**Министерство образования и науки Республики Адыгея**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя школа № 23 им. А. П. Антонова»**

|  |  |
| --- | --- |
| СогласованоПротокол заседания МО№ \_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_2023г. | Утверждено\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Кузьменко Л. А/директор МБОУ «СШ №23 им. А. П. Антонова»Приказ № \_ от «\_\_» \_\_ 2023 г. |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**

 **ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ**

 **НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Биотек»**

Уровень программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 12-18 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):

Гибий Лидия Дмитриевна,

педагог дополнительного образования

Майкоп, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 16
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 22
5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ 23
6. ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ 26

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Биотек»** (далее - Программа) имеет **естественнонаучную направленность.**

Она ориентирована на:

* экологическое воспитание обучающихся,
* удовлетворение индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном развитии и профессиональном самоопределении;
* выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности в области естественных наук;
* создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
* создание и обеспечение необходимых условий для вовлечения обучающихся в научную работу, в деятельность, связанную с наблюдением, описанием, моделированием и конструированием различных явлений окружающего мира;
* обеспечение междисциплинарного подхода в части интеграции с различными областями знаний (генетика, биомедицина, биотехнологии и биоинженерия, астрофизика, природопользование, биоинформатика, экология и др.);
* содействие формированию у обучающихся навыков, связанных с безопасным пребыванием в условиях природной и городской среды.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 13.07.2021);

* Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г.

№196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

* Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020г.

№533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утверждённый Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. №196;

* Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП2.4.3648- 20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
* Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 г. № 1726-р);
* Письмо Министерства Просвещения Российской Федерации от 07.05.2020г.

№ ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;

* Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
* Федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта

«Образование» (01.01.2019-30.12.2024);

* проект ранней профориентации школьников «Билет в будущее»;
* Устав государственного автономного учреждения дополнительного образования Республики Адыгея г. Майкоп «Детский технопарк «Кванториум»;
* Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей

программе о детском технопарке «Кванториум» на базе МБОУ «СШ № 23 им. А. П. Антонова» г. Майкопа.

Данная программа разработана на основе:

* принципов, утвержденных Конвенцией ООН о правах ребенка;
* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Биотек» педагога дополнительного образования Гибий Л. Д..

**Актуальность программы**

Современная образовательная среда, созданная в технопарке, обеспечивает развитие интересов и способностей обучающихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности, а также понимания ими смысла основных биологических понятий и законов, взаимосвязи между ними, формирования представлений о естественнонаучной картине мира.

Биология – динамично развивающиеся отрасль науки. Разработки в области биологии позволяют решать обширный круг вопросов, связанных с оптимизацией использования природных ресурсов, замкнутых циклов производства товаров, модернизацией сельского хозяйства, защитой окружающей среды и превышением качества жизни и здоровья человека. Интеграция современных биологических знаний с достижениями в области информационных технологий, инженерии, химии и медицины позволяют разрабатывать новые подходы к решению социально значимых проблем общества и государства.

В процессе освоения программного материала обучающиеся расширят имеющиеся знания в области биологии и смежных науках на основе получения практического опыта работы с биологическими объектами и современным оборудованием, разработки и реализации интересующих проектов.

Актуальность программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление биоэкологических знаний, с опорой на практическую деятельность и с учетом особенностей социально-экономического развития региона.

**Отличительные особенности программы**

Данная программа интегрирует в себе современные достижения в области биологии, имеет следующие отличительные особенности: программа является *пропедевтическим, вводным,* курсом в изучение общей биологии, биотехнологии, экологии, для обучающихся основного уровня образования, имеющих базовые знания в области биологии; в основу содержания программы положено представление о биосистеме разноуровневой организации живой материи. Все биосистемы сходны между собой, соответствуют общим критериям и, вместе с тем, представляют собой качественно новые образования.

Форма организации содержания программы – модульная. Освоение модулей происходит по итерационной структуре: каждая итерация для обучающихся начинается с модуля «Биоквантум: Линия 0», при успешном усвоении программы обучающийся может быть переведен на модуль «Биоквантум: Линия 1».

**Адресат программы**

Программа ориентирована на обучающихся 12-18 лет и учитывает их возрастные, гендерные и психологические особенности. Для обучающихся этого возраста особенно важна профориентационная направленность изучаемого материала, а также потребность к общению со сверстниками вне школьной среды. Личностноориентированный подход в сочетании с групповыми и командными формами работы позволяет наиболее широко раскрыть творческий потенциал, создать условия для личностного развития обучающихся.

**Объем и сроки освоения программы**

Данная программа включает два модуля, рассчитанных на 144 часа, из которых на каждый модуль предусмотрено 72 часа.

Срок освоения программы – 1 год.

**Формы организации образовательного процесса**

Форма обучения – очно-заочная.

При необходимости реализация программы возможна с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Форма организации образовательного процесса – групповые занятия с элементами индивидуальной, парной работы и работы в микрогруппах.

Формы организации занятий – групповые и индивидуальные лабораторные и практические работы, исследовательские и проектные работы, экскурсии, образовательные межпредметные экспедиции, организационно-деятельностные игры, круглые столы, мастер-классы, тренинги, выездные тематические занятия, выставки, творческие отчеты, внутренние и внешние конференции обучающихся, соревнования и другие виды учебных занятий и учебных работ.

Формы организации занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: онлайн-беседа, онлайн-лекция, онлайн-практикум, видеолекция, видеоэкскурсия (виртуальная экскурсия), онлайн-мастер-класс и др. (выбор форм зависит от онлайн-платформы).

Формы организации деятельности обучающихся: фронтальная (беседы, дискуссии, диспуты и т.д.); индивидуальная (разработка и защита проектов); создание разработка и реализация проектов);коллективная (участие в природоохранных акциях).

**Режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут. Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 4 часа.

**Цель программы**: формирование естественнонаучной картины мира посредством включения в активную проектно-исследовательскую деятельность.

**Задачи**:

Воспитывающие:

* формировать понятия о биоэтике и экологической культуре поведения;
* формировать ответственное отношение к своему здоровью;
* формировать ответственное и бережное отношение к окружающейсреде;
* формировать общечеловеческие качества личности: уважение,нравственность, патриотизм.

Развивающие:

* развивать познавательный интерес к предметной области биология;
* развивать и совершенствовать психологические качества личности:

любознательность, инициативность, трудолюбие, волю, настойчивость, самостоятельность в приобретении знаний;

* развивать абстрактное и логическое мышление;
* развивать творческий и рациональный подход к решению поставленных задач;
* развивать умение работать с различными источниками информации;
* развивать умение работать в команде, выстраивать эффективную коммуникацию со сверстниками и педагогами.

Обучающие:

* формировать систему биологических знаний как компонентацелостности научной карты мира;
* формировать навык обращения со сложным высокотехнологичнымоборудованием;
* формировать умения проведения точных измерений и адекватнойоценки полученных результатов;
* формировать умения применять теоретические знания на практике.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Учебно-тематический план**

В учебно-тематическом плане предусмотрены часы на:

* вводное занятие (введение в программу);
* конкурсную деятельность;
* мероприятия воспитывающего и познавательного характера;
* проведение практических занятий на местности, экскурсии; - участие в конференциях, массовых мероприятиях; - итоговое занятие, отчетное мероприятие.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Название раздела (и темы)** | **Всего часов** | **Теория** | **Практика** | **Формы аттестации/контроля** |
|  | МОДУЛЬ 1. Биоквантум: Линия 0 |
| Вводное занятие  | 2 | 2 | 0 | Входная диагностика (тестирование) |
| Организмы и среда | 12 | 4 | 8 | Инженерно-конструкторский проект  |
| Живые организмы  | 26 | 10 | 16 | Исследовательский проект |
| Ткани, клетки и молекулы | 30 | 8 | 22 | Информационный проект |
| Итоговое занятие | 2 | 0 | 2 | Фестиваль проектов  |
| ИТОГО: | 72 | 24 | 48 |  |
|  | МОДУЛЬ 2. Биоквантум: Линия 1 |
| Живые организмы и технологии | 10 | 3 | 7 | Инженерно-конструкторский проект |
| Экология поведения | 18 | 6 | 12 | Исследовательский проект |
| Биоразнообразие и экология растений | 26 | 6 | 20 | Исследовательский проект |
| Учебно-полевой практикум | 6 | 1 | 5 | Информационный проект |
| Исследовательское проектирование | 12 | 3 | 9 | Фестиваль проектов |
| ИТОГО: | 72 | 18 | 54 |  |
| ВСЕГО: | 144 | 42 | 102 |  |

**Содержание учебно-тематического плана**

**МОДУЛЬ 1. БИОКВАНТУМ: ЛИНИЯ 0 (72 ЧАСА)**

**РАЗДЕЛ 1. «ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ» (2 ч.)**

Теория (2 часа): биология как наука о живой природе. Задачи и перспективные направления современной биологии. Техника безопасности при работе в биологической лаборатории. Знакомство с основным оборудованием. Входная диагностика: тестирование.

**РАЗДЕЛ 2. «ОРГАНИЗМЫ И СРЕДА» (12 ч.)**

Теория (4 часа): уровни организации живой материи в области научных знаний. Задачи и перспективные направления современной биологии. Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных для прямого наблюдения. Организмы в окружающей среде. Среды жизни и адаптации к ним организмов. Связи организмов в экосистеме. Искусственные и естественные экосистемы. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.

Практика (8 часов): методы изучения живой природы: строение и работа с современным лабораторным оборудованием. Адаптация растений и животных к разным средам обитании. Компоненты экосистемы. Моделирование экосистемы. Моделирование как метод научного познания. Виды моделей. Наблюдение как метод научного познания. Постановка наблюдения. Критерии наблюдения. Обработка и оформление полученных результатов. Исследование как метод научного познания. Постановка исследования. Обработка и оформление полученных результатов. Защита исследования/проекта. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения.

Самостоятельное изучение: связи организмов в экосистеме. Искусственные и естественные экосистемы

**РАЗДЕЛ 3. «ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ» (26 ч.)**

Теория (10 часов): многообразие живых организмов. Особь как единица жизни на организменном уровне. Ткани, органы, системы органов. Органы и системы органов организма. Процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Регуляция процессов жизнедеятельности. Гомеостаз. Особенности строения и жизнедеятельности представителей царств живой природы.

Практика (16 часов): строение организмов. Движение живых организмов. Жизненные циклы разных организмов. Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Работа с микроскопом и готовыми микропрепаратами тканей животных. Наблюдение как метод научного познания. Постановка наблюдения. Критерии наблюдения. Обработка и оформление полученных результатов. Исследование как метод научного познания. Постановка исследования. Обработка и оформление полученных результатов. Защита исследования/ проекта. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения.

**РАЗДЕЛ 4. «ТКАНИ, КЛЕТКИ И МОЛЕКУЛЫ» (30 ч.)** Теория (8 часов): ткани у растений и животных. Клеточное строение живых организмов. Химический состав живой материи. Органические и неорганические вещества. Информационные биополимеры и их роль в жизнедеятельности клетки. Структурные компоненты клетки и их функциональные взаимодействия.

Неклеточные формы жизни. Обмен веществ и энергии в клетке. Структурнофункциональная организация клеточного аппарата наследственности и изменчивости. Жизненный цикл клетки. Деление клетки – основа размножения. Химический состав живой материи. Органические и неорганические вещества. Обмен веществ и энергии.

Практика (22 часа): навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Освоение техник микроскопии. Чтение микропрепаратов. Изготовление простейших микропрепаратов. Изучение микропрепаратов тканей клеток растений, животных, грибов и бактерий. Самостоятельное изготовление микропрепаратов. Сравнительный анализ способов деления клетки на основе изучения микропрепаратов. Транспорт веществ через мембрану клетки. Выделение воды организмами. Выделение кислорода растениями. Поглощение воды и веществ корнями растений. Изучение действия ферментов желудка и поджелудочной железы. Исследование растительных пигментов. Зависимость скорости фотосинтеза от условий среды. Исследование растительных пигментов. Зависимость скорости фотосинтеза от условий среды. Микроскопия мышечной ткани. Микроскопия нервной ткани. Изучение свойств химических веществ клетки. Действие слюны на крахмал. Наблюдение как метод научного познания. Постановка наблюдения. Критерии наблюдения. Обработка и оформление полученных результатов. Исследование как метод научного познания. Постановка исследования. Обработка и оформление полученных результатов. Защита исследования/проекта. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения.

**РАЗДЕЛ 5. «ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ» (2 ч.)**

Практика (2 часа): защита исследования/проекта. Культура публичного выступления. Культура ведения диалога. Аргументация точки зрения.

Промежуточная аттестация: фестиваль проектов.

**МОДУЛЬ 2. БИОКВАНТУМ: ЛИНИЯ 1 (72 Ч.)**

**РАЗДЕЛ 1. «ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» (10 ч.)**

**Вводное занятие (2 часа)**

Теория(1 час): достижения современной биологии. Знакомство с оборудованием квантума. Планирование работы на учебный год. Техника безопасности при работе в биоквантуме.

Практика (1 час): игровой практикум на знакомство с группой. Знакомство с основным оборудованием.

**Тема 1.1. Живые организмы и технологии (8 часов)**

Теория (2 часа): бионика. Особенности строения растений и животных в основе инженерных решений. Разбор примеров бионических изобретений. Моделирование инженерных систем.

Практика (6 часов): моделирование и изготовление макета объекта на основе бионического подхода.

**РАЗДЕЛ 2. «ЭКОЛОГИЯ ПОВЕДЕНИЯ» (18 ч.)**

**Тема 2.1. Основные поведенческие реакции животных (8 часов)** Теория (2 часа): этология. Поведение. Типы поведенческих реакций. Адаптивное поведение.

Практика (6 часов): работа с кейсом «Экология поведения животных». Лабораторная работа «Изучение ответной реакции животных на раздражения», «Наблюдение за поведением рыб при воздействии разных температур», «Наблюдение за поведением животных», **«**Составление этограмм основных жизненных проявлений разных видов животных», «Влияние величины группы на поведение животных». Постановка и проведение исследования поведения животных в различных условиях.

**Тема 2.2. Понятие о ВНД человека (10 часов)**

Теория (4 часа): ВНД. Основы поведения человека. Типы поведенческих реакций. Рефлексы и ответные реакции организма. Влияние внешних факторов на реакции человека.

Практика (6 часов): решение кейса «Экология поведения человека». Работа с набором-конструктором «Юный Нейромоделист». Лабораторные работы «Измерение ЭЭГ, ЭМГ, пульса человека при различных внешних воздействиях». Простановка опытов и проведение эксперимента по изучению реакций человека на различные раздражители с помощью набораконструктора «Юный Нейромоделист».

**РАЗДЕЛ 3. «БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ» (26 ч.)**

**Тема 3.1. Выращивание растений в гидропонных условиях (8 часов)**

Теория (2 часа): глобальная экологическая проблема нехватки пищевых ресурсов. Пути решения. Современные подходы к выращиванию растений.

Выращивание растений в беспочвенных условиях растений.

Практика (6 часов): работа с кейсом «Гидропоника». Устройство гидропонных установок. Подбор культур. Составление каталога культур. Постановка эксперимента по выращиванию растений в гидропонных условиях.

**Тема 3.2. Биоразнообразие растений (10 часов)**

Теория (2 часа): биоразнообразие растений. Экология растений. Лимитирующие факторы. Реликтовые растения. Редкие растения. Исчезающие растения.

Практика (8 часов): работа с кейсом «Реликтовые, редкие и исчезающие виды растений». Микроклонирование растений. Маточное растение.

Изолирование. Стерилизация эксплантата. Введение в культуру in vitrо.

Постановка опыта по микроклональному размножению растений.

**Тема 3.3. Клеточная культура (8 часов)**

Теория (2 часа): клеточная культура. Развитие знаний о клеточных культурах. Способы выделения клеточных культур. Культивирование клеток. Питательные среды.

Практика (6 часов): работа с кейсом «Клеточные культуры». Стерилизация помещений и химической посуды. Приготовление питательных сред. Методы выделения клеточных культур. Культивирование клеток. Опыт по получению клеточной культуры клеток растений, дрожжей, бактерий (по выбору).

Самостоятельное изучение: Современные подходы к выращиванию растений. Редкие и исчезающие растения.

**РАЗДЕЛ 4. «УЧЕБНО-ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКУМ» (6 ч.)** Теория (1 час): методы сбора растений и техники отлова животных и насекомых. Типы определителей. Правила оформления коллекций насекомых и гербариев. Алгоритм работы с определителями.

Практика (5 часов): сбор биообъектов (сбор растений и грибов, отлов животных). Работа с определителями. Оформление гербария и коллекции насекомых.

**РАЗДЕЛ 5. «ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ» (12 ч.)**

**Тема 5.1. Постановка биологического исследования (10 часов)**

Теория (2 часа): постановка проблемного поля. Планирование задач.

Практика (8 часов): планирование и реализация группового проекта. Проверка цели по smart. Подбор необходимого оборудования и расходных материалов (проект выполняется командой обучающихся с использованием оборудования квантума).

**Итоговое занятие (2 часа)**

Теория (1 час): подведение итогов работы группы, команды, квантума. Постановка планов на дальнейшую работу.

Практика (1 час): презентация результатов работы команды над групповым проектом. Публичная защита в формате фестиваля проектов.

Культура публичного выступления. Культура ведения диалога.

Аргументация точки зрения.

Итоговая аттестация: фестиваль проектов.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Ожидаемые результаты освоения программы сформулированы в контексте Концепции развития дополнительного образования и отслеживаются по трем компонентам: ***предметный, метапредметный и личностный,*** что позволяет определить динамику развития каждого обучающегося.

**Личностные результаты**

В результате обучения по программе у обучающихся формируется:

* готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к учебно-познавательной деятельности;
* целостное естественнонаучное мировоззрение на основе экологической культуры;
* осознанное использование знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;
* умение оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ;
* умение выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
* умение оперировать своими взглядами на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем;
* чувство гордости за российскую биологическую науку;
* умение анализировать результаты деятельности, выбор способа действий с учетом предложенных условий и требований, собственных возможностей и поставленных задач в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Предметные результаты**

В результате обучения по программе обучающиеся **умеют:**

* распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания;
* понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека;
* раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;
* проводить наблюдения за живыми объектами, собственным

организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления;

* описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;
* различать на организменном уровне принадлежность биологических объектов к царствам и более мелким систематическим единицам на основании одного или нескольких существенных признаков;
* приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;
* объяснять последствия влияния мутагенов, объяснять возможные причины наследственных заболеваний; объяснять негативное влияние веществ (алкоголя, никотина, наркотических веществ) на зародышевое развитие человека;
* представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
* анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих;
* раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
* понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией;
* устанавливать взаимосвязь природных явлений;
* понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
* использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты по изучению биологических объектов и явлений, объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
* формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
* сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
* обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
* приводить примеры веществ основных групп органических соединений клетки (белков, жиров, углеводов, нуклеиновых кислот);
* распознавать клетки (прокариот и эукариот, растений и животных) по описанию, на схематических изображениях;
* устанавливать связь строения и функций компонентов клетки, обосновывать многообразие клеток;
* распознавать популяцию и биологический вид по основным признакам;
* описывать фенотип многоклеточных растений и животных по морфологическому критерию;

объяснять многообразие организмов, применяя эволюционную теорию;

* различать на организменном уровне принадлежность биологических объектов к царствам и более мелким систематическим единицам на

основании одного или нескольких существенных признаков;

* выявлять изменчивость у организмов;
* объяснять проявление видов изменчивости, используя закономерности изменчивости;
* сравнивать наследственную и ненаследственную изменчивость;
* выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
* фиксировать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем;
* приводить доказательства необходимости сохранения биоразнообразия для устойчивого развития и охраны окружающей среды;
* определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде;
* работать на современном оборудовании; **знают:**
* о безопасном взаимодействии с живым объектом в природе и опыте;
* о структурно-функциональной (анатомо-физиологической) целостности биологического объекта; **научатся:**
* различать естественные процессы на разных уровнях организации живой природы от процессов, происходящих под воздействием антропогенного фактора;
* понимать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем;
* демонстрировать понимание круговоротов веществ и значение живого вещества в круговороте веществ;
* составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме (цепи питания);
* выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
* определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде;
* оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ;
* понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией;  устанавливать взаимосвязь природных явлений.

**Метапредметные результаты**

**Умения:**

самостоятельно обнаруживать и формулировать учебнопознавательную проблему, определять цель деятельности, выбирать тему проекта;

* выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
* составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
* сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
* в диалоге с педагогом совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;
* свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий, в ходе представления проекта давать оценку его результатам;
* самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
* анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
* классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии), делать выводы;
* работать с понятиями с применением средств других дисциплин (к примеру, принцип фильтрации в живых системах, объясняя языком физики и математики), умение выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии;
* выявлять дисциплины, в рамках которых происходит обсуждение феномена и способность пересборки материала с постановкой вопросов к специалистам;
* понимать принцип устойчивой неравновесности живых систем;
* уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность;
* осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений;
* преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя/адресата форму фиксации и представления информации;
* понимать позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты, гипотезы, аксиомы, теории;
* уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей;
* уметь выбирать адекватные задачи, инструментальные программноаппаратные средства и сервисы;

самостоятельно организовывать учебно-познавательное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);

* отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
* учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

В соответствии с принципами организации деятельности детского технопарка «Кванториум» у обучающихся «Биоквантума» оценивается сформированность следующих компетенций: **soft skills:** коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества; навыки проведения биологического исследования и внедрения разработок, и публичных выступлений; **hard skills:** постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии; создание биологических моделей, макетов; навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании; анализ и синтез информации по теме проекта.

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

 **Условия набора в творческое объединение**

Принимаются все обучающиеся, проявляющие интерес к естественным наукам (биология, экология).

**Условия формирования групп**

Группы разновозрастные, работа в группах происходит с применением дифференцированного подхода; набор обучающихся на следующие итерации происходит по результатам аттестации по программе предыдущего уровня.

**Кадровое обеспечение**

Для реализации программы потребуется компетентный в естественнонаучной области специалист с педагогическим образованием или специалист, имеющий подготовку по направлениям «Биология», «Экология», соответствующим профилю квантума, первой или высшей квалификационной категории. Педагог должен обладать знаниями в области возрастной психологии, дидактики, методики преподавания и воспитания, иметь высокий личностный и культурный уровень, творческий потенциал, владеть знаниями и умениями в рамках программы, уметь строить отношения с обучающимися на принципах сотрудничества.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Программа реализуется на базе МБОУ «Средняя школа 23 им. А. П. Антонова» детский технопарка «Кванториум» ст. Ханская.

Перечень материалов и оборудования из расчета на одного обучающегося или на одну группу обучающихся:

* специальные материалы, инвентарь, оборудование, компьютеры, расходные материалы к ним, диктофоны, стенды для представления результатов работы и т.п.; микроскопы и другое специальное оборудование для работы лабораторий, справочная литература, плакаты и т.п.;
* особая наградная продукция, сертификаты, удостоверения, знаки отличия, призы и т.п.;
* необходимая печатная продукция (маршрутные листы, конверты,рабочие тетради, памятки, листовки, дневники или карты наблюдения и т.п.).

**Учебное оборудование:**

1. N-тестер нитратомер;

1. Бактерицидный облучатель;
2. Весы лабораторные;
3. Генератор шума;
4. Комплект для изучения нейротехнологий;
5. Комплект для прививки растений;
6. Лабораторное оборудование;

10.Лупа бинокулярная;

11.Микроскоп исследовательский;

12.Набор готовых микропрепаратов;

13.Набор инструментов для комнатных растений;

14.Оборудование для сбора и составления коллекции насекомых;

15.Оптический эргономичный бинокулярный биологический микроскоп;

16.Пишущий датчик влажности и температуры;

17.Портативный прибор для измерения азотного питания растений;

18.Портативный прибор для контроля показателей среды;

19.Прибор для измерения проводимости и общей жесткости воды;

20.Прибор для измерения уровня радиации, эл.магн.поля, нитратов и др;

21.Прибор для измерения характеристик водной среды;

22.Прибор для измерения характеристик жидких сред;

23.Прибор для мониторинга ЭЭГ человека;

24.Прибор для нагрева растворов;

25.Прибор для определения качества воздуха;

26.Проточный бактерицидный рециркулятор воздуха;

27.Сачок для отлова насекомых;

28.Светильник для гидропоники;

29.Солемер для измерения характеристик жидких сред;

30.Спектрофотометр для оценки содержания элементов в жидких средах;

31.Сухожаровой шкаф для стерилизации посуды и лабораторного оборудования;

32.Тестер для мониторинга состояния среды;

33.Установка для выращивания микроклонов и саженцев растений;

34.Центрифуга для пробоподготовки биообразцов;

35.Шейкер для перемешивания при приготовлении растворов;

36.Шумомер для измерения уровня шума.

**Компьютерное и презентационное оборудование:**

1. Интерактивная панель;
2. Комплект фототехники;
3. МФУ;
4. Ноутбук;
5. Тележка для зарядки и хранения ноутбуков.

**ЛИТЕРАТУРА И ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ**

**Список основной литературы**

1. Дондуа, А.К. Биология развития. Учебник. – М.: Издательство СПбГУ, 2018. – 812 c.

2. Жегунов, Г.Ф., Леонтьев, Д.В., Щербак, Е.В. Биология клетки. Физико-химические, структурно-функциональные и информационные основы. – М.: Ленанд, 2018. – 544 c.

3. Захваткин, Ю. А. Биология насекомых. – М.: Либроком, 2021. – 392 c.

4. Константинов, В.М. Общая биология: Учебник / В.М.

Константинов. – М.: Академия, 2019. – 304 c.

5. Тейлор, Д. Биология: в 3-х томах. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 2021 c.

6. Тулякова, О. В. Биология. Учебное пособие. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 450 c.

7. Тулякова, О. В. Избранные вопросы общей биологии. Учебное пособие. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 147 c.

8. Уилсон, К., Уолкер, Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 848 c.

9. Шустанова, Т.А. Биология в схемах, таблицах и рисунках. Учебное пособие. – М.: Феникс, 2020. – 142 c.

10. Шустанова, Т.А. Репетитор по биологии. Готовимся к ЕГЭ и ОГЭ. Для поступающих в медицинские учебные заведения. – М.: Феникс, 2020. – 550 c.

**Список дополнительной литературы**

1. Алиева, И.Б. Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике / И.Б. Алиева [и др.]. – М.: 2010. – 317 с.

2. Альтшуллер, Г. Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач / Г. Альтшуллер. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 408 с.

3. Басс, С.П. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011.

– 44 с.

4. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах: математика, физика, химия, информатика, биология / О.А. Коноплева [и др.]. – СПб.: Тригон, 2007. – 624 с.

5. Вечканов, Е.М., Сорокина, И.А. Основы клеточной инженерии: Учебное пособие / Е.М.Вечканов, И. А. Сорокина. – Ростов-на-Дону.: 2012. – 136 с.

6. Гийо, А., Мейе, Ж.-А. Бионика. Когда наука имитирует природу / А. Гийо, Ж.-А.Мейе. – М.: Техносфера, 2013. – 280 с.

7. Каюмов, А.Р., Гимадутдинов, О.А. Практикум по молекулярной генетике. Учебно-методическое пособие / А.Р. Каюмов, О.А. Гимадутдинов. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.

8. Клабуков, И.Д. Сборник задач по инженерной биологии / И.Д.

Клабуков. – М.: Исследовательское сообщество, 2016. – 54 с.

9. Колесников, С.И. Общая биология / С.И. Колесников. – М.:

2015. – 288 с.

10. Крюденер, А.А. Инженерная биология / А.А. Крюденер. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2003. – 171 с.

левой наглядный определитель птиц России) / А.А. Мосалов, П.М. Волцит. Москва: Издательство АСТ, 2016. – 532 с.

11. Миронова, Л.Н., Падкина, М.В., Самбук, Е.В. РНК: синтез и функции / Л.Н. Миронова, М.В. Падкина, Е.В. Самбук. – СПб.: Эко-вектор, 2017. – 287 с.

12. Мосалов, А.А., Волцит, П.М. Птицы России. Определитель (по-

13. Мустафин, А.Г., Захаров, В.Б. Биология / А.Г. Мустафин, В.Б. Захаров. – М.: 2016. – 424 с.

14. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / Наквасина М.А., Артюхов В. Г.– Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 152 с.

15. Нетрусов, А.И., Котова, И.Б. Микробиология / А.И. Нетрусов,

И.Б. Котова. – М.: 2009. – 352 с.

16. Попова, Н.А. Введение в биологию / Попова Н.А. – НГУ, 2012.

– 271 с.

17. Рязанов, И.А. Биология в школе: набор догм или основа жизнтроительства? / И.А. Рязанов // Сборник статей: Прорывное научное знание – в школу. – М.: 2011. – Стр. 101-105.

18. Рязанов, И.А., Шаров, М.О. Обучение проектной деятельности. Опыт ведения полифокусного образовательного проекта / И.А.Рязанов, М.О. Шаров // Исследовательская работа школьников. – № 2(52). – 2015. – Стр. 716.

19. Сазонова, И.А. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов: ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И.

Вавилова", 2012. – 106 с.

20. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ТРИЗ / сост.

В.И. Тимохов. – СПб.: ТОО ТРИЗ-Шанс, 1996. – 105 с.

21. Скальный, А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / Скальный А.В. - М.: 2004. – 216 с.

22. Тейлор, Д. Биология / Д.Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. – М.: Мир, 2004. – Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451с.

23. Тупикин, Е.И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности / Е.И. Тупикин. – М.: Academia, 2017. – 16 c.

24. Философские основания экологического образования в эпоху нанотехнологий / отв. ред. И.К. Лисеев. – М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2014. – 328 с.

25. Ченцов, Ю.С. Введение в клеточную биологию/ Ю.С. Ченцов.-

М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

26. Шаталова, Л.И. Методологическая культура научного

исследования: Практ. пособие для аспирантов / Л.И. Шаталова. – М.: ЗАО «Оперативное тиражирование», 2008. – 64 с.

27. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / под. ред. Р. Шмид [и др.]. – 2-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2015. – 327 с.

28. Экологический мониторинг. / Программа факультативногокурса для школьников 9-11 классов /сост. А.Г. Муравьев– СПб: Крисмас+/ ИСАР, 1998. – 40 с.

29. Информационно-справочный ресурс по биологии [электронный ресурс]: «Cell Biology.ru».

30. Информационный Интернет-портал нового поколения для обеспечения исследовательской деятельности обучающихся в условиях современного развития общества [электронный ресурс]: «Исследователь.ru».

31. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года [электронный ресурс]: «КонсультантПлюс». - Режим доступа: http://www.biorosinfo.ru/BIO2020.pdf - (Дата обращения 14.05.2022 г.).

32. Новости биологии [электронный ресурс]: «Проект: Вся биология». - Режим доступа: http://sbio.info - (Дата обращения 28.05.2022 г.).