



Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Детско-юношеский творческий центр «Васильевский остров»  
Санкт-Петербурга

Принята  
на педагогическом совете  
протокол №1  
от 28 августа 2020 г.

УТВЕРЖДЕНА  
приказом № 37 от 28 августа 2020 г.  
Директор ГБУ ДО ДЮТЦ «В.О.»

Н.М. Чуклина



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Лаборатория биоэкологии»**

Возраст детей: 14-18 лет

Срок реализации: 2 года

Разработчик: **Захарова Нина Алексеевна**,  
педагог дополнительного образования

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «**Лаборатория биоэкологии**» имеет **естественнонаучную направленность**.

### **Актуальность программы. Отличительные особенности программы.**

Биологическое образование должно обеспечить выпускникам высокую биологическую, экологическую и природоохранительную грамотность, компетентность в обсуждении и решении целого круга вопросов, связанных с живой природой.

Значение биологии в жизни человека становится понятным, если провести параллель между основными проблемами жизнедеятельности индивида, например, здоровьем, питанием, а также выбором оптимальных условий существования. На сегодняшний день известны многочисленные науки, которые отделились от биологии, став не менее важными и самостоятельными. К таким можно отнести зоологию, ботанику, микробиологию, а также экологию, вирусологию, молекулярную биологию и биотехнологию. Из них трудно выделить наиболее значимые, все они представляют собой комплекс ценнейших фундаментальных знаний, накопленных цивилизацией.

Программа учитывает интересы и склонности учащихся и предоставляет возможность выбора собственной траектории обучения, позволяет учащимся, целенаправленно готовящимся к поступлению в вузы по биологическим и медицинским специальностям, убедиться в правильности выбора будущей профессии.

Решить эту задачу можно на основе преемственного развития знаний в области основных биологических законов, теорий и идей, обеспечивающих фундамент для практической деятельности учащихся, формирования их научного мировоззрения.

Материалы программы «Лаборатория биоэкологии» преемственно связаны с программой «**Знакомство с биотехнологиями и молекулярной биологией**». (В программе «Лаборатория биоэкологии» *особое внимание* уделено изучению биотехнологий).

Однако, программа «Лаборатория биоэкологии» имеет полностью самостоятельное значение. В возрасте 14-18 лет происходит знакомство с основами естественных наук *в их единстве и взаимосвязях*. Это даёт ученику ключ к осмыслению личного опыта, позволяя сделать явления окружающего мира понятными, знакомыми и предсказуемыми, найти свою нишу (по интересам) в области естественных наук.

*Отличительная особенность* программы заключается в объединении в одну образовательную программу разрозненных ранее методик подготовки, написания и публичного представления исследовательских работ детей. Кроме того, педагогом созданы отдельные разделы, направленные на обучение эффективному представлению результатов своей деятельности.

В рамках данной программы благодаря интеграции естественно-научных и некоторых социально-гуманитарных знаний могут быть успешно (в полном соответствии с возрастными особенностями) решаться задачи биоэкологического образования и воспитания, формирования системы позитивных ценностей, идеалов взаимного уважения, патриотизма. Таким образом, создаётся прочный фундамент для дальнейшего развития личности.

*Важная особенность* программы состоит также в том, что в ходе её освоения учащиеся овладевают основами практико-ориентированных знаний о человеке, природе и обществе, учатся осмысливать причинно-следственные связи в окружающем мире, в том числе на многообразном материале природы и культуры родного края.

Таким образом, программа построена на важнейших принципах биологического образования: биоэкологическом, биотехнологическом, краеведческом и практическом.

Эффект биоэкологического воспитания обучающихся во многом определяется состоянием их взаимоотношений с окружающей средой - природной и социальной.

Содержание программы основывается на эколого-биологическом материале, с учётом накопленного опыта учебно-экспериментальных работ по биологии.

Как сказано выше, в программе *особое внимание* уделено биотехнологиям, особенно в материалах первого года обучения. Биотехнология - это интегральная наука, определяющая научно-технический прогресс. Сегодня биотехнология – это наука о методах и технологиях производства лекарств, различных веществ и продуктов с использованием природных биологических объектов и процессов.

Люди с древнейших времен выступали в роли биотехнологов: пекли хлеб, варили пиво, получали молочнокислые продукты, вино. При этом они использовали различные микроорганизмы, даже не подозревая об их существовании.

Биотехнология - это единственная дисциплина, объединяющая фундаментальную и прикладную науку, а также производство.

Развитие и широкое использование современных биотехнологий в медицине, пищевой, фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях экономики является определяющим для устойчивого социально-экономического развития страны, повышения качества жизни населения. Важнейшим фактором успешного развития отечественной биотехнологии является дальнейшее совершенствование системы биотехнологического образования. Без изучения биотехнологий не могут решаться задачи биоэкологического образования и воспитания.

**Уровень освоения программы – углубленный.** Она обладает широкими возможностями для формирования у детей фундамента экологической и культурологической грамотности и соответствующих компетентностей — умений проводить исследование в природе, соблюдать правила поведения в мире природы и людей, правила здорового образа жизни.

Углубленный уровень предполагает формирование способности использовать приобретенные знания в практической деятельности (в самостоятельных действиях в окружающей природной и социальной среде) и представлять свои исследовательские работы на конференциях и олимпиадах разного уровня, обсуждать их результаты с учеными. Поэтому данная программа играет значительную роль в духовно-нравственном развитии и воспитании личности, формирует вектор культурно-ценностных ориентации детей в соответствии с отечественными традициями духовности и нравственности.

Существенная особенность программы состоит в том, что в ней заложена содержательная основа для широкой реализации межпредметных связей, приучая детей к рационально-научному и эмоционально-ценностному постижению окружающего мира.

Программа спроектирована в соответствии с современными требованиями и следующими документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный Закон N 304-ФЗ от 31 июля 2020 года о внесении изменений в Федеральный Закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся;
- Концепция развития дополнительного образования детей от 04. 09. 2014 №1726-р;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства просвещения России от 30.09.2020 №533 "О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196" (зарегистрировано в минобразования России 27.10.2020 № 60590);
- Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения,

- дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.09.2017 № 48226);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. №09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»;
  - Постановление Главного государственного врача РФ от 28 сентября 2020 года №28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
  - Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы "Петербургские перспективы"// Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 16.01.2020 №105-р
  - Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 № 617-р «Об утверждении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию».
  - Инструктивно-методическое письмо Комитета образования Санкт-Петербурга от 16.03.2020 «О реализации организациями, осуществляющими образовательную деятельность, образовательных программ с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий»

**Педагогическая целесообразность программы** связана с направлением образовательного процесса на развитие природных способностей учащихся, на применение навыков в практической деятельности: обеспечивающих большое воспитательное значение, непосредственно воздействуя на чувства учащегося, формирует его личностные качества, активизирует умственные способности.

Применяемые на занятиях методы обучения и содержательный компонент программы в полной мере отвечают возрастным особенностям детей.

В этом возрасте подростки осознано участвуют в исследовательской деятельности, создают и осуществляют свои биоэкологические проекты. Выступление на биоэкологических конкурсах, участие в олимпиадах разного уровня, является проверкой не только полученных теоретических знаний, но и их практического осмысления. Конференции исследовательских работ проводятся по результатам практик и позволяют оценить эффективность и степень освоения материала по исследовательской деятельности. Представление исследовательских работ допускается в форме устного или стендового доклада. Данная форма отчётности способствует формированию ответственности за выполнение работы, логики мышления, умения заинтересовать аудиторию, отстаивать своё мнение, правильно использовать необходимую научную терминологию, корректно и грамотно вести дискуссию.

Индивидуальный подход позволяет даже в рамках групповой формы занятий раскрыть и развить творческие способности каждого.

С точки зрения педагогической целесообразности можно с уверенностью сказать, что занятия в биоэкологической лаборатории развивают наше подрастающее поколение: учащиеся активно знакомятся с основами научных знаний. Сотворчество педагога и детей способствует заинтересованности их творческой деятельностью, проявлению самостоятельности, активности. Общение со сверстниками воспитывает коллективизм и ответственность за общее дело, оказывает положительное социальное влияние в построении взаимоотношений детей друг с другом. В дополнительном образовании можно объединить в одну группу детей, обладающих разным потенциалом: одарённых и с ограниченными возможностями здоровья, но имеющих одинаковые интересы.

В программу обучения введены практические занятия (2 часа - один раз в неделю), так как в этом возрасте подростки делают свои серьёзные исследовательские работы по

результатам практик. Практики могут происходить в ДЮТЦ, в СПбГУ, в профильном ВУЗе, музее...

### **Адресат программы**

Данная программа разработана для учащихся 14-18 лет, желающих обучаться биоэкологическим знаниям, без ограничений - независимо от уровня способностей в области биологии.

**Срок обучения** по программе **2 года**, общее количество часов – 360 часов (первый год обучения 144 часа, второй год обучения - 216 часов.). Режим занятий: первый год по 2 часа два раза в неделю, второй год по 2 часа три раза в неделю. В программе введены практические занятия (2 часа - один раз в неделю).

Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей учащихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СанПин 2.4.3648-20.

### **Цель программы:**

Способствовать формированию информационных и коммуникационных компетенций у детей в области биологических технологий, молекулярной биологии и экологии на основе исследовательской деятельности.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- 1.Познакомить учащихся с основными направлениями и методами биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и генной инженерии, её значением в жизни человека; осветить достижения, проблемы и перспективы биотехнологии, взаимосвязь с другими биологическими науками.
2. Показать области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности.
3. Раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе.
4. Познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии биотехнологии.
- 5.Формировать знание о человеке как объекте (части) природы и окружающего мира в целом.
6. Расширить и углубить знания о нуклеиновых кислотах, природе гена, вирусах, прокариотах и эукариотах, половом процессе у бактерий, иммунитете, закономерностях наследственности и изменчивости, регуляции активности генов и т. д.;
7. Формировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов. Ознакомить с примерами получения клонированных и трансгенных организмов, областями их применения;
8. Формировать знание о систематике живого мира.
9. Научить выделять новые качества и свойства природных компонентов, устанавливать черты сходства и различия между объектами живой природы.
10. Формировать понимание зависимости между внешним строением растений и животных и условия их существования.
11. Познакомить с разнообразием растительного и животного мира родного края.
12. Формировать знания о приспособлении растений и животных к условиям среды обитания, адаптации к смене времён года.
13. Формировать дальнейшее развитие навыков и умений исследовательской работы, оценочно-прогностических и опознавательных умений, умений по выполнению норм и правил природопользования.
- 14.Формировать понимание негативного воздействия “экологически” безграмотной деятельности на окружающую среду.

15. Обучить алгоритмам выполнения исследования, написания и представления исследовательской работы.
16. Расширить знания детей в образовательных областях биология и экология.
17. Способствовать формированию и совершенствованию знаний и умений у школьников в области информационной культуры (самостоятельный поиск, анализ, семантическая обработка информации из литературы, прессы и Интернета, обучение восприятию и переработке информации из СМИ).
18. Способствовать формированию умений находить, готовить, передавать, систематизировать и принимать информацию с использованием компьютера, мультимедиа.
19. Обучить умению правильно выбирать источники информации в соответствии с учебной задачей и реальной жизненной ситуацией.
20. Обучить умению трансформировать информацию, видоизменять её объём, форму, знаковую систему, носитель и др., исходя из цели коммуникативного взаимодействия и особенностей аудитории, для которой она предназначена.

#### *Развивающие:*

1. Развивать познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия.
2. Развивать и поощрять стремления учащихся к установлению связи между изменениями в жизни растительного и животного мира и состоянием среды обитания.
3. Развивать навыки и умения, правила поведения в окружающей среде.
4. Развивать поисково-исследовательскую деятельность.
5. Развивать речь учащихся, способствовать обогащению словарного запаса, развитию внимания, памяти, активности.
6. Пробуждение сенсорной активности, развивать все органы чувств.
7. Развивать ценностный подход. Педагог предлагает детям оценить их выбор в повседневной жизни.
8. Способствовать развитию толерантности и коммуникативных навыков (умение строить свои отношения, работать в группе, с аудиторией).

#### *Воспитательные:*

1. Воспитать чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе.
2. Способствовать формированию собственного мнения о фактах биотехнологического внедрения в повседневную жизнь.
3. Приобщить учащегося к здоровому образу жизни.
4. Воспитание чувства товарищества, чувства терпимости к чужому мнению.
5. Закрепить поведенческие умения в реальной ситуации: на экскурсии – практикуме, мини-походе.
6. Воспитать у школьников понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.
7. Способствовать формированию ноосферного мышления.
8. Привить навыки рефлексии.

#### **Условия реализации программы**

Набор детей в группу осуществляется на основании результатов предварительного индивидуального собеседования и тестирования с целью ознакомления с интересами и потребностями детей, выявления мотивов их выбора и характера заинтересованности в занятиях.

Наполняемость учебных групп: 1 год обучения -15 человек, 2 год обучения -12 человек.

### ***Общие принципы отбора материала программы:***

- актуальность, научность, наглядность;
- доступность для учащихся 14-18 лет;
- целостность, объективность, вариативность;
- систематичность содержания;
- практическая направленность;
- реалистичность - с точки зрения возможности усвоения основного содержания программы.

### ***Особенности организации образовательного процесса***

Программа построена таким образом, что:

- каждое занятие делится на логически завершённые части (вопросы темы), последовательно реализуемые в ходе занятия;
- каждая тема курса опирается на науку и действительность и использует в своем содержании межпредметные и метапредметные связи;
- каждое занятие строится по схеме: а) установление объекта изучения, б) изложение основания теории вопроса, в) раскрытие инструментария изучения вопроса, г) объяснение и обсуждение следствия вопроса, д) определение границ применения данного знания или навыка;
- программа обеспечивает преемственность, как в содержании, так и в методах обучения по годам обучения;
- в конце каждого раздела курса предусмотрены занятия обобщения и систематизации.  
Уровень программных требований может быть уменьшен или расширен в зависимости от интересов и возможностей учащихся.

### ***Принципы обучения***

Программа построена на соблюдении общепризнанных, основополагающих принципах обучения:

- принцип сознательности и активности учащихся;
- принцип наглядности обучения;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип прочности обучения: в современном обучении мышление главенствует над памятью;
- принцип доступности;
- принцип научности;
- принцип связи теории с практикой. Принцип непосредственного участия - воспитание гуманного отношения к природе на основе формирования практических навыков и умений в разнообразной деятельности в природе.

### ***Особенности методики обучения.***

Преподавание материала соблюдает принцип постепенного усложнения материала, иными словами, обучение идет от простого к сложному.

Дети 14-18 лет обладают обширными знаниями об окружающем мире. Однако в них преобладает фрагментарность, поверхностность, нечёткость представлений о предметном мире, и особенно о деятельности и взаимоотношениях людей. Восполнить эти пробелы позволяет детям изучение способов практического применения знаний, навыков, представлений. Некоторыми способами дети овладевают в реальных повседневных ситуациях действия, общения. С другими могут познакомиться только в условиях воображаемой ситуации, создаваемой в практической исследовательской деятельности.

Процесс знакомства с окружающим миром должен сводиться к выработке навыка истолкования своего опыта. Это достигается тем, что дети во время занятий учатся использовать полученные знания, выполняя конкретные задания. В 14-18 лет у учащегося уже во многом сформировано умение устанавливать простейшие взаимосвязи и

закономерности в явлениях окружающей жизни, а также самостоятельно применять полученные знания в доступной практической действительности.

Решение проблемных творческих задач – главный способ осмысления жизни.

#### ***Формы организации учебного процесса.***

Основной формой организации учебного процесса является занятие. Предпочтение отдаётся *занятиям*:

- теоретическим: беседа с использованием иллюстративно-демонстрационного материала; лекция (часто проблемная лекция), дискуссия;
- практическим: а) в помещении: опыты, наблюдения, эксперимент, лабораторные, ролевые игры (“Наши проекты”, “Игра – путешествие”), дидактические игры и т.д.; б) *на местности*: экскурсии-практикумы на учебную экологическую тропу, детский экологический проект, эксперимент (или опыты), наблюдения, игры – соревнования, конкурсы знатоков и т.д. в) *экскурсия-практикум*: виды природной среды, окружающей человека, занятиям с демонстрацией объектов или их изображений.

Занятия - экскурсии посвящены наблюдениям за природной и социальной средой. Основная цель экскурсии - формирование у детей представлений о предметах и явлениях окружающего мира в реальной обстановке. Эти представления используются на последующих занятиях как основа для формирования конкретных знаний и практических умений.

*Теоретическая часть занятия* проводятся в формах рассказа, лекции и беседы с выделением главного материала в тезисах, в формах видео-занятия с обсуждением увиденного материала.

*Закрепление* учебного материала проводится с помощью тематических и ситуативных игр, а также выполнение конкретных заданий. Чаще всего при закреплении используются исследовательские методы обучения.

#### ***Формы проведения занятий***

Основные форма организации учебной деятельности школьников - групповая форма работы.

Для повышения общего творческого потенциала учащихся и стимулирования их деятельности важным моментом является участие в конкурсах районного и городского, Российского уровней.

#### ***Кадровое и материально-техническое обеспечение программы.***

##### *Кадровое обеспечение:*

Педагог, владеющий следующими профессиональными и личностными качествами:

- обладает биоэкологическим и педагогическим образованием;
- способен применять полученные профессиональные знания в практике своей деятельности;
- знает закономерностей взаимодействия личности и общества, социального поведения и формирования личности;
- владеет навыками и приёмами организации занятий;
- знает физиологию и психологию детского возраста;
- умеет вызвать интерес к себе и преподаваемому предмету;
- умеет создать комфортные условия для успешного развития личности учащихся;
- умеет видеть и раскрывать творческие способности учащихся;
- систематически повышает уровень своего педагогического мастерства и уровень квалификации по специальности.

##### *Техническое и материальное обеспечение:*

- Наличие учебного кабинета.
- Наличие столов, стульев соответствующей высоты, доска.
- Альбомы, определители, муляжи, микроскопы.
- Настольные игры.



- Компьютер, принтер.
- Видеотека.
- Демонстрационные материалы.
- Образовательные диски, созданные педагогом и детьми.
- Справочная литература для занятий.
- Диагностические материалы, разработанные педагогом.

## **Планируемые результаты**

### *Личностные результаты*

В результате прохождения программы должно быть сформированы:

- внутренняя позиция учащегося на уровне положительного отношения к лаборатории, ориентации на содержательные моменты обучения;
- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно – познавательные и внешние мотивы;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности в лаборатории;
- способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности;
- основы гражданской идентичности в форме осознания «Я» как гражданина России;
- ориентация в нравственном содержании и смысле поступков как собственных, так и окружающих людей;
- знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение;
- установка на здоровый образ жизни;
- чувство прекрасного и эстетические чувства на основе знакомства с окружающим миром, мировой и отечественной художественной культурой;
- эмпатия как понимание чувств других людей и сопереживания им;
- развита коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в коллективе.

### *Метапредметные результаты*

В результате прохождения программы должны быть:

- сформированы владения навыками определять цели и задачи, выбирать средства реализации поставленных целей, оценивать результаты своей деятельности;
- сформированы умения воспринимать и перерабатывать информацию, генерировать идеи;
- приобретен опыт самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий;
- развиты умения выражать свои мысли и способности слушать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- сформированы умения взаимодействовать с окружающими, выполнять различные социальные роли;
- развиты умения применять полученные теоретические знания на практике;
- развиты эмоционально-ценностного отношения к явлениям жизни;
- развит навык использовать знаково-символические средства для восприятия информации;
- развита способность строить речевое высказывание в устной форме;
- развит навык осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков; осуществлять синтез как составление целого из частей; проводить сравнение по заданным критериям; устанавливать причинно – следственные связи; строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях.

### *Предметные результаты*

В результате прохождения программы должны быть сформированы компетентности:

- обнаруживать взаимосвязи между основными направлениями и методами биотехнологии и их значением в жизни человека;
- узнавать изученные объекты и явления живой и неживой природы;
- обнаруживать взаимосвязи между живой и неживой природой, взаимосвязи в живой природе, использовать их для объяснения необходимости бережного отношения к природе;
- описывать на основе предложенного плана изученные объекты и явления живой и неживой природы, выделять их существенные признаки;
- проводить исследования в окружающей среде;
- следовать инструкциям и правилам техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
- сравнивать объекты живой и неживой природы на основе внешних признаков или известных характерных свойств и проводить простейшую классификацию изученных объектов природы;
- использовать готовые модели (глобус, карта, план, схемы...) для объяснения явлений или описания свойств объектов;
- проводить защиту собственных исследований;
- определять характер взаимоотношений человека и природы, находить примеры влияния этих отношений на природные объекты, здоровье и безопасность человека;
- использовать при проведении практических работ инструменты ИКТ (компьютер, фото и видеокамеру...);
- сформировано собственное отношение к фактам биотехнологического внедрения в повседневную жизнь;
- сформированы привычки здорового образа жизни.

### Учебный план 1-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее</b>				
1.1	Тема 1. Вводное занятие. Биотехнология, ее задачи.	6	6		Наблюдения. Сообщения детей.
1.2	Тема 2. Объекты (биологические системы) биотехнологии.	10	4	6	Наблюдения. Беседа.
1.3	Тема 3. Прокариоты.	10	6	4	Практическая работа. Наблюдения. Сообщения детей.
1.4	Тема 4. Эукариоты.	20	10	10	Наблюдения. Практическая работа. Сообщения детей.
1.5	Тема 5. Изучение дрожжевых клеток.	8	4	4	Практическая работа.

					Наблюдения. Сообщения детей.
2	<b>Раздел 2. Клеточная инженерия</b>				
2.1	Тема 1. Культура клеток высших растений.	8	4	4	Наблюдения. Практическая работа. Сообщения детей.
2.2	Тема 2. Клональное микроразмножение растений.	8	6	2	Наблюдения. Практическая работа. Сообщения детей.
2.3	Тема 3. Вторичный метаболизм растительных культур.	8	6	2	Практическая работа. Наблюдения. Сообщения детей.
2.4	Тема 4. Клонирование позвоночных животных.	6	4	2	Наблюдения. Практическая работа. Сообщения детей.
2.5	Тема 5. Антитела и антигены.	8	4	4	Наблюдения. Сообщения детей.
3	<b>Раздел 3. Генная инженерия</b>				
3.1	Тема 1. Трансформация у бактерий. Трансдукция. Вирусы и бактериофаги.	14	8	6	Наблюдения.. Практическая работа. Сообщения детей.
3.2	Тема 2. Методы генной инженерии.	4	2	2	Наблюдения. Практическая работа. Сообщения детей.
4	<b>Раздел 4. Биотехнология на службе у людей</b>				
4.1	Тема 1. Биотехнология в медицине.	10	8	2	Наблюдения. Практическая работа. Защита исследований.
4.2	Тема 2. Области применения трансгенных растений.	8	4	4	Наблюдения. Сообщения детей.
4.3	Тема 3. Биотехнология и этика.	6	4	2	Наблюдения. Сообщения детей.
5	<b>Раздел 5. Подведение итогов года</b>				
5.1	Тема 1. Анализ итогов года. Защита исследований.	10	6	4	Наблюдения..
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>86</b>	<b>58</b>	

**2-й год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	<b>Раздел 1. «Гипотезы о происхождении и начальных этапах развития жизни на Земле»</b>				
1.1	Тема 1. Многообразие живого мира	2	2		Наблюдения.
1.2	Тема 2. Возникновение жизни на Земле	10	10		Сообщения детей. Наблюдения. Сообщения детей.
2	<b>Раздел 2. «Клетка - единица жизни»</b>				
2.1	Тема 1. Химическая организация клетки	12	8	4	Наблюдения. Сообщения детей.
2.2	Тема 2. Строение и функции клеток	12	4	8	Практическая работа. Тестирование
2.3	Тема 3. Метаболизм — основа существования живых организмов	2		2	Наблюдения. Сообщения детей.
3	<b>Раздел 3. «Сущность процессов воспроизведения и размножения»</b>				
3.1	Тема 1. Размножение организмов 6.1. Бесполое размножение 6.2. Половое размножение	4	2	2	Наблюдения. Сообщения детей.
3.2	Тема 2. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)	8	4	4	Наблюдения. Сообщения детей.
3.3	Тема 3. Текущий контроль: тестирование: тестирование по теме «Онтогенез»	2		2	Текущий контроль: тестирование.
4	<b>Раздел 4. «Наследственность и изменчивость. Основы генетики и селекции»</b>				
4.1	Тема 1. Основные понятия генетики.	2	2		Наблюдения. Сообщения детей.
4.2	Тема 2. Закономерности наследственности и изменчивости	4	2	2	Наблюдения. Сообщения детей.
4.3	Тема 3. Основы селекции	8	6	2	Наблюдения. Сообщения детей.
4.4	Тема 4. Решение генетических задач.	6		6	Наблюдения. Сообщения детей. Практическая работа.
4.5	Тема 5. Текущий контроль: тестирование по теме «Генетика»	2		2	Текущий контроль: тестирование.
5	<b>Раздел 5. «Теория эволюции — самая мистифицированная идея науки»</b>				
5.1	Тема 1. Общие понятия учения об эволюции.	10	10		Наблюдения. Сообщения детей. Практическая

					работа.
5.2	Тема2. Антропогенез.	4	4		Наблюдения. Сообщения детей.
6	<b>Раздел 6. «Экологические проблемы»</b>				
6.1	Тема 1. Экологические понятия	10	6	4	Наблюдения. Сообщения детей. Практическая работа.
6.2	Тема 2. Эволюция биосферы и человек.	6	6		Наблюдения.. Сообщения детей.
7	<b>Раздел 7. «Индивидуальная исследовательская деятельность»</b>				
7.1	Тема 1. Этапы исследовательской деятельности	44	8	36	Наблюдения. Сообщения детей. Практическая работа.
	Тема 2. Статистическая обработка результатов.	28	12	16	Наблюдения. Сообщения детей. Практическая работа.
	Тема 3. Подготовка описания работы, тезисов и статей по результатам двухлетних исследований.	36	10	26	Наблюдения. Сообщения детей. Практическая работа.
8	<b>Раздел 8. «Заключение. Защита исследований»</b>				
8.1	Тема 1. Защита индивидуальных двухлетних исследований.	2		2	Защита индивидуальных двухлетних исследований.
8.2	Тема 2. Анализ итогов года	2	2		Наблюдения. Сообщения детей.
<b>ИТОГО:</b>		<b>216</b>	<b>98</b>	<b>118</b>	

### Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1	10.09	25.05	36	144	Группа 2 раза в неделю по 2 часа.
2	01.09	30.05	36	216	Группа 3 раза в неделю по 2 часа.

## **Рабочая программа** **1-й год обучения**

### **Особенности 1 года обучения**

Для прохождения программы 1 года обучения (по тестированию), обычно, направляются учащиеся в возрасте 14-15 лет. В первый год обучения делается упор на ознакомление учащихся с основными направлениями и методами биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и генной инженерии, её значением в жизни человека; освещаются достижения, проблемы и перспективы биотехнологии, взаимосвязь с другими биологическими науками. Немаловажное значение имеет направленность на выполнение исследовательских работ.

Учащиеся занимаются полноценным исследованием (согласно своему возрасту) с помощью педагога. Участие в биологических олимпиадах разного уровня является нормальным явлением. Не все дети способны сделать работы олимпиадного уровня. Однако, они могут активно участвовать в Конференциях исследовательских работ различного уровня, которые проводятся по результатам практик и позволяют оценить эффективность и степень освоения материала по исследовательской деятельности. При этом каждому обучающемуся необходимо соблюдать соответствующие требования, которые и являются критериями оценки.

Данная форма отчётности способствует формированию ответственности за выполнение работы, логики мышления, умения заинтересовать аудиторию, отстаивать своё мнение, правильно использовать необходимую научную терминологию, корректно и грамотно вести дискуссию.

Углубленный уровень предполагает формирование способности использовать приобретенные знания в практической деятельности: в самостоятельных действиях в окружающей природной и социальной среде. Исследования часто выполняются по заданию СПбГУ, совместно с музеем Почвоведения, Института Цитологии РАН, учеными Летнего сада СПб и т.д. Решение проблемных творческих задач – главный способ осмысления жизни.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

1. Познакомить учащихся с основными направлениями и методами биотехнологии, ее современном статусе и этапах развития, основных направлениях – клеточной и генной инженерии, её значением в жизни человека; осветить достижения, проблемы и перспективы биотехнологии, взаимосвязь с другими биологическими науками.
2. Показать области применения генномодифицированных организмов и продуктов их жизнедеятельности.
3. Раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе.
4. Познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии биотехнологии.
5. Формировать знание о человеке как объекте (части) природы и окружающего мира в целом.
6. Расширить и углубить знания о нуклеиновых кислотах, природе гена, вирусах, прокариотах и эукариотах, половом процессе у бактерий, иммунитете, закономерностях наследственности и изменчивости, регуляции активности генов и т. д.;
7. Формировать знания о современных методах конструирования клеток и генетических программ организмов. Ознакомить с примерами получения клонированных и трансгенных организмов, областями их применения;
8. Формировать знание о систематике живого мира.
9. Научить выделять новые качества и свойства природных компонентов, устанавливать черты сходства и различия между объектами живой природы.

10. Формировать понимание зависимости между внешним строением растений и животных и условия их существования.
11. Познакомить с разнообразием растительного и животного мира родного края.
12. Формировать знания о приспособлении растений и животных к условиям среды обитания, адаптации к смене времён года.
13. Формировать дальнейшее развитие навыков и умений исследовательской работы, оценочно-прогностических и опознавательных умений, умений по выполнению норм и правил природопользования.
14. Формировать понимание негативного воздействия “экологически” безграмотной деятельности на окружающую среду.
15. Обучить алгоритмам выполнения исследования, написания и представления исследовательской работы.
16. Расширить знания детей в образовательных областях биология и экология.
17. Способствовать формированию и совершенствованию знаний и умений у школьников в области информационной культуры (самостоятельный поиск, анализ, семантическая обработка информации из литературы, прессы и Интернета, обучение восприятию и переработке информации из СМИ).
18. Способствовать формированию умений находить, готовить, передавать, систематизировать и принимать информацию с использованием компьютера, мультимедиа.
19. Обучить умению правильно выбирать источники информации в соответствии с учебной задачей и реальной жизненной ситуацией.
20. Обучить умению трансформировать информацию, видоизменять её объём, форму, знаковую систему, носитель и др., исходя из цели коммуникативного взаимодействия и особенностей аудитории, для которой она предназначена.

*Развивающие:*

1. Развивать познавательные интересы при изучении достижений биотехнологии за последние десятилетия (получение антител для лечения и диагностики инфекционных и наследственных заболеваний, создание поли- и субъединичных вакцин, изобретение новых лекарственных препаратов, установление степени родства людей, получение новейших сортов растений с нехарактерными для них свойствами и т. д.).
2. Развивать и поощрять стремления учащихся к установлению связи между изменениями в жизни растительного и животного мира и состоянием среды обитания.
3. Развивать навыки и умения, правила поведения в окружающей среде.
4. Развивать поисково-исследовательскую деятельность.
5. Развивать речь учащихся, способствовать обогащению словарного запаса, развитию внимания, памяти, активности.
6. Пробуждение сенсорной активности, развивать все органы чувств.
7. Развивать ценностный подход. Педагог предлагает детям оценить их выбор в повседневной жизни.
8. Способствовать развитию толерантности и коммуникативных навыков (умение строить свои отношения, работать в группе, с аудиторией).

*Воспитательные:*

1. Воспитать чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе.
2. Способствовать формированию собственного мнения о фактах биотехнологического внедрения в повседневную жизнь.
3. Приобщить учащегося к здоровому образу жизни.
4. Воспитание чувства товарищества, чувства терпимости к чужому мнению.
5. Закрепить поведенческие умения в реальной ситуации: на экскурсии – практикуме, мини-походе.
6. Воспитать у школьников понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.

7. Способствовать формированию ноосферного мышления.

8. Привить навыки рефлексии.

### **Планируемые результаты**

После прохождения программы ребенок должен:

#### ***знать:***

- современное определение биотехнологии; этапы развития биотехнологии;
- основные открытия в области цитологии, генетики, биохимии, молекулярной биологии, способствующие развитию биотехнологии;
- объекты биотехнологии;
- методы клеточной и генной инженерии;
- явления трансформации и трансдукции как пути естественного изменения генотипов микроорганизмов;
- пути и возможности целенаправленного изменения человеком генотипов организмов для использования в своих целях;
- биологию клонированных и трансгенных организмов;
- области применения ГР растений; достижения биотехнологии в области медицины; этические проблемы биотехнологии;
- что такое окружающая человека среда: природная и социальная, её границы;
- экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные) окружающей среды;
- типичные растения и животные края на примере основного типа лесов;
- редкие исчезающие виды растений и животных края;
- лесные, лечебные, культурно-исторические и природные ресурсы края и меры их охраны;
- факторы здорового образа жизни;

#### ***уметь:***

- объяснять причины дифференциации клеток на генном уровне, влияние вирусов, бактериофагов, плазмид на естественное изменение наследственных свойств клеток, векторных систем на целенаправленное изменение генома организмов;
- устанавливать взаимосвязи между генотипом и свойством организма, субстратом и активностью генов в клетках прокариот, свойством тотипотентности и развитием целого растения из одной клетки;
- описывать этапы микроклонального размножения растений, клонирования беспозвоночных и позвоночных животных, получение моноклональных антител, создание векторов;
- сравнивать объекты биотехнологии, методы клеточной и генной инженерии, методы традиционной селекции с биотехнологическими методами создания штаммов, сортов и пород;
- выделять границы окружающей человека среды, определять вид природной среды;
- уметь просчитывать в своей деятельности последствия воздействия поступков на состояние окружающей среды.

#### ***понимать:***

- необходимость приобретения знаний об окружающей среде, природопользовании, в сохранении и укреплении своего здоровья и улучшении среды обитания;
- влияние экологических факторов окружающей среды на живые организмы (приспособляемость), на здоровье человека;



- влияние состояния окружающей среды на здоровый образ жизни (ЗОЖ);  
Учитывая степень и важность самостоятельного **исследования**, прогнозируются следующие результаты: после прохождения программы 1 года обучения ребенок должен:

**Знать/понимать:**

- основные этапы выполнения исследовательской работы,
- отличия исследовательской деятельности от других видов деятельности,
- программу исследований,
- специальное оборудование,
- правила техники безопасности,
- виды и свойства информации,
- правила техники безопасности при работе с компьютером,
- необходимые требования к содержанию иллюстративного материала; этика постановки вопросов,
- способы представления результатов своей работы.

**уметь:**

- формулировать цель и ставить задачи своей деятельности,
- подбирать методики в соответствии с целью и задачами исследования,
- собирать полевой материал согласно выбранным методикам,
- систематизировать первичные данные,
- обрабатывать и анализировать первичную информацию,
- анализировать полученные результаты,
- обобщать полученные результаты,
- выступать с докладом по своему наблюдению – исследованию;
- задавать вопросы другим докладчикам;
- отвечать на вопросы по своему исследованию.

## Содержание обучения

### **Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее**

#### **Тема 1.** Вводное занятие. Биотехнология, ее задачи.

*Теория:* вводное занятие. Биотехнология, ее задачи. Вермикулирование. Разные взгляды на одну и ту же проблему. Видеозанятия.

#### **Тема 2.** Объекты (биологические системы) биотехнологии.

*Теория:* Самая главная молекула живой природы. Объекты (биологические системы) биотехнологии. Акариоты (безъядерные), прокариоты (предъядерные) и эукариоты (ядерные) и 5 царств: вирусы, бактерии, в том числе микроскопические водоросли, грибы, а также растения и животные, в том числе простейшие.

Видеозанятия.

*Практика:* Строение и органоиды клеток.

#### **Тема 3.** Прокариоты.

*Теория:* Прокариоты. Виды. Строение.

*Практика:* Строение и органоиды клеток. Размножение.

#### **Тема 4.** Эукариоты.

*Теория:* Эукариоты. Строение и органоиды клеток. Размножение.

*Практика:* Сравнение строения бактериальной, растительной и животной клеток.

#### **Тема 5.** Изучение дрожжевых клеток.

*Теория:* Дрожжевые клетки. Строение и органоиды клеток. Размножение.

*Практика:* Изучение дрожжевых клеток.

### **Раздел 2. Клеточная инженерия**

#### **Тема 1.** Культура клеток высших растений.

*Теория:* Основные методы современной клеточной инженерии - г и б р и д из а ц и я ( или фузия) и р е к о н с т р у к ц и я клеток. Основные понятия и процессы темы. Культура клеток высших растений- типичные микрообъекты. Видеозанятия.

*Практика:* Культура клеток. Микроскопирование.

**Тема 2.** Клональное микроразмножение растений.

*Теория:* Культуры растительных клеток, синтез саамы разнообразные по химической природе вещества: эфирные масла, фенольные соединения, алкалоиды, стероиды, терпеноиды и др. Видеозанятия.

*Практика:*

Экскурсия на каф. Ботаники. СПбГУ.

**Тема 3.** Вторичный метаболизм растительных культур.

*Теория:* Вторичный метаболизм растительных культур. Приспособленность растений к условиям внешней среды. Видеозанятия.

*Практика:* Выделение продуктов вторичного метаболизма.

**Тема 4.** Клонирование позвоночных животных.

*Теория:* Клонирование позвоночных животных. Реконструкция клеток.

*Практика:* История появления на свет овцы Долли. Видеозанятия.

**Тема 5.** Антитела и антигены.

*Теория:* Антитела и антигены. Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии. Видеозанятия. Обобщающее занятие по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».

*Практика:* Строение антигена.

### **Раздел 3. Генная инженерия**

**Тема 1.** Трансформация у бактерий. Трансдукция. Вирусы и бактериофаги.

*Теория:* Бактерии – это настоящие клетки. Вирусы – самая примитивная форма жизни, стоящая на границе между живой и неживой природой. Взаимоотношения вирусов и бактерий. Видеозанятия.

*Практика:* Видеозанятия.

**Тема 2.** Методы генной инженерии.

*Теория:* Борьба бактерий против вирусной инфекции, или Природный скальпель разрезает ДНК. Видеозанятия. Вектор больших перемен. Методы генной инженерии. «Работа» генов в чужеродных клетках. Обобщение по теме «Генная инженерия». Биотехнология в медицине. Новые методы селекции растений. Области применения трансгенных растений. Взгляд оптимиста и скептика на генномодифицированные продукты питания. Биотехнология и этика.

*Практика:* Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень). Влияние температуры и pH среды на действие ферментов (амилазы). Пищевые продукты и здоровье человека.

### **Раздел 4. Биотехнология на службе у людей**

**Тема 1.** Биотехнология в медицине.

*Теория:* Биотехнология значительно облегчает разработку новых лекарственных препаратов. Получение продуктов брожения с помощью дрожжей. Получение органических кислот, витаминов и белков.

*Практика:* брожение =наблюдения.

**Тема 2.** Области применения трансгенных растений.

*Теория:* Видеозанятия.

*Практика:* Сообщения учащихся.

**Тема 3.** Биотехнология и этика.

*Теория:* Биоэтика. Круг этических проблем в сфере медицины. Исследование социальных, экологических, медицинских и социально-правовых проблем, касающихся не только человека, но и любых живых организмов, включенных в экосистемы.

Видеозанятия.

*Практика:* диспут: пищевые добавки — вещества, которые в технологических целях добавляются в пищевые продукты в процессе производства, упаковок. Вы За или Против?

## Раздел 5. Подведение итогов

### Тема 1. Анализ итогов года. Защита исследований.

*Теория:* что мы узнали о биотехнологиях. Подведение итогов, обсуждение результатов работ по исследовательским темам.

Календарно-тематическое планирование  
На 20 -20 учебный год  
По программе «Лаборатория биоэкологии»  
Педагог Захарова Н.А.  
1-й год обучения, группа №

Согласовано \_\_\_\_\_ (дата)  
зав. отделом \_\_\_\_\_

№ п/п	Дата	Дата фактическая	Тема учебного занятия	Всего часов
<b>Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее</b>				
			<b>Тема 1. Биотехнология, ее задачи.</b>	
1			<i>Занятие 1.</i> Вводное занятие. Задачи Биотехнологии.	2
2			<i>Занятие 2</i> Биогумус «Вермик».	2
3			<i>Занятие 3</i> ДНК и её строение.	2
			<b>Тема 2. Объекты (биологические системы) биотехнологии.</b>	
4			<i>Занятие 4.</i> Акариоты (безъядерные)- объекты биотехнологии.	2
5			<i>Занятие 5.</i> Прокариоты (предъядерные) - объекты биотехнологии.	2
6			<i>Занятие 6.</i> Эукариоты (ядерные) - объекты биотехнологии.	2
7			<i>Занятие 7.</i> Вирусы, бактерии - объекты биотехнологии.	2
8			<i>Занятие 8.</i> Грибы, растения и животные- объекты биотехнологии.	2
			<b>Тема 3. Прокариоты.</b>	
9			<i>Занятие 9.</i> Строение и органоиды клеток.	2
10			<i>Занятие 10.</i> Отличие Рибосом прокариот от рибосом у эукариот.	2
11			<i>Занятие 11.</i> Грамположительные и грамотрицательные виды.	2
12			<i>Занятие 12.</i> Трансдукция у бактерий.	2
13			<i>Занятие 13.</i> Разнообразные биотехнологические функции, выполняемые бактериями.	2
			<b>Тема 4. Эукариоты.</b>	
14			<i>Занятие 14.</i> Строение и органоиды клеток.	2
15			<i>Занятие 15.</i> Использование генетических ресурсов в биотехнологии.	2
16			<i>Занятие 16.</i> Рекомбинантные (модифицированные)	2

			молекулы РНК и ДНК.	
17			<b>Занятие 17.</b> Сравнение строения бактериальной, растительной и животной клеток.	2
18			<b>Занятие 18.</b> Высшие растения - источник получения лекарственных средств.	2
19			<b>Занятие 19.</b> Макромолекулы - ферменты всех классов.	2
20			<b>Занятие 20.</b> Биологические ресурсы — генетические ресурсы, организмы или их части, популяции.	2
21			<b>Занятие 21.</b> Биофармацевтика.	2
22			<b>Занятие 22.</b> Конструирование клеток нового типа.	2
23			<b>Занятие 23.</b> Итоговое занятие по теме «Объекты биотехнологии».	2
			<b>Тема 5. Изучение дрожжевых клеток.</b>	
24			<b>Занятие 24.</b> Дрожжи - продуценты белка.	2
25			<b>Занятие 25.</b> "Технологичность" дрожжей.	2
26			<b>Занятие 26.</b> Биологическая ценность дрожжевого белка.	2
27			<b>Занятие 27.</b> Перспективы использования дрожжей.	2
			<b>Раздел 2. Клеточная инженерия.</b>	
			<b>Тема 1. Культура клеток высших растений.</b>	
28			<b>Занятие 28.</b> Методы современной клеточной инженерии - г и б р и д и з а ц и я ( или фузия) и р е к о н с т р у к ц и я клеток.	2
29			<b>Занятие 29.</b> Способностью изолированных растительных клеток продуцировать ценные вещества вторичного синтеза.	2
30			<b>Занятие 30.</b> Вопросы культивирования растительных тканей на искусственных средах.	2
31			<b>Занятие 31.</b> Макроорганизмы –в биотехнологии.	2
			<b>Тема 2. Клональное микроразмножение растений.</b>	
32			<b>Занятие 32.</b> Использование культуры изолированных клеток для размножения и оздоровления посадочного материала.	2
33			<b>Занятие 33.</b> Использование изолированных клеток в селекции растений.	2
34			<b>Занятие 34.</b> Получения трансгенных растений.	2
35			<b>Занятие 35.</b> Этика применения трансгенных растений. Семинар-диспут.	2
			<b>Тема 3. Вторичный метаболизм растительных культур.</b>	
36			<b>Занятие 36.</b> Вторичный метаболизм растительных культур.	2

37			<i>Занятие 37.</i> Приспособленность растений к условиям внешней среды. Видеозанятие.	2
38			<i>Занятие 38.</i> Новогодние исследования Деда Мороза.	2
39			<i>Занятие 39.</i> Выделение продуктов вторичного метаболизма –практика.	2
			<b><u>Тема 4.</u> Клонирование позвоночных животных.</b>	
40			<i>Занятие 40.</i> Реконструкция клеток.	2
41			<i>Занятие 41.</i> История появления на свет овцы Долли. Видеозанятие.	2
42			<i>Занятие 42.</i> Молекулярное клонирование – итоговое занятие.	2
			<b><u>Тема 5.</u> Антитела и антигены.</b>	
43			<i>Занятие 43.</i> Получение моноклональных антител методами клеточной инженерии.	2
44			<i>Занятие 44.</i> Строение антигена.	2
45			<i>Занятие 45.</i> Обобщающее занятие по теме: «Биотехнология: прошлое и настоящее»	2
46			<i>Занятие 46.</i> Обобщающее занятие по теме: «Клеточная инженерия».	2
			<b>Раздел 3. Генная инженерия</b>	
			<b><u>Тема 1.</u> Трансформация у бактерий. Трансдукция. Вирусы и бактериофаги.</b>	
47			<i>Занятие 47.</i> Взаимоотношения вирусов и бактерий.	2
48			<i>Занятие 48.</i> Взаимоотношения вирусов и бактерий – видеозанятие.	2
49			<i>Занятие 49.</i> Бактериофаги.	2
50			<i>Занятие 50.</i> Трансдукция.	2
51			<i>Занятие 51.</i> Вектора - для введения чужеродной информации в животную клетку.	2
52			<i>Занятие 52.</i> Распознавание чужеродных ДНК.	2
53			<i>Занятие 53.</i> Природный скальпель разрезает ДНК. Видеозанятие.	2
			<b><u>Тема 2.</u> Методы генной инженерии.</b>	
54			<i>Занятие 54.</i> «Работа» генов в чужеродных клетках. Новые методы селекции растений.	2
55			<i>Занятие 55.</i> Обобщение по теме «Генная инженерия».	2
			<b>Раздел 4. Биотехнология на службе у людей</b>	
			<b><u>Тема 1.</u> Биотехнология в медицине.</b>	
56			<i>Занятие 56.</i> Изучение плесневых грибов (белая и сизая плесень) практика.	2
57			<i>Занятие 57.</i> Влияние температуры и рН среды на действие ферментов (амилазы) практика.	2
58			<i>Занятие 58.</i> Пищевые продукты и здоровье человека.	2
59			<i>Занятие 59.</i> Разработку новых лекарственных	2

			препаратов.	
60			<i>Занятие 60.</i> Получение продуктов брожения с помощью дрожжей. Получение органических кислот, витаминов и белков. Видеозанятие.	2
			<b>Тема 2. Области применения трансгенных растений.</b>	
61			<i>Занятие 61.</i> Сообщения учащихся.	2
62			<i>Занятие 62.</i> Сообщения учащихся.	2
63			<i>Занятие 63.</i> Области применения трансгенных растений – видеозанятие.	2
64			<i>Занятие 64.</i> Презентационное занятие по теме «Биотехнологии»	2
			<b>Тема 3. Биотехнология и этика.</b>	
65			<i>Занятие 65.</i> Круг этических проблем в сфере медицины.	2
66			<i>Занятие 66.</i> Диспут: пищевые добавки. Вы За или Против?	2
67			<i>Занятие 67.</i> Презентационное занятие по теме «Биотехнологии».	2
			<b>Раздел 5. Подведение итогов</b>	
			<b>Тема 1. Анализ итогов года.</b>	
68			<i>Занятие 68.</i> Предзащита исследований.	2
69			<i>Занятие 69.</i> Предзащита исследований.	2
70			<i>Занятие 70.</i> Практическая защита исследований	2
71			<i>Занятие 71.</i> Обсуждение практической защиты исследований.	2
72			<i>Занятие 72.</i> Анализ итогов года.	2
			<b>Итого:</b>	<b>144 часа</b>

### Воспитательная работа и массовые мероприятия

Мероприятие	Сроки
Участие и посещение массовых мероприятий ДЮТЦ, района, города.	В течение года.
Участие в программах ДЮТЦ, района, города.	В течение года.
Отчётные мероприятия	Декабрь. Апрель

### Взаимодействие педагога с родителями

Формы взаимодействия	Тема	Сроки
Родительские собрания	• Организационное собрание. Презентация деятельности детского коллектива.	Сентябрь
	• Подготовка к конкурсам. Организационные вопросы.	В течение года
	• Подведение итогов за I полугодие. Творческие планы на II полугодие. Организационные вопросы.	Декабрь

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Итоги учебного года и творческие перспективы.</li> </ul>	Май
Совместные мероприятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Посещение детей с родителями праздничных мероприятий, района и города, программ ДЮТЦ.</li> <li>Отчётные мероприятия</li> <li>Посещение отчётного концерта ДЮТЦ.</li> </ul>	В течение года  Декабрь, Апрель Май
Анкетирование родителей	Анкеты, предлагаемые родителям в начале года в середине года в конце учебного года	Сентябрь Январь Май
Индивидуальные и групповые консультации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Индивидуальные беседы с родителями о творческом развитии детей.</li> <li>Групповая консультация</li> <li>Индивидуальные и групповые консультации</li> </ul> <i>Родительские субботы</i> – постоянно действующая педагогическая помощь для родителей. Суббота ДЮТЦ «В.О.», 13.00-14.00, каб. №2.	Октябрь  Ноябрь  В течение года

## Рабочая программа 2-й год обучения

### Особенности 2 года обучения

Для прохождения программы 2 года обучения (по тестированию), обычно, направляются учащиеся в возрасте 15-18 лет. В программе 2 года обучения делается основной упор на молекулярную биологию, и освещаются вопросы происхождения и развития жизни на Земле с точки зрения сохранения и изменения генетического материала живого. Учащиеся 2 года обучения, как и учащиеся по программе 1 года обучения, обладают достаточными знаниями и умениями для выполнения полноценных самостоятельных Исследовательских работ под руководством педагога или ученых ВУЗов. Однако, дети 2 года обучения более мотивированы в получении биоэкологических знаний. Происходит дальнейшее развитие самостоятельного подхода к выполнению исследования. Участие в биологических олимпиадах разного уровня для всех этих детей - нормальное явление. Они активно участвуют и в Конференциях исследовательских работ различного уровня, которые проводятся по результатам практик и позволяют оценить эффективность и степень освоения материала по исследовательской деятельности.

Дети 2 года обучения могут сами обучить младших учащихся правилам выполнения исследования. Они сами выбирают тему и методику исследования. Навыки общения с учеными делают *значимой* практическую работу этих учащихся.

Программа обладает широкими возможностями для формирования у детей фундамента экологической и культурологической грамотности и соответствующих компетентностей — умений проводить исследование в природе, соблюдать правила поведения в мире природы и людей, правила здорового образа жизни.

Углубленный уровень предполагает формирование способности использовать приобретенные знания в практической деятельности: в самостоятельных действиях в окружающей природной и социальной среде. Исследования часто выполняются по заданию СПбГУ, совместно с музеем Почвоведения, учеными Летнего сада СПб и т.д. Решение проблемных творческих задач – главный способ осмысления жизни.

## **Задачи:**

### *Обучающие*

1. Формировать знание о человеке как объекте (части) природы и окружающего мира в целом.
2. Формировать знание о систематике живого мира.
3. Учить выделять новые качества и свойства природных компонентов, устанавливать черты сходства и различия между объектами живой природы.
4. Формировать понимание зависимости между внешним строением растений и животных и условия их существования.
5. Познакомить с разнообразием растительного и животного мира родного края.
6. Формировать знания о приспособлении растений и животных к условиям среды обитания, адаптации к смене времён года.
7. Формировать дальнейшее развитие навыков и умений исследовательской работы, оценочно-прогностических и опознавательных умений, умений по выполнению норм и правил природопользования.
8. Формировать понимание негативного воздействия “экологически” безграмотной деятельности на окружающую среду.
9. Обучить алгоритмам выполнения исследования, написания и представления исследовательской работы.
10. Расширить знания детей в образовательных областях биология и экология.
11. Способствовать формированию и совершенствованию знаний и умений у школьников в области информационной культуры (самостоятельный поиск, анализ, семантическая обработка информации из литературы, прессы и Интернета, обучение восприятию и переработке информации из СМИ).
12. Способствовать формированию умений находить, готовить, передавать, систематизировать и принимать информацию с использованием компьютера, мультимедиа.
13. Обучить умению правильно выбирать источники информации в соответствии с учебной задачей и реальной жизненной ситуацией.
14. Обучить умению трансформировать информацию, видоизменять её объём, форму, знаковую систему, носитель и др., исходя из цели коммуникативного взаимодействия и особенностей аудитории, для которой она предназначена.

### *Развивающие*

1. Развивать и поощрять стремления детей к установлению связи между изменениями в жизни растительного и животного мира и состоянием среды обитания.
2. Развивать навыки и умения, правила поведения в окружающей среде.
3. Развивать поисково-исследовательскую деятельность.
4. Развивать речь детей, способствовать обогащению словарного запаса, развитию вниманию, памяти, активности.
5. Пробуждение сенсорной активности, развивать все органы чувств.
6. Развивать ценностный подход. Педагог предлагает детям оценить их выбор в повседневной жизни.
7. Способствовать развитию толерантности и коммуникативных навыков (умение строить свои отношения, работать в группе, с аудиторией).

### *Воспитательные*

1. Воспитать чувство ответственности, нравственного отношения к окружающему живому и неживому миру, к самому себе.
2. Приобщить ребенка к здоровому образу жизни.
3. Воспитание чувства товарищества, чувства терпимости к чужому мнению.
4. Закрепить поведенческие умения в реальной ситуации: на экскурсии – практикуме, мини-походе, на учебной экологической тропе.



5. Воспитать у школьников понимание необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха.
6. Способствовать формированию ноосферного мышления.
7. Привить навыки рефлексии.

### **Планируемые результаты**

После прохождения программы ребенок должен:

#### ***знать:***

- что такое окружающая человека среда: природная и социальная, её границы;
- экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные) окружающей среды;
- типичные растения и животные края на примере основного типа лесов;
- редкие исчезающие виды растений и животных края;
- лесные, лечебные, культурно-исторические и природные ресурсы края и меры их охраны;
- факторы здорового образа жизни;

#### ***понимать:***

- необходимость приобретения знаний об окружающей среде, природопользовании, в сохранении и укреплении своего здоровья и улучшении среды обитания;
- влияние экологических факторов окружающей среды на живые организмы (приспособляемость), на здоровье человека;
- влияние состояния окружающей среды на здоровый образ жизни (ЗОЖ);

#### ***уметь:***

- выделять границы окружающей человека среды, определять вид природной среды;
- уметь просчитывать в своей деятельности последствия воздействия поступков на состояние окружающей среды.

Учитывая степень и важность выполнения самостоятельного **исследования**, прогнозируются следующие результаты: после прохождения программы 2 года обучения ребенок должен:

#### ***знать:***

- основные этапы выполнения исследовательской работы;
- отличия исследовательской деятельности от других видов деятельности;
- виды источников информации, основные характеристики источников информации;
- основные характеристики методов исследования по выбранной теме;
- программу исследований;
- специальное оборудование;
- правила техники безопасности;
- виды и свойства информации;
- принципы составления первичных протоколов и отчётов;
- основные методы обработки информации;
- общепринятые требования к тексту и оформлению исследовательской работы;
- основные способы представления полученной информации, основные способы графического представления данных;
- логику формулирования вывода;
- правила составления и требования к оформлению списка использованных информационных источников;
- правила техники безопасности при работе с компьютером;
- назначение текстовых и графических редакторов, электронных таблиц;
- способы представления результатов своей работы; преимущества и недостатки каждого из способов;
- особенности стенда как способа представления результатов своей работы;

- отличия презентационного стенда от иллюстративных материалов; необходимые требования к содержанию стенда;
- необходимые требования к содержанию электронной презентации;
- необходимые требования к содержанию информационных буклетов;
- основные приёмы и методы, используемые в публичной речи;
- необходимые и достаточные сроки для подготовки публичной речи;
- регламент выступления;
- основные способы, позволяющие запомнить содержание речи;
- формы доклада о своих исследованиях; необходимые требования к содержанию доклада;
- этические нормы, принятые при изложении результатов своей работы;
- необходимые требования к содержанию иллюстративного материала; этика постановки вопросов;
- формы проведения и основные особенности проведения конкурсов творческих работ и научно-практических конференций;
- общепринятые требования к участникам конкурсов и конференций;
- особенности тезисов как формы представления работы в виде краткой печатной публикации; необходимые требования к содержанию тезисов;
- способы широкого представления результатов своей деятельности, преимущества и недостатки каждого из способов;
- особенности статьи в печати как способа широкого представления своей деятельности;
- особенности интервью и репортажа как способов широкого представления результатов своей деятельности;

***уметь:***

- анализировать предложенную (выбранную) тему;
- работать с информационными источниками;
- формулировать цель и ставить задачи своей деятельности;
- подбирать методики в соответствии с целью и задачами исследования;
- собирать полевой материал согласно выбранным методикам;
- работать с приборами, необходимыми для проведения исследования;
- отбирать необходимую информацию;
- составлять первичные отчёты и протоколы;
- систематизировать первичные данные;
- обрабатывать и анализировать первичную информацию;
- анализировать полученные результаты;
- обобщать полученные результаты;
- обосновать актуальность своей работы;
- выполнять литературный обзор по теме исследования;
- выполнять текст работы, по результатам собственных исследований;
- формулировать выводы, разрабатывать рекомендации, основываясь на результатах исследования;
- составлять список использованных информационных источников;
- ориентироваться в среде Windows; набирать текст в редакторе Microsoft Word;
- создавать простейшие таблицы в редакторе Microsoft Excel;
- создавать простейшие изображения в редакторе Paint и графическом приложении Microsoft Word; сканировать изображения; корректировать изображения с помощью Adobe Photoshop;
- изготавливать презентационный стенд;
- создавать простейшие электронные презентации с помощью редактора Microsoft Power Point;
- создавать простейшие электронные публикации в виде буклета с помощью редактора Microsoft Publisher;
- составлять план выступления;
- изготавливать материалы, иллюстрирующие выступление;
- составлять текст выступления;

- выступать с докладом;
- задавать вопросы другим докладчикам;
- отвечать на вопросы по своему докладу;
- составлять тезисы своей работы;
- приводить базовое содержание работы к параметрам, соответствующим требованиям конкретного конкурса или конференции;
- представлять свою работу на конкурсах или конференциях;
- написать статью для печати.

## Содержание обучения

### **Раздел 1. «Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле»**

#### **Тема 1. Многообразие живого мира**

*Теория:* термин «биология», уровни организации живой материи

#### **Тема 2. «Возникновение жизни на Земле»**

*Теория:* современные представления о возникновении жизни. Видеозанятие. Эволюция химических элементов в космическом пространстве. Видеозанятие. Условия среды на древней Земле. Видеозанятие. Эволюция протобионтов. Обобщающий материал по теме «Возникновение жизни на Земле».

### **Раздел 2. «Основы цитологии»**

#### **Тема 1. Химическая организация клетки**

*Теория:* определение клетки.

История изучения клетки, Р. Гук, А. Ван Левенгук. Создание клеточной теории.

Неорганические вещества, входящие в состав клетки. Клетка - целостная система. Опорно-двигательный аппарат клетки. Изучение строения животной и растительной клеток.

Биологические полимеры — белки. Органические молекулы — углеводы. Органические молекулы — жиры и липоиды. Нуклеиновые кислоты.

*Практика:* изучение строения животной и растительной клеток. Работа со схемами. Изучение строения животной и растительной клеток.

#### **Тема 2. Метаболизм — основа существования живых организмов.**

*Теория:* общие понятия. Видеоматериал

#### **Тема 3. Строение и функции клеток .**

*Теория:* прокариотическая клетка. Виды живых клеток. Микроскопирование. Эукариотическая клетка. Цитоплазма. Клеточное ядро. Деление клеток. Особенности строения растительной клетки. Семинар по теме: «Клеточная теория строения организмов». Детские презентации.

*Практика:* изучение ультраструктуры органоидов и плазмолеммы при помощи электронных микрофотографий. Промежуточное тестирование.

### **Раздел 3. «Размножение и индивидуальное развитие организмов».**

#### **Тема 1. Размножение организмов**

*Теория:* вегетативное размножение. Митоз. Общие понятия. Мейоз. Общие понятия.

*Практика:* работа со схемами.

#### **Тема 2. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез).**

*Теория:* эмбриональный период развития Дробление Гастрюляция Органогенез. Видеофильм. Постэмбриональный период развития. Сходство зародышей и эмбриональная дивергенция признаков. Биогенетический закон. Презентации детей. Взаимоотношение клеток в многоклеточном организме.

*Практика:* обсуждение материала. Изучение строения зародыша по гистологическим препаратам.

#### **Тема 3. Текущий контроль: тестирование по теме «Онтогенез».**

*Практика:* тестирование по теме: «Размножение и индивидуальное развитие организмов».

### **Раздел 4. « Основы генетики и селекции»**

### **Тема 1.** Основные понятия генетики

*Теория:* базовые представления генетической теории. Зависимость проявления генов от условий внешней среды (фенотипическая изменчивость) .

*Практика:* детские доклады по теме: «фенотипическая изменчивость».

### **Тема 2.** Закономерности изменчивости

*Теория:* закономерности наследования признаков. Законы Менделя.

*Практика:* сообщения учащихся.

### **Тема 3.** Основы селекции

*Теория:* центры многообразия и происхождения культурных растений – видеозанятие. Создание пород животных и сортов растений. Разнообразие и продуктивность культурных растений.

Центры многообразия и происхождения культурных растений. Н.И.Вавилов, его роль в развитии биологии. Методы селекции растений и животных - видеозанятие. Селекция микроорганизмов.

*Практика:* обсуждение материала.

### **Тема 4.** Решение генетических задач.

*Теория:* некоторые общие методические приемы, которые могут быть использованы при решении задач. Выяснение генотипов организмов по генотипам и фенотипам родителей и потомков. Выяснение генотипов родителей по расщеплению в потомстве. Определение вероятности рождения потомства с искомыми признаками. Определение доминантности или рецессивности признака. Неполное доминирование и кодоминирование. Наследование по типу множественных аллелей. Наследование других признаков, осуществляющееся по типу множественных аллелей. Дигибридное скрещивание. Задачи, иллюстрирующие закон независимого наследования. Выяснение генотипов особей. Определение генотипа организма по соотношению фенотипических классов в потомстве. Определение вероятности появления потомства с анализируемыми признаками. Выяснение доминантности или рецессивности признаков. Независимое наследование при неполном доминировании. Полигибридное скрещивание. Комплементарность. Полимерное действие генов. Моногибридное скрещивание. Иллюстрации первого и второго законов Менделя. Выяснение генотипов организмов по генотипам и фенотипам родителей и потомков. Выяснение генотипов родителей по расщеплению в потомстве. Определение вероятности рождения потомства с искомыми признаками. Определение доминантности или рецессивности признака. Взаимодействие аллельных генов. Множественный аллелизм. Неполное доминирование и кодоминирование. Наследование по типу множественных аллелей. Наследование других признаков, осуществляющееся по типу множественных аллелей. Независимое наследование. Дигибридное скрещивание. Задачи, иллюстрирующие закон независимого наследования. Выяснение генотипов особей. Определение генотипа организма по соотношению фенотипических классов в потомстве. Определение вероятности появления потомства с анализируемыми признаками. Выяснение доминантности или рецессивности признаков. Независимое наследование при неполном доминировании. Полигибридное скрещивание. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность. Полимерное действие генов. Эпистаз. Сцепленное наследование. Полное сцепление. Определение типов гамет. Выяснение генотипов особей и определение вероятности рождения потомства с анализируемыми признаками. Задачи, в которых одновременно рассматривается сцепленное и независимое наследование. Неполное сцепление. Составление схем кроссинговера. Определение типа наследования (сцепленное или независимое) и расстояния между генами. Определение числа кроссоверных гамет или полученного соотношения особей в потомстве в зависимости от расстояния между генами в хромосоме. Картирование хромосом. Наследование генов, локализованных в половых хромосомах. Наследование генов, локализованных в X-хромосоме. Наследование генов, сцепленных с Y-хромосомой. Кодоминантные гены, локализованные в X-хромосоме. Наследование двух признаков,

сцепленных с полом. Одновременное наследование признаков, расположенных в соматических и половых хромосомах. Наследование, зависимое от пола.

*Практика:* решение генетических задач. Тестирование по теме «Генетические задачи».

## **Тема 5. Текущий контроль: тестирование по теме «Генетика»**

### **Раздел 5. «Основы учения об эволюции».**

#### **Тема 1.** Общие понятия учения об эволюции.

*Теория:* теория эволюции органического мира. Учение Ч. Дарвина о происхождении видов. Хромосомная теория наследственности, общие понятия. Естественный отбор – видеозанятие.

*Практика:* обсуждение материала.

#### **Тема 2.** Антропогенез.

*Теория:* человек в животном мире – видеозанятие. Доказательство животного происхождения Человека - занятие в музее антропологии.

*Практика:* обсуждение материала. Работа по схемам геохронологической истории Земли.

### **Раздел 6. «Основы экологии».**

#### **Тема 1.** Экологические понятия

*Теория:* структура биосферы: живое и косное вещество. Презентации музея почвоведения. «Биогеоценозы» - видеозанятие. Абиотические и биотические факторы среды.

*Практика:* электронные игры по обмену веществ. Семинар с детскими докладами. Презентации детей.

#### **Тема 2.** Эволюция биосферы и человек

*Теория:* геохронологическая история Земли. Семинар с представлениями детских презентаций. Значение увеличение размера мозга в антропогенезе.

### **Раздел 7. «Индивидуальная исследовательская деятельность».**

#### **Тема 1.** Этапы исследовательской деятельности.

*Теория:* основы методики биоэкологических исследований. План исследования. Основы библиографической работы. Планирование и организация экспериментов. Практическая работа по методикам. Анализ и оформление результатов. Предварительные результаты.

*Практика:* рисуем схемы исследовательской работы. Работа над литературным обзором.

*Практика-игра:* Поиск информации. Корректировка литературного обзора. Работа над планом эксперимента. Корректировка плана эксперимента. Практическая работа по методикам. «Камеральная» обработка собранного материала. Обсуждение детских исследований.

#### **Тема 2.** Повторение: статистическая обработка результатов.

*Теория:* значение и задачи математической статистики. Общие понятия. Генеральная совокупность и выборка. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости. Нормальное распределение. Общие понятия об уровнях вероятности Оценка существенности различий по критерию Стьюдента. Итоги статистической обработки материала.

*Практика:* практическая статистическая обработка собранного материала. Представление итогов статистической обработки.

#### **Тема 3.** Подготовка тезисов и статей по результатам двухлетних исследований.

*Теория:* знакомство с методами представления результатов. Видеозанятие - по защите работ на разных конференциях. План написания работы – что это? Как пишется статья? Написание тезисов. Подготовка презентаций

*Практика:* практическое написание работы по плану. Корректировка работы и Обсуждение исследования. Практическое написание статьи. Практическое написание тезисов. Корректировка тезисов и Обсуждение тезисов. Практическая подготовка презентаций. Предзащита исследований.

### **Раздел 8. «Заключение. Защита исследований».**

#### **Тема 1.** Защита индивидуальных двухлетних исследований.

*Практика:* защита индивидуальных исследований.

**Тема 2.** Анализ итогов года.

Теория: подведение итогов года и обучения по программе.

Календарно-тематическое планирование  
 На 20 -20 учебный год  
 По программе «Лаборатория биоэкологии»  
 Педагог Захарова Н.А.  
 2-й год обучения, группа №

Согласовано \_\_\_\_\_ (дата)  
 зав. отделом \_\_\_\_\_

№ п/п	Дата	Дата фактическая	Тема учебного занятия	Всего часов
<b>Раздел 1. Гипотезы о происхождение и начальных этапах развития жизни на Земле»</b>				
			<b>Тема 1. Многообразие живого мира</b>	
1			<i>Занятие 1.</i> Уровни организации живой материи. Критерии живых систем.	2
			<b>Тема 2. Возникновение жизни на Земле</b>	
2			<i>Занятие 2.</i> Современные представления о возникновении жизни	2
3			<i>Занятие 3.</i> Эволюция химических элементов в космическом пространстве	2
4			<i>Занятие 4.</i> Условия среды на древней Земле	2
5			<i>Занятие 5.</i> Эволюция протобионтов.	2
6			<i>Занятие 6.</i> Начальные этапы биологической эволюции.	2
<b>Раздел 2. «Клетка -единица жизни»</b>				
			<b>Тема 1. Химическая организация клетки</b>	
7			<i>Занятие 7.</i> Неорганические вещества, входящие в состав клетки	2
8			<i>Занятие 8.</i> Органические вещества, входящие в состав клетки	2
9			<i>Занятие 9.</i> Биологические полимеры — белки	2
10			<i>Занятие 10.</i> Органические молекулы - углеводы	2
11			<i>Занятие 11.</i> Органические молекулы — жиры и липоиды	2
12			<i>Занятие 12.</i> Биологические полимеры — нуклеиновые кислоты	2
			<b>Тема 2. Метаболизм — основа существования живых организмов.</b>	
13			<i>Занятие 13.</i> Метаболизм.	2
			<b>Тема 3. Строение и функции клеток</b>	
14			<i>Занятие 14.</i> Прокариотическая клетка	2
15			<i>Занятие 15.</i> Эукариотическая клетка	2
16			<i>Занятие 16.</i> Органоиды клетки	2

17			<i>Занятие 17.</i> Особенности строения растительной клетки	2
18			<i>Занятие 18.</i> Клеточная теория строения организмов. Неклеточные формы жизни. Вирусы	2
19			<i>Занятие 19.</i> Промежуточное тестирование по теме «Клетка»	2
<b>Раздел 3. «Сущность процессов воспроизведения и размножения»</b>				
			<b>Тема 1. Размножение организмов</b>	
20			<i>Занятие 20.</i> Бесполое размножение	2
21			<i>Занятие 21.</i> Половое размножение	2
			<b>Тема 2. Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)</b>	
22			<i>Занятие 22.</i> Эмбриональный период развития.	2
23			<i>Занятие 23.</i> Постэмбриональный период развития	2
24			<i>Занятие 24.</i> Сходство зародышей и эмбриональная дивергенция признаков. Биогенетический закон	2
25			<i>Занятие 25.</i> Развитие организмов и окружающая среда	2
			<b>Тема 3. Текущий контроль: тестирование по теме «Онтогенез»</b>	
26			<i>Занятие 26.</i> Текущий контроль: тестирование по теме «Онтогенез»	2
<b>Раздел 4. «Наследственность и изменчивость. Основы генетики и селекции»</b>				
			<b>Тема 1. Основные понятия генетики.</b>	
27			<i>Занятие 27.</i> Основные понятия генетики	2
			<b>Тема 2. Закономерности наследственности и изменчивости</b>	
28			<i>Занятие 28.</i> Генотипическая изменчивость	2
29			<i>Занятие 29.</i> Фенотипическая изменчивость	2
			<b>Тема 3. Основы селекции</b>	
30			<i>Занятие 30.</i> Создание пород животных и сортов растений. Центры происхождения культурных растений	2
31			<i>Занятие 31.</i> Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости	2
32			<i>Занятие 32.</i> Методы селекции растений и животных.	2
33			<i>Занятие 33.</i> Селекция микроорганизмов.	2
			<b>Тема 4. Решение генетических задач.</b>	
34			<i>Занятие 34.</i> Решение генетических задач. Выяснение генотипов родителей.	2
35			<i>Занятие 35.</i> Решение генетических задач. Определение доминантности или рецессивности признака.	2
36			<i>Занятие 36.</i> Решение генетических задач. Неполное	2

			доминирование.	
			<b>Тема 5. Текущий контроль: тестирование по теме «Генетика»</b>	
37			<i>Занятие 37.</i> Тестирование по теме «Генетика»	2
<b>Раздел 5. «Теория эволюции — самая мистифицированная идея науки»</b>				
			<b><u>Тема 1.</u> Общие понятия учения об эволюции.</b>	
38			<i>Занятие 38.</i> Теория эволюции органического мира	2
39			<i>Занятие 39.</i> Додарвенский период	2
40			<i>Занятие 40.</i> Учение Ч. Дарвина о происхождении видов	2
41			<i>Занятие 41.</i> Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции	2
42			<i>Занятие 42.</i> Процесс изменения генофонда популяций	2
			<b><u>Тема 2.</u> Антропогенез.</b>	
43			<i>Занятие 43.</i> Положение Человека в системе животного мира	2
44			<i>Занятие 44.</i> Современный этап эволюции человека	2
<b>Раздел 6. «Экологические проблемы»</b>				
			<b><u>Тема 1.</u> Экологические понятия</b>	
45			<i>Занятие 45.</i> Учение о биосфере. Обмен веществ в биосфере.	2
46			<i>Занятие 46.</i> Новогодние наблюдения Деда Мороза.	2
47			<i>Занятие 47.</i> Взаимоотношение организма и среды	2
48			<i>Занятие 48.</i> Биогеоценозы	2
49			<i>Занятие 49.</i> Абиотические и биотические факторы среды	2
			<b><u>Тема 2.</u> Эволюция биосферы и человек.</b>	
50			<i>Занятие 50.</i> Развитие жизни на Земле	2
51			<i>Занятие 51.</i> Усложнения организации жизни – увеличение биоразнообразия.	2
52			<i>Занятие 52.</i> Естественная система развития органического мира	2
<b>Раздел 7. «Индивидуальная исследовательская деятельность»</b>				
			<b><u>Тема 1.</u> Этапы исследовательской деятельности</b>	
53			<i>Занятие 53.</i> Основы методики биоэкологических исследований	2
54			<i>Занятие 54.</i> Планирование исследований	2
55			<i>Занятие 58. Занятие 59.</i> Основ библиографической работы. План описания..	2
56			<i>Занятие 56.</i> Основы библиографической работы	2
57			<i>Занятие 57.</i> План исследования.	2
58			<i>Занятие 58.</i> Методики исследования.	2
59			<i>Занятие 59.</i> Выработка собственной методики	2



			исследования.	
60			<i>Занятие 60.</i> Практическая работа по методикам	2
61			<i>Занятие 61.</i> Проверка методики.	2
62			<i>Занятие 62.</i> Первые результаты.	2
63			<i>Занятие 63.</i> Проверка результатов.	2
64			<i>Занятие 64.</i> Серия опытов.	2
65			<i>Занятие 65.</i> Анализ и оформление описания опытов.	2
66			<i>Занятие 66.</i> Анализ и оформление описания опытов.	2
67			<i>Занятие 67.</i> Первичная систематизация.	2
68			<i>Занятие 68.</i> Первичная систематизация.	2
69			<i>Занятие 69.</i> Анализ и оформление результатов.	2
70			<i>Занятие 70.</i> Обобщение результатов.	2
71			<i>Занятие 71.</i> Первичные схемы.	2
72			<i>Занятие 72.</i> Описание анализа.	2
73			<i>Занятие 73.</i> Сообщения учащихся о предварительных результатах.	2
74			<i>Занятие 74.</i> Обсуждение предварительных результатов.	2
			<b>Тема 2. Статистическая обработка результатов.</b>	
75			<i>Занятие 75.</i> Значение и задачи математической статистики	2
76			<i>Занятие 76.</i> Генеральная совокупность и выборка	2
77			<i>Занятие 77.</i> Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости. Средние значения.	2
78			<i>Занятие 78.</i> Отклонения от средних.	2
79			<i>Занятие 79.</i> Корреляции.	2
80			<i>Занятие 80.</i> Обобщения.	2
81			<i>Занятие 81.</i> Эмпирические и теоретические распределения	2
82			<i>Занятие 82.</i> Нормальное распределение	2
83			<i>Занятие 83.</i> Уровни вероятности. Самостоятельная работа.	2
84			<i>Занятие 84.</i> Уровни вероятности. Обсуждение.	2
85			<i>Занятие 85.</i> Оценка существенности различий по критерию Стьюдента. Самостоятельная работа.	2
86			<i>Занятие 86.</i> Оценка существенности различий по критерию Стьюдента. Обсуждение.	2
87			<i>Занятие 87.</i> Оценка существенности различий по критерию Стьюдента. Итоги.	2
88			<i>Занятие 88.</i> Детские сообщения по теме «Статистическая обработка результатов»	2
			<b>Тема 3. Подготовка описания работы, тезисов и статей по результатам двухлетних исследований.</b>	

89			<i>Занятие 89.</i> Знакомство с методами представления результатов: статья.	2
90			<i>Занятие 90.</i> Знакомство с методами представления результатов: доклад.	2
91			<i>Занятие 91.</i> Работы по плану исследования	2
92			<i>Занятие 92</i> Написание работы по плану. Введение. Литературный обзор.	2
93			<i>Занятие 93.</i> Написание работы по плану. Методика. Результаты.	2
94			<i>Занятие 94.</i> Обсуждение исследования –в лаборатории.	2
95			<i>Занятие 95.</i> Обсуждение исследования –вместе с учеными.	2
96			<i>Занятие 96.</i> Написание статьи. Самостоятельная работа.	2
97			<i>Занятие 97.</i> Написание статьи. Обсуждение.	2
98			<i>Занятие 98.</i> Написание статьи. Редактирование.	2
99			<i>Занятие 99.</i> Написание тезисов. Самостоятельная работа.	2
100			<i>Занятие 100.</i> Написание тезисов. Обсуждение.	2
101			<i>Занятие 101.</i> Обсуждение тезисов исследования с редактором.	2
102			<i>Занятие102.</i> Обсуждение тезисов исследования. Исправление и отправка в печать.	2
103			<i>Занятие 103.</i> Подготовка презентаций. Обучение.	2
104			<i>Занятие 104.</i> Подготовка презентаций. Самостоятельная работа.	2
105			<i>Занятие 105.</i> Предзащита исследований. Обсуждение.	2
106			<i>Занятие 106.</i> Предзащита исследований. Последняя редакция.	2
	<b>Раздел 8. «Заключение. Защита исследований»</b>			
			<b><u>Тема 1.</u>Защита индивидуальных двухлетних исследований</b>	
107			<i>Занятие 107.</i> Защита индивидуальных исследований.	2
			<b><u>Тема 2.</u> Зачётное занятие по итогам года. Анализ итогов года.</b>	
108			<i>Занятие 108.</i> Анализ итогов года.	2
			<b>Итого:</b>	<b>216</b>

## Воспитательная работа и массовые мероприятия

Мероприятие	Сроки
Участие и посещение массовых мероприятий ДЮТЦ, района, города.	В течение года.
Участие в программах ДЮТЦ, района, города.	В течение года.
Отчётные мероприятия	Декабрь. Апрель

## Взаимодействие педагога с родителями

Формы взаимодействия	Тема	Сроки
Родительские собрания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организационное собрание. Презентация деятельности детского коллектива.</li> <li>• Подготовка к конкурсам. Организационные вопросы.</li> <li>• Подведение итогов за I полугодие. Творческие планы на II полугодие. Организационные вопросы.</li> <li>• Итоги учебного года и творческие перспективы.</li> </ul>	<p>Сентябрь</p> <p>В течение года</p> <p>Декабрь</p> <p>Май</p>
Совместные мероприятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Посещение детей с родителями праздничных мероприятий, района и города, программ ДЮТЦ.</li> <li>• Отчётные мероприятия</li> <li>• Посещение отчётного концерта ДЮТЦ.</li> </ul>	<p>В течение года</p> <p>Декабрь, Апрель</p> <p>Май</p>
Анкетирование родителей	<p style="text-align: center;">Анкеты, предлагаемые родителям</p> <p>в начале года</p> <p>в середине года</p> <p>в конце учебного года</p>	<p>Сентябрь</p> <p>Январь</p> <p>Май</p>
Индивидуальные и групповые консультации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индивидуальные беседы с родителями о творческом развитии детей.</li> <li>• Групповая консультация</li> <li>• Индивидуальные и групповые консультации</li> </ul> <p><i>Родительские субботы</i> – постоянно действующая педагогическая помощь для родителей. Суббота ДЮТЦ «В.О.», 13.00-14.00, каб. №2.</p>	<p>Октябрь</p> <p>Ноябрь</p> <p>В течение года</p>

## Оценочные и методические материалы

### Оценочные материалы

Успехи группы в целом и отдельных учащихся отслеживаются через выступления на конкурсах и олимпиадах различного уровня, а также через систему комплексных заданий, защиты «исследований» по основным темам программы. Выполнение детьми практических ситуативных заданий помогает установить качество усвоенных знаний, определить уровень их биоэкологического развития.

#### **Оценка результатов**

1. Обмен впечатлениями после защиты Исследований. После каждой защиты (конкурса) происходит обмен впечатлениями за чашкой чая. В таких встречах могут принимать участие родители.

2. Самооценка. Большинство детей очень самокритично оценивают себя. Самооценка требуется не только после выступлений, подведения итогов, но и по итогам отдельных занятий.

3. Оценка педагога на начальном этапе обучения используется значительно чаще, чем в последующем, но сохраняет свою актуальность все три года обучения.

#### **Отслеживание результативности образовательной деятельности по программе.**

Виды контроля	Формы проведения	Сроки
Входной	Собеседование.	Сентябрь
Текущий	Беседа. Тестирование. Наблюдение педагога.	В течение года
Промежуточный	Контрольное задание.	Декабрь. Май.
Итоговый	Отчётное мероприятие. Защита исследовательских работ.	Май.

### Формы фиксации образовательных результатов

#### **Диагностические материалы**

Формы фиксации образовательных результатов – разработанные педагогом и обоснованные для определения результативности усвоения программы для вступительного, промежуточного и итогового контроля усвоения программы.

#### **Вступительная диагностика для учащихся 14-18 лет**

*Параметры:*

- общая биологическая грамотность;
- стремление к адекватной оценке;
- коммуникативность;
- культура поведения, эмоциональная уравновешенность.

#### **Уровень развития биоэкологических способностей, навыков**

*Параметры:*

- уровень развития навыков публичного выступления;
- внутренняя раскрепощённость, свобода выражения;
- увлечённость;
- чувство собственной значимости;
- стремление к адекватной самооценке;
- коммуникативность;
- культура поведения, эмоциональная уравновешенность.

#### **Разработки педагога.**

1. Таблицы наблюдений (текущий, промежуточный, итоговый контроль)
2. Карта оценки результативности образовательной программы.

3. Анализ карты оценки результативности образовательной программы.
  4. Вопросы для наблюдения за детьми в начале практической деятельности.
  5. Вопросы для наблюдения за детьми в процессе практической деятельности.
  6. Карта самооценки учащимися своей компетентности по программе.
  7. Билеты для Заключительного тестирования по программе обучения.
  8. Вопросы для Промежуточного тестирования.
  9. ДИАГРАММА: оценка уровня коммуникативной компетентности обучающегося
- Анализ диагностических материалов.

### Разработка методистов ДЮТЦ.

Информационная карта освоения учащимися образовательной программы.

**Формы педагогической диагностики, контроля:** наблюдение педагога на занятиях, собеседование, участие детей в конкурсах и олимпиадах, выступлениях перед родителями.

3 балла — высокий уровень

2 балла — средний уровень

1 балл - низкий уровень

### Разработанные критерии и диагностические материалы для определения результатов и качества образовательного процесса.

#### Формы контроля уровня развития ребёнка в процессе занятий в биоэкологической лаборатории и критерии оценок.

Раздел	Форма контроля	Критерии оценок		
		Высокий	Средний	Низкий
Основные психофизические качества	<u>Начальный</u> Творческое задание. <u>Итоговый</u> Защита «Исследования»	Самостоятельно выбрал тему. Сумел сформулировать цель и задачи. Смог продумать алгоритм методики, много шагов. Высокая быстрота реакции.	Выбрал тему с подсказкой педагога. Сформулировать цель и задачи с подсказкой. Смог продумать алгоритм методики, мало шагов. Средняя скорость реакции.	Не смог выбрать тему, сформулировать цель и задачи, составить алгоритм «Исследования». Низкая скорость реакции.
Словесно-логические способности	<u>Начальный</u> Творческое задание на составление логических цепочек. <u>Итоговый</u> Защита и ответы на вопросы.	Умеет в рассказе уверенно связать биологические понятия логическими связями. Наличие причинно-следственных связей в выполнении поставленных задач.	Не уверенный рассказ и не всегда логически обоснован, но без ошибок. Иногда путает причину и следствие.	Выполняет задание только по подсказке педагога и детей. Не понимает, что является причиной событий.
Поведение во время занятий	<u>Начальный</u> Наблюдение педагога. <u>Итоговый</u> Наблюдение педагога. Беседа.	Не обижается на доброжелательные поправки. Самостоятельный. Упорный в достижении результата. В меру разговорчив.	Иногда выполняет задания самостоятельно, иногда только при подсказке. Не всегда может себя сдерживать при обсуждении результата.	Быстро устает. Обидчивый. Пугается трудностей. Очень разговорчивый.
Коммуникативные навыки	<u>Начальный</u> Творческое задание. Практическая работа. <u>Итоговый</u> Творческая работа по оформлению	Умение работать, и в группе, и один. Умение слышать и слушать партнёра, доброжелательно взаимодействовать в рамках данного задания.	Групповая работа утомляет. Не всегда слушает партнеров. Доброжелателен, при напоминании умеет услышать партнеров.	Проявление обиды, иногда отрицания, вследствие непонимания задания, не умения услышать других.

	«Исследования» в группе.			
Творческие способности	<u>Начальный</u> Творческое задание, которое предполагает импровизацию при защите. <u>Итоговый</u> Творческое задание, которое предполагает импровизацию при защите.	Наличие фантазии, проявление широкого кругозора при защите, умение импровизировать при ответе на вопросы.	Умение самостоятельно придумывать способы представления своей работы с незначительными подсказками.	Умение вести защиту своей работы при помощи педагога или детей.
Наличие эмоционального опыта во время публичных защит.	<u>Начальный</u> Творческое задание после объяснения темы, интересующей учащегося. <u>Итоговый</u> Защита исследований	Адекватность, доброжелательность, умение помочь партнёру.	Проявляет адекватность, доброжелательность, умение помочь партнёру при подсказке педагога.	Неумение взаимодействовать в группе при общей доброжелательности.

## Методические материалы

### Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса.

В возрасте 14-18 лет продолжается работа по формированию у человека биоэкологического сознания, культуры природопользования.

Курс программы, построен на основе принципов систематичности воспитывающего и развивающего характера обучения, преемственности, широкой дифференциации при минимально необходимых образовательных стандартах.

Содержание программы отражает систему понятий биологии, ее место в культуре, а структура соответствует закономерностям развития познавательных возможностей учащихся.

Методические материалы программы направлены на устранение некоторых пробелов у учащегося в биоэкологическом представлении об окружающем мире. Методические материалы позволяют проводить изучение способов практического применения знаний, навыков, представлений. Некоторыми способами практического применения знаний учащиеся овладевают в реальных повседневных ситуациях действия, общения. С другими могут познакомиться только в условиях воображаемой ситуации, создаваемой в ролевой игре, и особенно в практической исследовательской деятельности.

В этот период закрепляется **позитивное отношение к природе, к себе, к окружающим людям** на основе осознания взаимодействия двух реальностей нашего мира: *с одной стороны*, очевидность того, что чем больше мы приспособливаем окружающую среду к своим потребностям, тем труднее становится поддерживать качество жизни. Нам следует многое узнать о совместной эволюции с окружающим нас миром; *с другой стороны*, именно в тот момент, когда нам необходимо знать как можно больше об окружающей среде, наша урбанизированная жизнь в значительной степени отдаляет нас от этого знания. Дети плохо представляют, откуда поступают к нам пища, одежда, энергия. Утрачено осознание связей, соединяющих нас с внешним миром.

Исходя из вышесказанного, при апробации программы автор выработал основные принципы и подходы к применению программы.

**Непосредственное участие** - воспитание гуманного отношения к природе на основе формирования практических навыков и умений в разнообразной деятельности в природе. Таким образом, у детей формируются элементы экологического сознания.

**Продвижением от опыта к концепции** - использования биоэкологического опыта в повседневной жизни детей.

**Отбор биоэкологических знаний** - для детей этого возраста осуществлялся на основе объединения – *принципа научности и принципа доступности*. Дети осваивают разнообразные по содержанию связи: морфо-функциональные, причинно- следственные, временные, и не только единичные, но и целые цепочки. Это позволяет включить в программу сведения о единстве живого и неживого в природе, единства человека и природы.

**Принцип воспитывающего и развивающего характера знаний** - в соответствии с этим принципом в программе отобрано содержание, позволяющее поступательно развивать основные виды деятельности детей: игровую, трудовую, познавательную.

Важным моментом при освоении программного материала была и остается воспитательная работа в детском коллективе, где участие каждого отдельного ребенка группы вносит свой неповторимый отпечаток. Программа нацелена на становление принципов самостоятельности и личной ответственности каждого воспитанника перед собой, коллективом и окружающим сообществом.

Очень важен - выход с учащимися на Природу. Взаимодействие с природой важно для эмоционального развития детей, чтобы слышать не только свой голос, но и голос природы, ощутить влияние природы на человека. Это важно и для физического развития детей.

Для успешного освоения программного материала педагогом используются следующие *технологии*:

- коллективного творчества;
- развивающего обучения;
- лично – ориентированного обучения;
- индивидуального обучения;
- игровая технология.

Сочетание индивидуальной, парной, групповой и коллективной форм работы – обязательное условие организации учебного процесса на занятии по данной программе.

**Основные методы**, применяемые на занятиях.

*а) Методы проведения занятий:*

- словесные - беседа, анализ работы, семинар;
- наглядные - просмотр видеоматериалов, наблюдение, показ, исполнение педагогом или старшими ребятами;
- практические – тренировка практических навыков, лабораторные работы.

*б) Методы, учитывающие степень самостоятельного участия детей в образовательном процессе:*

- объяснительно-иллюстративный – объяснение нового материала, рассказ об увиденном, прочитанном, рассматривание готовых таблиц, схем, рисунков и фотографий, видеоряда;
- репродуктивный – повторение пройденного, увиденного, воспроизводство опыта;
- частично-поисковый – наблюдение в группе, общая игра, коллективная защита практических работ;
- исследовательский - самостоятельное прогнозирование. Защита практических Исследований в природе.

Для детей 14-18 лет все больше используется *лекция*, особенно при раскрытии основных положений теории (клеточной, хромосомной, эволюции), вопросов возникновения жизни, основных путей эволюции и др.

Разработаны требования к лекции: изложение материала ведется красочным литературным языком в строгой логической последовательности, способствующей восприятию учащимися учебного материала в определенной системе, установлению связи новых знаний с имеющимися. Использование в лекции дедуктивного подхода позволяет учащимся с первых шагов вникнуть в суть излагаемой проблемы, познакомиться с теорией или закономерностью и использовать ее в последующем для объяснения новых фактов и явлений.

Многофункциональность методов обязывает педагога использовать их таким образом, чтобы они обеспечивали не только усвоение учащимися знаний, но и научили их *приобретать самостоятельно новые знания*, чтобы при этом познавательная деятельность развивалась, усложнялись умения и способы деятельности, формировались мировоззрение.

Разнообразие методов учебного и воспитательного процессов позволяют делать работу с детьми более разнообразной, эмоционально и информационно насыщенной. Учащимся предлагается много разнообразных форм для проявления активности, самостоятельности и раскрытия своего творческого потенциала.

Методы работы необходимо варьировать и сочетать друг с другом, учитывая при этом интересы, склонности, общее развитие детей. К тому же, каждый из этих методов должен применяться в проблемной форме, с нарастанием проблемности. Важно создавать поисковые ситуации, способствующие самостоятельному поиску детьми ответов на вопросы, способов биоэкологической деятельности.

Несколько слов о проведении **дискуссии** с детьми 14-18 лет при изучении нового материала. Правильно проведенная дискуссия в отличие от классического метода позволяет видеть, что каждое утверждение может быть истолковано по-разному; что каждую правду можно рассмотреть с разных точек зрения; что из многих правд в жизни можно выбрать для себя свою собственную, не утверждая, что она единственная и объективная.

Дискуссия научит основным жизненным правилам: право на выражение мнения, учет мнения меньшинства, толерантность при столкновении противоположных взглядов. Дети в таких дискуссиях учатся формулировать свое мнение, тем самым способствуя личному самопознанию и умению свободно говорить на общественно важные темы.

Огромное внимание в этом возрасте уделяется **здоровью**. Конечно, педагог не может сделать для здоровья ученика больше, чем врач. Однако педагог старается работать так, чтобы обучение детей не наносило ущерба здоровью учащихся. Минимизация монотонности урока, чередование различных видов деятельности, стимулирование двигательной активности на уроке, активизация мыслительной деятельности учащихся, снятие умственного напряжения, небольшой отдых, вызов положительных эмоций – все это не только стимулирует мотивацию к изучению биоэкологии, но и сохраняет детское психическое и физическое здоровье.

Еще одна важная деталь в процессе обучения. "**Нестандартные занятия**" – отличная находка для преподавателя, поскольку они вызывают живой интерес в учащихся, а интерес, как известно, есть стимул познания, мотивирует процесс обучения, превращает скучное занятие в радостное обучение. «Занятия-суды», «занятия -форумы», «занятия -диспуты» – всем этим педагог разнообразит учебный процесс.

Примерные темы исследований 2020-2021 учебного года (с учетом памятных дат):

- VI международный форум «Арктика – территория диалога» пройдет в апреле 2021 года в Сан-Петербурге;

*а) Биотехнологии*

- История биотехнологии.
- Ученые занимавшиеся изучением новых биотехнологий.
- Положительное и отрицательное в биотехнологии.
- Биотехнология в быту.
- Клонирование за или против?



- Польза от лекарств полученных биотехнологическими методами.
- Генная инженерия: перспективы развития.
- Организмы – доноры и реципиенты целевых генов.
- Биологическая война – опасность для человечества.

*б) Здоровый образ жизни*

- Определение уровня загрязнения легких курильщика по анализу выдыхаемого воздуха.
- Исследование «Психологический портрет учителя глазами ученика и родителей».
- Исследование времени реакции на движущийся объект. (Безопасность на дорогах).
- «Здоровое питание» - проект.

*в) 76 лет окончания ВОВ*

- «Дикие растения, которые помогли выживать жителям блокадного города».
- «Какие растения растут на почве города».
- «Животные в блокадном городе».
- «Медицинские открытия, которые были сделаны во время ВОВ».

*г) Экология*

Работа по проекту (совместно с музеем Почвоведения)

- «Исследование антропогенных факторов, влияющих на почву Васильевского острова».
- Международный проект (с Австрией) «Экологический сертификат ОУ».
- «Оценка качества питьевой воды».
- «Болезнь лип в Летнем саду Санкт-Петербурга» (совместно с учеными Летнего сада СПб)
- Шумовое загрязнение Васильевского острова.
- Год Арктики.

***I. Методическое сопровождение программы***

- Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Биоэкологическая лаборатория».
- Рекомендации по решению педагогических задач, возникающих при изучении той или иной темы.
- Использование методических разработок педагога: А) Методическое обоснование нестандартного подхода к обучению детей биологии. Б) Памятка для прекрасных родителей прекрасных детей. В) Памятка для учащегося.
- Литературные источники по методологии подготовки инструкторов по первой доврачебной помощи, информационная и справочная литература.
- План и методика ведения воспитательной работы в объединении и т.п.
- Разработки сценариев открытых мероприятий, занятий, лабораторных работ.
- Литература по методологии подготовки, написания и представления исследовательской работы (можно использовать литературу из списка использованных информационных источников, приведённого в конце программы).
- Информационная и справочная литература в выбранной предметной области.
- Практикумы по проведению исследований в выбранной предметной области.
- Методики проведения полевых исследований по выбранной теме.

***II. Диагностические материалы.***

Разработанные педагогом и методистами ДЮТЦ.

***III. Дидактические материалы, техническое оснащение, наглядные материалы.***

Оборудование, приборы, информационные, методические и иные ресурсы, тематические папки.

### Дистанционная поддержка

Все материалы по дистанционной поддержке, в том числе описание программы **Биологическая лаборатория**, учебный материал, анализ и обобщение творческих и исследовательских работ учащихся находятся в VK по ссылке **Биоэкологическая лаборатория** [https://vk.com/ekoshtab\\_vo](https://vk.com/ekoshtab_vo) и на Яндекс диске по ссылке <https://yadi.sk/d/-GOdvn97xlrF-Q>

### 1 год обучения

Раздел программы, темы	Учебно-методические материалы	Проверочные задания / вопросы	Срок (период выполнения)	Форма обратной связи
<b>Раздел 1. Биотехнология: прошлое и настоящее</b>				
Тема 1. Вводное занятие. Биотехнология, ее задачи. Тема 2. Объекты (биологические системы) биотехнологии Тема 3. Прокариоты Тема 4. Эукариоты. Тема 5. Изучение дрожжевых клеток	Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по:</i> Биотехнологии, Вермикулированию, акариотам, прокариотам и эукариотам и вирусам, бактериям.	Вопросы по темам. Обсуждение видеоматериала. <i>Анализ Практики:</i> Изучение дрожжевых клеток.	В течение 13.5 недель	Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.
<b>Раздел 2. Клеточная инженерия</b>				
Тема 1. Культура клеток высших растений Тема 2. Клональное микроразмножение растений. Тема 3. Вторичный метаболизм растительных культур. Тема 4. Клонирование позвоночных животных Тема 5. Антитела и антигены.	Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по:</i> Культурам клеток, по «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».	<i>Анализ Практики:</i> Культура клеток. Микроскопирование. Экскурсии в ЦИН и на каф. Ботаники. СПбГУ. Обсуждение и ответы на вопросы по темам: «Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия».	В течение 9.5 недель	Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.
<b>Раздел 3. Генная инженерия</b>				
Тема 1. Трансформация	Видеозаписи. Презентации.	Обсуждение и ответы на вопросы по темам:	В течение 4.5 недели	Выполненные задания

у бактерий. Трансдукция. Вирусы и бактериофаги Тема 2. Методы генной инженерии.	Практические рекомендации. <i>Материалы по:</i> биотехнологиям в медицине, области применения трансгенных растений, методам генной инженерии	«Биотехнология: прошлое и настоящее», «Клеточная инженерия», «Биотехнология в медицине.»		выкладываются в группу ВК WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.
<b>Раздел 4. Биотехнология на службе у людей</b>				
Тема 1. Биотехнология в медицине Тема 2. Области применения трансгенных растений. Тема 3. Биотехнология и этика.	Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по:</i> биотехнологиям в медицине, Этики их применения	Сообщения учащихся. Практическая работа. Диспут: пищевые добавки — вещества, которые в технологических целях добавляются в пищевые продукты в процессе производства, упаковок. Вы За или Против?	В течение 6 недель	Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.
<b>Раздел 5. Подведение итогов года</b>				
Тема 1. Анализ итогов года. Защита исследований.	Видеозаписи выступлений учащихся. Презентации. Исследовательские работы учащихся. Анализ итогов года.	Защита исследований. Подведение итогов, обсуждение результатов работ по исследовательским темам.	В течение 2.5 недели	Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе. Принять участие в конкурсах.

## 2 год обучения

Раздел программы, темы	Учебно-методические материалы	Проверочные задания / вопросы	Срок (период выполнения)	Форма обратной связи
<b>Раздел 1. «Гипотезы о происхождение и начальных этапах развития жизни на Земле»</b>				
Тема 1. <b>Многообразие живого мира</b> Тема 2. <b>Возникновение</b>	Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по:</i>	Сообщения, презентации учащихся. Тестовые задания. Видео-вопросы.	В течение 2 недель <b>12час</b>	Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или

жизни на Земле	современным представлениям о возникновении жизни.			присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.
<b>Раздел 2. «Клетка -единица жизни»</b>				
Тема 1. <b>Химическая организация клетки</b> Тема 2. <b>Строение и функции клеток</b> Тема 3. <b>Метаболизм — основа существования живых организмов</b>	Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по:</i> Истории изучения клетки. <i>Практика:</i> изучение строения животной и растительной клеток. Работа со схемами. Изучение строения животной и растительной клеток.	Анализ микроскопирования. Обсуждение видео. Сообщения, презентации учащихся. Тестовые задания	В течение 4.3 недели <b>26 час</b>	Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.
<b>Раздел 3. «Сущность процессов воспроизведения и размножения»</b>				
Тема 1. <b>Размножение организмов</b> 6.1. Бесполое размножение 6.2. Половое размножение Тема 2. <b>Индивидуальное развитие организмов (онтогенез)</b> Тема 3. Текущий контроль: тестирование: тестирование по теме «Онтогенез»	Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по:</i> вегетативному размножению, Митозу, Мейозу, по взаимоотношению клеток в многоклеточном организме, по органогенезу. <i>Практика:</i> изучение строения зародыша по гистологическим препаратам.	Выполнение презентаций, видео-ответы. Обсуждения.  Составление схем митоза и мейоза.	В течение 2.3 недель <b>14 час</b>	Выполненные задания выкладываются в группу ВК WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.
<b>Раздел 4. «Наследственность и изменчивость. Основы генетики и селекции»</b>				
Тема 1. Основные понятия	Видеозаписи. Презентации. Практические	<u>Детские доклады по теме: «фенотипическая изменчивость».</u>	В течение 3.7 недель <b>22 час</b>	Выполненные задания выкладываются в

<p>генетики. <b>Тема 2. Закономерности наследственности и изменчивости.</b> <b>Тема 3. Основы селекции</b> Тема 4. Решение генетических задач Тема 5. Текущий контроль: тестирование по теме «Генетика»</p>	<p>рекомендации. <i>Материалы по</i> базовым представлениям генетической теории, общим методическим приемам, которые могут быть использованы при решении генетических задач. Видеозапись: центры многообразия и происхождения культурных растений <i>Практика:</i> изучение строения зародыша по гистологическим препаратам.</p>	<p>Обсуждения видеоматериалов. Проверка решения генетических задач.</p>		<p>группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.</p>
<p><b>Раздел 5. «Теория эволюции — самая мистифицированная идея науки»</b></p>				
<p>Тема 1. Общие понятия учения об эволюции. Тема 2. Антропогенез.</p>	<p>Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по</i> хромосомной теории наследственности</p>	<p>Обсуждение презентации по теории эволюции. Конкурс презентаций по антропогенезу</p>	<p>В течение 2.3 недели <b>14 час</b></p>	<p>Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.</p>
<p><b>Раздел 6. «Экологические проблемы»</b></p>				
<p>Тема 1. Экологические понятия Тема 2. Эволюция биосферы и человек.</p>	<p>Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по</i> структуре биосферы: живое и косное вещество. Презентации музея почвоведения.</p>	<p>Обсуждение презентаций музея почвоведения и видеозаписи «Биогеоценозы». Работы учащихся по абиотическим и биотическим факторам среды. Анализ работ.</p>	<p>В течение 2.7 недель <b>16 час</b></p>	<p>Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе.</p>

	«Биогеоценозы» - видеозанятие. Абиотические и биотические факторы среды. Электронные игры по обмену веществ	Проверка знаний по электронной игре по обмену веществ.		
<b>Раздел 7. «Индивидуальная исследовательская деятельность»</b>				
Тема 1. Этапы исследовательской деятельности Тема 2. Статистическая обработка результатов Тема 3. Подготовка описания работы, тезисов и статей по результатам двухлетних исследований.	Видеозаписи. Презентации. Практические рекомендации. <i>Материалы по</i> основным методикам биоэкологических исследований. План исследования. Основы библиографической работы. Планирование и организация экспериментов. Практическая работа по методикам. Анализ и оформление результатов. Предварительные результаты.	Проверка, анализ, обсуждение отдельных этапов исследовательской деятельности учащихся.	В течение 18 недель <b>108 час</b>	Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе
<b>Раздел 8. «Заключение. Защита исследований»</b>				
Тема 1. Защита индивидуальных двухлетних исследований Тема 2. Анализ итогов года	Видеозаписи выступлений учащихся. Презентации. Исследовательские работы учащихся. Анализ итогов года.	Защита индивидуальных двухлетних исследований. Подведение итогов, обсуждение результатов работ по исследовательским темам.	В течение 0.7 недели <b>4 час</b>	Выполненные задания выкладываются в группу ВК, WhatsApp или присылаются на почту педагога. Обсуждение результатов в группе. Принять участие в конкурсах.

## Информационные источники

### Литература

#### *Литература для педагога:*

1. Абрамова С.В. Материалы курса «Организация учебно-исследовательской работы по биологии». – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2009
2. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.В., Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Исследовательская работа школьников. 2001. № 1. С. 24-34.
3. Арцев М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся (методические рекомендации для учащихся и педагогов) / «Завуч». 2005. №6. С. 4-24.
4. Беккер М.Е. Введение в биотехнологию - Рига: Пищевая промышленность, 1978 - 231 с.
5. Белых С.Л. Управление исследовательской активностью ученика: Методическое пособие для педагогов средних школ, гимназий, лицеев. / Е.В. Тяглова. – М.: Глобус, 2009. – 255 с.
6. Биотехнология: Учебное пособие для ВУЗов. В 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д.
7. Буковский М. Е. Учебно-исследовательские проекты как средство развития ноосферного мышления школьников //Исследовательская работа школьников. — 2004. - № 4— с. 37-38
8. Гафитуллин М.С. Адаптивная Теория Решения Изобретательских Задач (АТРИЗ) / Технологии творчества. 1998. №2. С. 40-43.
9. Дереклеева Н.И. Научно-исследовательская работа в школе / Н.И. Дереклеева. – М.: Вербум - М, 2010.
10. Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве: Сборник статей /под ред. к.психол. н. А. С. Обухова. — М.: НИИ школьных технологий, 2006.
11. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004
12. Лаптев Ю.П. Биологическая инженерия. М., Агропромиздат. 1987.
13. Леонтович А. В. Разговор об исследовательской деятельности: Публицистические статьи и заметки. — М.: Журнал «Исследовательская работа школьников», 2006.
14. Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
15. Леонтович А.В. Рекомендации по написанию исследовательской работы / А.В. Леонтович // Завуч. – 2001. - №1. – С.102-105.
16. Масленникова А.В. Материалы для проведения спецкурса «Основы исследовательской деятельности учащихся» / А.В. Масленникова // Практика административной работы в школе. – 2009. - №5. - С. 51-60.
17. Обучение для будущего (при поддержке Microsoft): Учебное пособие.- 4-е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.
18. Одаренные дети: концептуальные основы работы с одарёнными детьми в системе дополнительного образования. - М.: ЦРСДОД Минобробразования России, 1998.
19. Прокофьев Ю.В., Прокофьева Л.В. Научно-исследовательская работа «Прикладная экология: из опыта работы» // Биология в школе. – 2009. - №9.
20. Пшенцова И.Л. Технология организации проектной деятельности учащихся / Учебно-методическое пособие /. Сургут. 2004. - учебно-научный центр дополнительного образования – С. 5-10.
21. Савенков А. И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании// Исследовательская работа школьников. — 2004.-№1—с.22-32.
22. Самошкина Т. Г. Проектная деятельность на уроках биологии [Текст]/Т.Г. Самошкина//Педагогическое мастерство: материалы II междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012. — С. 138-140.

23. Сборник материалов программы «Развитие одарённости» Московского городского дворца детского (юношеского) творчества за 2005 год / Ред.-сост. А. В. Леонтович и А. С. Обухов. — М.: Журнал «Исследовательская работа школьников, 2005.
24. Счастливая Т. Н. К вопросу о методологии научного творчества. — М., 2003.
25. Титов Е. В. Исследовательский практикум. Подготовка учащихся к работе над экологическими проектами //Город. — 2002. - с.19-
26. Титов Е. В. Как следует оформлять рукопись экологического проекта//Город. — 2002. - №3 — с.20-2 1.
27. Фамелис С.А. Организация исследовательской работы учащихся // Биология в школе. — 2009. — №1 Система работы по организации исследовательской деятельности учащихся. В помощь учителю. — Экибастуз, 2010  
[http://school1.ekibastuz.kz/.../systema\\_deyat.doc](http://school1.ekibastuz.kz/.../systema_deyat.doc)

#### **Литература для учащихся:**

- 1.Беккер М.Е. Введение в биотехнологию - Рига: Пищевая промышленность, 2006 – 231 с.
2. Биотехнология: Учебное пособие для ВУЗов. В 8 кн. / Под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуйлова - М.: Высшая школа, 1987 - Кн. 1. Проблемы и перспективы - 159 с.
- 3.Воробьев А.А., Кривошеин Ю.С., Ширококов В.П. Медицинская и 4. санитарная микробиология: учебник для студентов вузов. – М.: Академия, 2003.
- 4.Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.
- 5.Леонтович А. В., Калачихина О. д., Обухов А. С. Тренинг «Самостоятельные исследования школьников». — М., 2003.
6. Обучение для будущего (при поддержке Microsoft): Учебное пособие.- 4-е изд., испр. — М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004.
- 7.Титов Е. В. Как следует оформлять рукопись экологического проекта //Город. — 2002. - №3 — с.20-2 1.
- 8.Титов Е. В. Исследовательский практикум. Подготовка учащихся к работе над экологическими проектами //Город. — 2002. - с.19-25
9. Шапиро Я.С Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений /. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.- ил.

#### **Список интернет-ресурсов для педагогов**

- 1.Интернет-портал «Исследовательская деятельность школьников»  
<http://www.researcher.ru/> (большое количество материалов по методике и практике исследовательской деятельности учащихся, а также содержится дополнительная информация, которая поможет учителю в повседневной образовательной и методической деятельности)
2. Центр развития исследовательской деятельности учащихся <http://www.redu.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
- 4.Государственная научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского <http://www.gnpbu.ru>
- 5.<http://kineziolog.su/content/biotekhnologiya> Электронный учебник (лабораторные работы) по Биотехнологии.
- 6.<https://yandex.ru/search/?lr=2&oprnd=1891727557&text=http%3A%2F%2Fbio-x.ru%2F%20> Свежие материалы по биотехнологии и другим биологическим наукам
- 7.[http://spbgau.ru/files/nid/7127/13\\_rp\\_35.04.03\\_biotehnologii\\_v\\_rasteniievodstve\\_2017.pdf](http://spbgau.ru/files/nid/7127/13_rp_35.04.03_biotehnologii_v_rasteniievodstve_2017.pdf) Электронное пособие по Биотехнологии.

#### **Электронные образовательные ресурсы для учащихся**

1. Репетитор. Биология. Мультимедийная обучающая программа. Нацелена на поступление в ВУЗ.
2. Репетитор по Биологии Кирилла и Мефодия. Тестирующая программа для выпускников. //Кирилл и Мефодий.



3. Уроки биологии Кирилла и Мефодия. Общая биология. // Современный интерактивный курс с использованием мультимедиа-средств обучения разделам:· Клетка. Химическая организация клетки.· Клетка. Строение клетки. Обмен веществ и превращения энергии в клетке.· Организм. Размножение и индивидуальное развитие организмов.· Организм. Закономерности наследственности и изменчивости. Селекция.· Эволюционное учение.· Возникновение и развитие жизни на Земле.· Происхождение человека.· Основные экологические закономерности. Учение о биосфере. //Кирилл и Мефодий

**Интернет – сайты для учащихся**

1. Биология: электронный учебник: <http://www.ebio.ru/>
2. Бесплатные обучающие программы по биологии: <http://www.informika.ru/text/inftech/edu/edujava/biology/>
3. Вся биология: <http://biology.asvu.ru/>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>
5. Школьный мир. Биология: <http://school.holm.ru/predmet/bio/>
6. Электронный учебник по биологии: <http://dronisimo.cha>
7. Электронный учебник (лабораторные работы) по Биотехнологии. <http://kineziolog.su/content/biotekhnologiya>
8. Свежие материалы по биотехнологии и другим биологическим наукам <https://yandex.ru/search/?lr=2&oprnd=1891727557&text=http%3A%2F%2Fbio-x.ru%2F%20>
9. Электронное пособие по Биотехнологии. [http://spbgau.ru/files/nid/7127/13\\_rp\\_35.04.03\\_biotechnologii\\_v\\_rasteniievodstve\\_2017.pdf](http://spbgau.ru/files/nid/7127/13_rp_35.04.03_biotechnologii_v_rasteniievodstve_2017.pdf)