

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Ульяновска
«Губернаторский инженерный лицей №102»
Детский технопарк «Кванториум»



Рассмотрено
на заседании педагогического совета
Протокол от 29.08.2023 г. № 1
и рекомендовано к утверждению

Утверждаю
Директор лицея
Ю.В.Пудова
Приказ № 412 от 29.08.2023г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Биоквантум – продвинутый курс»**

Срок реализации: 2 год (216 часов)
Возраст обучающихся: 15-17 лет
Уровень сложности: продвинутый

Авторы-разработчик:
Хаматгалиев И.Н.,
педагог дополнительного образования

г. Ульяновск, 2023

Структура дополнительной общеразвивающей программы

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Цель и задачи программы.....	9
1.3 Планируемые результаты освоения программы.....	11
1.4 Содержание программы.....	14
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	18
2.1 Календарный учебный график.....	18
2.2 Оценочные материалы.....	22
2.3 Методические материалы.....	24
Список литературы.....	26

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Данная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум продвинутый уровень» (далее - программа) имеет **естественно-научную направленность**.

Уровень освоения – **продвинутый**. Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к проведению исследований, созданию и работе над проектами

Нормативное обеспечение программы

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

Программа разрабатывается в соответствии со следующими документами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
2. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года;
3. Приказ от 30 сентября 2020 г. N 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. №
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
5. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
6. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
7. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020

г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

8. Устав МБОУ «Губернаторский инженерный лицей №102»;

9. Положение о детском технопарке «Кванториум».

Направленность образовательной программы

Уровень освоения программы: продвинутый

Направленность (профиль) программы: Естественнонаучный профиль

Актуальность программы

Значение биологии в жизни человека занимает важную нишу, после проведения параллели между основными проблемами жизнедеятельности индивида, например, здоровьем, питанием, а также выбором оптимальных условий существования в этом не остается ни тени сомнения. 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 вирусологию, которая наиболее значима в современном мире в свете событий 2020 года. Биология стала прочным фундаментом в медицине, социологии и экологии. Важно, что эта наука, как и любая другая, не статична, а постоянно пополняется новыми знаниями, которые трансформируются в виде новых биологических теорий и законов. Нестабильная экологическая обстановка на Земле требует переосмысления производственной деятельности, а значение биологии в жизни человека переходит на новую ступень. С каждым годом мы становимся свидетелями широкомасштабных катастроф, которые поражают как беднейшие государства, так и высокоразвитые. Во многом они вызваны ростом населения планеты, неразумным использованием источников энергии, а также существующими экономическими и социальными противоречиями в современном обществе.

Для осмысленной профессиональной ориентации учащихся программой предусмотрено знакомство с основными профессиями в биологии и смежных предметах, а также предъявление обучающимся основных проблем данных областей, в которых будет перспективно реализовывать свои проекты. Предполагается, что учащиеся узнают о возможных траекториях самореализации в профессиях, связанных с биологией, и те из них, кто выберет эту область как профессиональную, имеют возможность осваивать предлагаемые тематики под задачу применения этих знаний в будущей профессии, а также смогут более эффективно подготовиться к получению высшего образования по биологическому профилю. Предусмотрены формы взаимодействия учащихся с представителями разных профессий сферы

биологии с обсуждением как предметных и проектных, так и организационных особенностей работы.

Для реализации вышесказанного в сети детских технопарков «Кванториум» применяется принципиально новый подход, основывающийся на комплексном решении, включающем специализированное оборудование и методические материалы биологической направленности, нацеленные на создание инновационных элементов системы дополнительного образования детей в области биологии. Для реализации данного подхода была разработана дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Биоквантум», которая состоит из двух модулей, позволяющих поэтапно включить учащихся в процесс создания биологического моделирования.

Вводный модуль – первый шаг на пути к качественному росту знаний о роли биологии в современном мире и перспективных направлениях развития в этой сфере. Формирование навыков работы с лабораторным оборудованием. Первый и второй уровень ограничений.

Углублённый модуль – рост уровня осведомлённости и компетентности обучающегося. Разработка многокомпонентных программно-аппаратных решений в рамках образовательных кейсов. Третий уровень ограничений.

Педагогическая целесообразность

В ходе реализации происходит формирование и систематизация знаний, развитие творческих способностей, воспитание творческой личности.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний полученных школе и на занятиях по биологии при помощи конструирования, моделирования, эксперта.

Адресат программы

Данная программа предназначена для учащихся 15-17 лет, проявляющих интерес к биологии, строению человеческого организма и экологическому нахождению человека в природе.

Данная программа будет интересна для мальчиков и для девочек, наличие базовых знаний не требуется. Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него.

Объем программы и режим обучения

В основе разработанной Программы лежит базовая серия «Методический инструментарий наставника» - «Биоквантум тулжит» Рязанов И., Андренюк Д.-2-е издание переработанное и дополненное – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 –108 с. Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся школьного возраста 15-17 лет.

Нормативный срок освоения программы -216 часа в течении 2 модулей, разбитых на 2 года обучения: 1 год обучения Вводный модуль обучения- 108 ч., 2 год обучения Углубленный модуль обучения-108 ч. Максимальное количество обучающихся в группе-12 человек.

Форма обучения очная. Занятия проводятся – 2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час содержит 40 минут) с десятиминутным перерывом.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут (рабочая часть)
- 10 минут (перерыв)
- 35 минут (рабочая часть)
- 5 минут (рефлексия)

1.5 Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Базовая форма обучения данной программы – *очная*, но в случаях невозможности проведения занятий в очном режиме доступно осуществление некоторого числа *дистанционных занятий* с использованием электронно-коммуникационных технологий, в том числе сети интернет.

Концепция обучения, по данной дополнительной общеразвивающей программе, построена следующим образом:

- педагог на протяжении календарного учебного года даёт обучающимся общее представление о мире, зоологии, устройстве экосистем, механизмов биологической системы;
- педагог объясняет детям природные явления, свойства природных тел.;
- педагог знакомит детей с историей возникновения и становления робототехники, а также применением робототехнических систем в окружающем нас мире (начиная с «умного» электрочайника заканчивая космическими станциями и спутниками);
- в течение учебного периода педагог организует небольшие внутри кружковые соревнования и конкурсы, направленные на повышение интереса

к данному предмету и естественным наукам в целом, а также участвует вместе с детьми в региональных мероприятиях естественно научной направленности;

- в проведении занятий рекомендуется использовать наглядные материалы: фотографии, презентации, видеофильмы;
- занятие следует выстраивать таким образом, чтобы ребёнок в ходе урока делал для себя небольшое открытие, узнавал что-то новое, самостоятельно экспериментировал;
- педагог обязан следить за обеспечением безопасности труда обучающихся при выполнении практических заданий и экспериментов.

Формы проведения занятия:

1. Создание проблемной ситуации. Кейс-метод и деятельный подход; Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, беседа, сообщение-презентация, практика);
2. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия);
3. Контроль и проверка умений и навыков (опрос, самостоятельная работа, соревнования);
4. Комбинированные занятия;
5. Создание ситуаций творческого поиска;
6. Мастер-классы (передача опыта от старших младшим);
7. Игра;
8. Стимулирование (поощрение, выставление баллов).

Формы организации деятельности учащихся на занятии с указанием конкретных видов деятельности:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);
- коллективная (ансамблевая): организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно (репетиция, постановочная работа, концерт, создание коллективного панно и т.п.);
- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);
- индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми, солистами, для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков

Материально-техническое оснащение программы:

1. Стереомикроскоп с системой визуализации с тринокулярным тубусом;
2. Микроскоп учебный для школьников;
3. Стёкла предметные;
4. Стёкла покровные;
5. Масло иммерсионное;
6. Набор реактивов для окраски мазков по Граму;
7. Азур-Эозин метиленовый голубой (по Романовскому-Гимзе) реагент для подготовки рабочего р-ра;
8. Канадский бальзам 250 мл;
9. Бокс ламинарный профессионального уровня класс защиты В;
10. ПЦР-бокс с УФ-облучением;
11. Система гель-документирования с трансиллюминатором; Портативный люминометр;
12. Камера для горизонтального электрофореза с источником питания; Генетический амплификатор БИС;
13. Диспергатор универсальный;
14. Ветрикальный ПААГ электрофорез;
15. Автоклав горизонтальный объем не менее 40 литров;
16. 1-канальная автоматическая пипетка, 100-1000 мкл, 1-10 мл, 20-200 мкл, 2-20 мкл, автоматическая;
17. Контейнер для сбора и утилизации отходов;
18. Аналитические весы;
19. Вакуумный насос;
20. Водяная баня;
21. Вортекс для микропробирок;
22. Дистиллятор лабораторный;
23. Лабораторные весы;
24. Магнитная мешалка с подогревом;
25. Мембраны для тупиковой фильтрации 0,22; 0,45; 0,8 мкм;
26. Микроцентрифуга;
27. Морозильник для реактивов (до -30С);
28. Нагревательная плитка;
29. Насос водоструйный (вакуумный), пластик;
30. Петля микробиологическая из нихрома с держателем из алюминиевого сплава № 3;
31. Пипетка на 2 мл, 5 мл, 10 мл, серологическая, НС;
32. Платформа, перфорированная с зажимами для колб 16x250 мл;
33. Промывалка, ПЭ;
34. Спектрофотометр;

- 35.Спиртовки;
- 36.Стерилизатор;
- 37.Сушильный шкаф;
- 38.Термостат;
- 39.Ультразвуковая мойка;
- 40.Холодильник бытовой;
- 41.Центрифуга многофункциональная;
- 42.Центрифуга настольная;
- 43.Шпатель Дригальского, стеклянный;
- 44.Штатив для пробирок, d 20 мм, 9 мест, круглый, нержавеющая сталь;
- 45.Штатив ПП, поворотный для серологических пипеток на 94 шт.;
- 46.Штатив для микропробирок 0,5мл, 1,5мл, 0,2мл;
- 47.Штатив перевертыш для микропробирок 0,5мл и 1,5-2мл;
- 48.Холодовой штатив.

1.2 Цель и задачи образовательной программы

Цель: Создание условий для формирования инженерно-биологического мышления у современных учащихся, развитие естественного интереса к познанию, выстраивание личной и командной истории успеха.

Задачи:

Обучающие:

- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при работе в биологической лаборатории.
- Обучить основам работы с микроскопами, проведению анализов в молекулярной биологии и основам работы в бактериологической лаборатории.
- Обучить учащихся основам проектной деятельности и методам управления проектами (в том числе гибким методикам Agile-подхода).
- Научить учащихся грамотно выражать свою идею, проектировать, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.
- Структуры биологического знания как инструмента для пересборки информации о биологическом объекте в зависимости от поставленных задач в различных областях человеческой деятельности;
- Удержание представлений о живом объекте при работе на стыке различных знаний, в любой области человеческой практики;

- Принципов сравнительной биологии представителей различных таксонов (от царства до отряда);
- Понимание соотношения между процессами на разных уровнях организации живой материи (представления о процессах и механизмах в биологии);
- Знания о многоуровневости живой материи, объекте и предмете биологии (через демонстрацию понимания непротиворечивого взаимодействия биосферы как системы-комплекса);
- Структурно-функциональной целостности каждого уровня организации живой материи;
- Способа работы с биологическим объектом на макроуровнях организации живой материи, методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике;
- Способа непротиворечивого взаимодействия «Человек – Среда» в рамках концепта устойчивого развития системы «Природа – Общество – Человек»;
- Принципов бесконфликтного взаимодействия с живым объектом в среде обитания.

Развивающие:

- Развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность.
- Развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.
- Развить умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- Развить умение работать в команде, навыки публичных выступлений и презентаций проекта. Воспитательные:
- Воспитывать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата.
- Воспитать организованность и самодисциплину.
- Воспитать настойчивость в достижении цели.
- Воспитать чувство ответственности и коллективизма.
- Воспитать бережное отношение при работе с оборудованием и инструментами.

- Сформировать навыки самостоятельно определять цели и направление своего развития и обучения.
-

Планируемые результаты

Личностные:

- Учащиеся научились применять экологические принципы в организации личного и группового пространства;
- У учащихся заложена способность к усовершенствованию известных моделей и алгоритмов;
- Учащиеся научились осуществлять самостоятельный выбор цели своего развития, пути достижения целей, постановку для себя новых задач в познании;
- У учащихся сформировано стремление к получению качественного законченного результата;
- У учащихся сформированы навыки работы в команде при эффективном распределении обязанностей;
- У учащихся сформирована организованность и самодисциплина, настойчивость в достижении цели;
- Учащиеся научились анализировать результат деятельности и замысла, осуществлять выбор способа действий в рамках предложенных условий и требований, в соответствии с изменяющейся ситуацией; у учащихся заложены основы бережного отношения при работе с оборудованием и инструментами.

Метапредметные:

- Учащимися приобретены навыки в выделении оснований различения для классификации объектов, в принятии самостоятельного выбора основания и критериев для классификации, в установлении причинно-следственных связей, логического рассуждения, умозаключения (индуктивное, дедуктивное и по аналогии), формирования выводов.
- Учащимися приобретен опыт работы с понятиями с применением средств других дисциплин (к примеру, принцип фильтрации в живых системах, объясняя языком физики и математики), сформированы умения выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии.

- Учащиеся научились определять дисциплины, в рамках которых происходит обсуждение феномена, и приобрели способность пересборки материала с постановкой вопросов к специалистам.
- Учащиеся научились организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с наставником и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- Учащиеся научились излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения.
- Учащиеся приобрели умения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Предметные:

- Учащиеся научились распознавать биологическую проблематику наблюдая за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания.
- Учащиеся научились понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека.
- Учащиеся научились раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.
- Учащиеся научились проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления, ставить несложные биологические эксперименты и интерпретировать их результаты.
- Учащиеся научились распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях.
- Учащиеся научились описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию.
- Учащиеся научились приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды.
- Учащиеся научились осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности.
- Учащиеся научились выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; объяснять последствия влияния мутагенов, объяснять возможные причины наследственных заболеваний, объяснять

негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека.

- Учащиеся научились представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных
- Учащиеся научились анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих, последствия влияния факторов риска на здоровье человека.
- Учащиеся научились раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей.
- Учащиеся научились понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией, устанавливать взаимосвязь природных явлений.
- Учащиеся научились понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера.
- Учащиеся научились использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы.
- Учащиеся научились формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез.
- Учащиеся научились сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения.
- Учащиеся научились обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий.
- Учащиеся научились приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот).
- Учащиеся научились устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток.
- Учащиеся научились определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде, осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни

в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности.

- Учащиеся научились оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ.

На биологическом материале учащиеся получают знания о:

- Безопасном взаимодействии с живым объектом в природе и опыте;
- Структурно-функциональной (анатомо-физиологической) целостности биологического объекта.
-

1.4. Содержание программы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Биоквантум продвинутый уровень» вводный модуль (1 года обучения)

№ п/п	Разделы	Наименование темы	Объем часов		Форма аттестации	
			Всего часов	В том числе		
				Теория		Практика
		Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности				Собеседование
		Кейс: «Инфузория туфелька»				Устный опрос
		Кейс: «Раки на страже водоёмов»				Лабораторная работа
		Кейс: «Формикарий»				Практическая работа
		Кейс: «Аквапоника»				Лабораторная работа
		Кейс: «Вермиферма»				Фронтальный опрос

		Кейс: «Комбуча»				Защита творческих работ
Итого:						

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Биоквантум продвинутого уровня» углубленный модуль (2 год обучения)

№ п/п	Разделы	Наименование темы	Объем часов		Форма аттестации	
			Всего часов	В том числе		
				Теория		Практика
		Кейс: «Бактерии Куйбышевского водохранилища»				Самостоятельная работа
		Кейс: «Картины в чашке Петри»				Защита творческих работ
		Кейс: «Извлечение ДНК с помощью детской игрушки»				Самостоятельная работа
		Итоговое занятие.				Итоговый контроль
Итого:						

Содержание программы

1. **Вводное занятие.** Инструктаж по ТБ, знакомство с программой года обучения.
Теория: ТБ при работе с оборудованием. ТБ при работе с компьютером.
Практика: Обсуждение проектной деятельностью по темам проектов.
2. **Кейс: «Инфузория туфелька»**
Теория: Введение в строение одноклеточных.
Практика: Работа с микроскопом, создание среды для выращивания инфузории туфельки
3. **Кейс: «Раки на страже водоёмов»**
Теория: Изучение строения раков и их особенности, которые используются для анализа воды. Лабораторные метод анализа титрование.
Практика: Наблюдение за поведением раков. Проведение исследований воды путем титрования
4. **Кейс: «Формикарий»**

Теория: Изучение жизнь муравьев. Принципиальное устройство лазерного станка.

Практика: Разработка формикария. Работа на лазерном станке. Наблюдение за муравьями

5. **Кейс:** «Аквапоника»

Теория: Введение в основы выращивания растений без почв.

Практика: Разработка установки для аквапоники. Проведение эксперимента при наличии и отсутствии почвы

Кейс: «Вермиферма»

Теория: Основные свойства и преимущества вермикомпостера. Введение в строение и особенности червей.

Практика: Проведение эксперимента с несколькими испытуемыми образцами, в один добавляется вермикомпостер в другой образец нет.

Кейс: «Комбуча»

Теория: Особенности строения чайного гриба. Чайный гриб, как альтернатива искусственной кожи.

Практика: Приготовление растворов. Подбор оптимальных условий для выращивания чайного гриба. Разработка способов применения материала, полученного из чайного гриба.

8. **Кейс:** «Бактерии Куйбышевского водохранилища»

Теория: Способы очистки воды, основы бактериологического анализа.

Практика: отбор бактериологических проб, проведение бактериологического анализа.

9. **Кейс:** «Картины в чашке Петри»

Теория: Проблематика генетически модифицированных объектов.

Практика: Приготовление растворов. Посев бактерий в чашки Петри.

10. **Кейс:** «Извлечение ДНК с помощью детской игрушки»

Теория: Основы ДНК. Основы электрофореза. Основы ПЦР.

Практика: Выделение ДНК. Проведение электрофореза. Приготовление растворов. Разработка карманной центрифуги.

11. **Итоговое занятие.** Тема. Защита проектов

Теория: Подведение итогов.

Практика: Участие в научно-практической конференции и в различных конкурсах - фестивалях.

2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Календарный учебный график

Календарно-тематический план
Вводный модуль (1 год обучения)

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата занятия	
			План	Факт

	Вводное занятия. Знакомство с общеобразовательной программой Инструктаж по охране труда и ТБ.			
	Введение в одноклеточные организмы			
	Введение в приготовление растворов			
	Основы использования микроскопов			
	Введение в тему «Ракообразные»			
	Наблюдение за раками			
	Основы титрования			
	Введение в тему «Ph»			
	Нефтепродукты и токсические вещества			
	Биодатчики			
	Жизнь муравьев			
	Разработка и черчение будущего формикария			
	Моделирование формикария			
	Вырезание из фанеры на лазерном станке деталей формикария			
	Ручная сборка формикария			
	Подселение самки в формикарий и планирование будущего ухода			
	Наблюдение происходящего в формикарии			
	Введение в аквапонику			
	Установка для аквапоники			
	Исследование роста образца с землей и только с 3 водой			

	Исследование разницы между полученными образцами органолептическим методом			
	Введение в виды и строения червей			
	Вермиферма			
	Разработка своей вермифермы			
	Эксперимент с двумя испытуемыми образцами, один удобрен вермикомпостером другой нет			
	Анализ результатов эксперимента с вермикомпостером			
	Комбуча			
	Различные среды для выращивания чайного гриба			
	Разработка поделки из комбучи			
	Термостат			
	Введение в тему «Дрожжи»			
	Поделка из комбучи			
	Введение в микробиологию			
Итого:				

**Календарно-тематический план
Углубленный модуль (2 год обучения)**

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата занятия	
			План	Факт
	Знакомство с деятельностью «Ульяновск Водоканал»			

	Отбор проб			
	Среды для бактерий			
	Посев проб			
	Анализ проб			
	Основы стерилизации			
	Подготовка к исследованию воды из Куйбышевского водохранилища			
	Исследование воды из Куйбышевского водохранилища до очистки			
	Исследования проб неочищенной воды из Куйбышевского водохранилища			
	Анализ проб			
	Отбор проб из Куйбышевского водохранилища			
	Способы очистки воды из Куйбышевского водохранилища			
	Эксперимент по бактериологической очистке воды из Куйбышевского водохранилища в пробирке			
	Анализ пробы воды			
	Подведение итогов эксперимента			
	Оформление презентации			
	Защита проекта			
	Введение в тему «ГМО»			
	Приготовление сред для посева бактерий			
	Картина из бактерий			

	Картинная галерея			
	Основы ДНК			
	Основы использования Fusion 360			
	Лазерная резка			
	Механические пипетки			
	Выделение ДНК «домашним» методом»			
	Основы электрофореза			
	Приготовление растворов			
	Принципиальное устройство электрофорезницы			
	Электрофорез лабораторных образцов			
	Электрофорез образцов полученных «домашним» методом			
	Электрофорез белков. Теория			
	Анализ полученных результатов			
	ПЦР			
	SCI-art и ГМО			
	Оформление отчетов			
	Презентация проделанной работы			
	Заключительное занятие. Подведение итогов года.			
	Итого:			

2.2 Оценочные материалы

Формы подведения итогов:

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной педагогом).
- Полученные знания и навыки проверяются на открытых конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- Ведется организация собственных выставок, мастер-классов с привлечением участников из других учебных заведений. Для более эффективного отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Виды контроля	Сроки контроля	Формы контроля	Формы фиксации результатов
Входной:	сентябрь	педагогическое наблюдение; выполнение практических заданий педагога.	Диагностическая карта: входная диагностика
Текущий:	на занятиях в течение всего учебного года	педагогическое наблюдение; – устный опрос; – выполнение практических заданий педагога.	Диагностические карты мониторинга качеств личности учащихся
Промежуточный:	декабрь	технический зачет; – устный опрос; – выполнение практических заданий педагога; – участие в соревнованиях районного и городского уровня.	Диагностическая карта результативности освоения ОП, карта творческого развития учащихся
Итоговый:	май	итоговая выставка и защита проекта	Диагностическая карта результативности освоения ОП, таблица «Творческие достижения учащихся»; матрица оценки качества реализации образовательной общеразвивающей

Формы фиксации результатов:

- матрица оценки качества реализации общеобразовательной общеразвивающей программы;
- таблица «Творческие достижения учащихся»;
- диагностическая карта мониторинга качеств личности учащихся;
- карта творческого развития учащихся; - карта учета воспитательных результатов к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе;
- диагностическая карта «Уровень сформированности знаний»;
- диагностическая карта «Уровень сформированности умений и навыков».

2.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методика проведения занятий. Все занятия предусматривают, что учебный процесс включает в себя четыре составляющие: установление взаимосвязей, конструирование, рефлексия и развитие. Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребенок приобретает знания.

Методы достижения результатов:

- Движение от простого к сложному: решение общих задач для начинающих. - Активное вовлечение детей в состязания, конференции, выставки, поездки.
- Дополнительные творческие задания.
- Передача опыта от старших к младшим.
- Поощрение, стимулирование.

Список литературы:

1. Беркинблит М.Б., Глаголев С.М., Волкова П.А. Биология: учебник для 9-го класса. – Издательство «Бином». – 2013.
2. Гребенников В.С. Тайны мира насекомых. – Новосибирск. – 1989.
3. Замятина Н.Г., Сергеева М.Н. Лесные плоды съедобные и ядовитые. – Кладезь-Букс. – 2007.

4. Калужников А.В., Курилин Г.Н. Методы фиксации ботанического материала и изготовления муляжей растений и грибов для создания экспозиции и выставок. – М. – 2001.
5. Макеева В.М., Непоклова М.И., Панфилов Д.В. Экосистемный подход к изучению животного мира, природных зон. – МГУ. – 1994.
6. Мантейфель П.А. Советы натуралисту-любителю. – Московский рабочий. – 1956.
7. Махлин М.Д., Солоницына Л.П. Аквариум в школе. – Просвещение. – 1984.
8. Морев Ю.Б., Абасов В.С. Дождевые черви в утилизации городских и бытовых отходов. – Бишкек, ИЛИМ. – 1996.
9. Пелле Янсен. Все о грибах. – Кристалл, Оникс. – 2004.
10. Покровская С.Ф. Использование дождевых червей для переработки органических отходов и повышения плодородия почв (вермикультура): Обзорная информация. – ВНИИТЭИСИагро-пром. М. – 1991. – С.
11. Халфман И. Четырехкрылые корсары. – Детская литература. – 1978.
- Цирлинг М.Б. Аквариум и водные растения. – Гидрометео издательство. – 1991.
12. Ю.М. Коренев, В.П. Овчаренко, Общая и неорганическая химия, 2000.
13. Е.Н. Мишустин, В.Т. Емцев, Общая микробиология, Юрайт, 2017
14. А.А. Кириленко, Молекулярная биология: сборник разноуровневых задач для подготовки к ЕГЭ,