Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение "Гимназия №1 г. Кирово-Чепецка"

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**В гармонии с природой**

(«Биоквантум»)

 Срок реализации программы: 2 года

Возраст учащихся: 10-11 класс

Автор:

 Самарина О.Б., учитель биологии

Кирово-Чепецк

2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

 На современном этапе одна из стратегических целей в дополнительном образовании ориентирована на развитие естественнонаучного и технического направления. Создание сети детских технопарков «Кванториум» является федеральным проектом Агентства стратегических инициатив, направленных на развитие творческих способностей обучающихся, их самостоятельности, инициативы, стремления к самореализации и самоопределению.

Программа «В гармонии с природой» имеет **естественнонаучную направленность**. Программа нацелена на формирование у обучающихся представлений и практических навыков в области естественных наук, формирование у обучающихся интереса к данному направлению, а также на развитие креативного мышления и самомотивации.

 **Актуальность**

Реализация Программы позволяет актуализировать знания обучающихся в вопросах, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства.

**Новизна**

 Современное оборудование «Кванториума» позволяет формировать практические навыки и умения в ходе лабораторных работ, даёт возможность делать свои собственные открытия в многообразном мире природы.

**Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность Программы заключается в особенностях организации образовательного процесса: изучение теоретического материала происходит через практическую деятельность. Практическая работа является преобладающей, что способствует закреплению полученных знаний.

**Отличительные особенности**

Программы Программа интегрирует в себе достижения современных направлений в области биологии и экологии. Занимаясь по данной Программе, обучающиеся будут учиться планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире. Реализация Программы предполагает использование натуральной наглядности, постановку опытов и экспериментов, наблюдения за живыми организмами. Умелое использование живых и гербарных объектов в сочетании с другими средствами обучения, организация самостоятельной работы способствуют углублению и расширению биологических знаний обучающихся.

**Цель и задачи**

Цель – формирование и развитие у обучающихся базовых компетенций в области биологии и экологии.

Задачи Программы:

**Обучающие:**

− развитие у обучающихся познавательного интереса к предметной области биология;

− формирование представлений о живом объекте при работе на стыке различных знаний, в любой области человеческой практики;

− формирование практических навыков в области биологии и биотехнологии;

− освоение методов элементарных биологических исследований, интерпретации полученных результатов и применения результатов на практике.

**Развивающие**:

− развитие психофизиологических качеств у обучающихся: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

− развитие навыков самопознания и самоопределения;

− формирование коммуникативных навыков и навыков сотрудничества с взрослыми и навыком работы в команде;

− развитие умений излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

− развитие творческого и рационального подхода к решению задач;

− самореализация в ходе исследовательской, экспериментальноизобретательской деятельности и научно - технического творчества.

**Воспитательные:**

− воспитание настойчивости, собранности, организованности, аккуратности; − воспитание культуры общения и ведения диалога;

− воспитание навыков бесконфликтного взаимодействия с живым объектом в среде обитания;

− формирование и развитие социальной и профессиональной мотивации.

**Категория обучающихся**

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся 10-11 класса.

**Формы и методы** организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

**Прием на обучение** по Программе осуществляется на добровольной основе в соответствии с интересами и склонностями детей, на основании заявления родителей (законных представителей, опекунов).

**Сроки реализации** Программы Программа рассчитана на 2 года обучения. Продолжительность обучения составляет 68 часов (10 класс – 34 ч., 11 класс – 34 ч.).

**Формы организации образовательной деятельности и режим занятий**

Программа реализуется в очной форме. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу. Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей обучающихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи». Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

**Планируемые (ожидаемые) результаты освоения Программы**

По итогам обучения по Программе обучающиеся получат следующие компетенции:

Личные компетенции:

• мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

• целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;

• коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной деятельности.

Метапредметные компетенции:

• умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

• умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

 • умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные компетенции:

• понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире;

• знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;

• применение научного подхода к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

• освоение техник микроскопии;

• получение практических навыков работы в современной биологической лаборатории;

• умение интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ. Коммуникативные компетенции:

• выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;

• организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;

• формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение, коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.

• постановка опытов и экспериментов в области биологии и экологии; создание биологических моделей, макетов; навыки работы на биологическом лабораторном оборудовании; анализ и синтез информации.

**Планируемые результаты освоения программы**

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть всеми заявленными компетенциями.

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного реализованного проекта.

**Способы и формы проверки результатов освоения программы**

Виды контроля:

* вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
* текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
* итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

* наблюдение за детьми в процессе работы;
* соревнования;
* индивидуальные и коллективные исследовательские проекты.

**Формы подведения итогов**:

* выполнение практических заданий;
* творческое задание (подготовка проекта и его презентация и др.).

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

* [интерактивная доска Smart](https://yabs.yandex.ru/count/WWSejI_zO2m1xGy0X1qZZ0E3FhymDWK0B08nfieqOm00000u109mXfFitvZMxPkV0O010OW1ajE6bc2G0TR7YOZCW8200fW1riU9Y4oW0OR3g066muc8JBW1nCYxZo700GBO0PhRmPS1u06kcAuRw06G18W2-CcA0Q02pi3H5jW20l02WFkdZmZu0l3gyU3O1Fx03EW4_i0C-0JgxfC1Y0NgxfC1a0Mhp_u3e0MbZYse1VJB9R05zCibk0Naw841m0MJvOa7o0N8fEO1e0R-h06e1lwi0RW6_Am1oGRxO9asQreA9Aa7BUGCBW5fC4-u1xG6u0U62j08f8A0WSI0W8OGu0YduAWBw0a7W0e1-0g0jHZe3AS2u0s3W830W82029WE-y7bjBFDbeKac17caIZf4k2a_R8Do5e-g1Ekp-FsmwBC_XQ0580Ww1IC0fWMyBxAcGQWoHQO5z6gSgWN2S0NjDO1e1d-h06m6RWP____0VWPvh2W784Q___7bjLAhiQm6kJdYOkuzAtWRe8SK34sDZGqC3GnCpGrCZKpCZCjE34nEJ8oCZaoC3OnDZOrEJauDIrpONCpBJ0tCp8jPJ8oBNDXSoriDorYOMnXRcDbSYquC3WmBK91J2qqE34qg1u1i1y12W0-P61o56O4Wgio7j1m0A98ivVgNdFmhXInGDRCfJH2Y040~1?etext=2202.XoTLEBqe-yat54VmEzt6kkE7lej2vuF-tAd0kWXbKpNYjL1XqqELDkKaO7mMX2wc91eSrupoGiWB7Y3xSnDmXWV4eHp4dnBsampobnVjYXk.9e60f686482a45a8fe1fdba60d213c2b6715645a&from=yandex.ru%3Bsearch%26%23x2F%3B%3Bweb%3B%3B0%3B&q=%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B0+%D1%81%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82+%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F)
* ноутбук
* цифровые световые микроскопы(15 шт.)
* цифровая ла­боратория по экологии и физиологии
* микропрепараты по ботанике, зоологии, анатомии
* предметные и покровные стёкла
* инструктивные карточки (алгоритмы рекомендаций по выполнению заданий)
* химические реактивы

 

  

 

**Содержание учебного (тематического) плана**

**Введение. Знакомство с программой «В гармонии с природой. Биоквантум». Инструктаж по технике безопасности**

***Теория.*** Биология – активно развивающаяся отрасль современной науки. Взгляд в будущее. Задачи и план работы. Инструктаж по технике безопасности.

**Раздел 1. Биологические науки и профессии**

**Тема 1.1. Биологические науки**

***Теория.*** Биология как наука о живой природе. Сущность жизни и свойства живого. 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.

***Практика.*** Навыки наблюдения с использованием оптических приборов: работа с лупой, микроскопом. Практикум с простейшими биологическими моделями.

**Тема 1.2. Все профессии важны**

***Теория***. Биология: области профессиональной деятельности. Атлас новых профессий. Науки, изучающие жизнь на онтогенетическом (организменном) уровне: морфология и анатомия, физиология, биология развития, аутэкология, генетика, гигиена. Науки, изучающие жизнь на популяционно-видовом уровне: популяционная биология, генетика популяций, теория эволюции. Науки, изучающие жизнь на экосистемном уровне: экология, биогеоценология, учение о биосфере, космическая биология, география.

***Практика***. Деловая игра.

**Раздел 2. Современная ботаника**

**Тема 2.1. Клеточное строение растений. Лист**

***Теория***. Клеточное строение растений. Лист. Листорасположение. Эпидермис листа. Устьица и их значение в жизни растения. Чечевички. Транспирация и гуттация.

***Практика.*** Строение растительной клетки (микропрепараты растительных клеток, кожица лука, выращенная культура плесневого гриба пеницилла или мукора, плоды рябины, клубень картофеля). Наблюдение за устьичными движениями под микроскопом. Испарение воды листьями.

**Тема 2.2. Растительные ткани. Стебель**

***Теория.*** Растительные ткани, строение и функции. Покровные и механические ткани растений. Проводящие ткани растений. Стебель. Типы стеблей.

***Практика.*** Наблюдение за передвижением воды по стеблю.

**Тема 2.3. Растительные пигменты. Фотосинтез** 12

***Теория.*** Растительные пигменты. Хлорофилл. Каротиноиды. Антоцианы. Клеточные структуры, связанные с фотосинтезом. Фотосинтез и его природа.

***Практика.*** Образования органического вещества (крахмала) в листьях на свету. Влияние на фотосинтез условий среды. Получение хлорофилла. Получение антоцианов.

**Тема 2.4. Корень**

***Теория***. Корень. Особенности строения в связи с выполняемой функцией. Типы корневых систем. Рост корня.

***Практика.*** Поднятие воды в растении по сосудам. Фототропизм. Геотропизм. Влияние различных концентраций гетероауксина на рост корней.

**Тема 2.5. Цветок. Семя**

***Теория.*** Цветок. Строение цветка. Опыление. Виды опыления. Приспособления к опылению. Пыльца. Семя, его строение и функции. Классификация семян. Фитогормоны. Эфирные масла. Алкалоиды.

***Практика.*** Выделение эфирных масел цитрусовых.

**Раздел 3. Микрокосм**

**Тема 3.1. Микробиология**

***Теория.*** Предмет и задачи микробиологии. Микроорганизмы. Систематика и номенклатура микроорганизмов. Основные разделы микробиологии: общая, техническая, сельскохозяйственная, ветеринарная, медицинская, санитарная. Методы и цели микробиологии.

***Практика.*** Техника безопасности при работе в биологической лаборатории по направлению «Микробиология». Чтение микропрепаратов. Изготовление простейших микропрепаратов.

**Тема 3.2. Питательные среды и методы выделения чистых культур**

***Теория.*** Питательные среды. Классификация микробиологических питательных сред: среды определенного и неопределенного состава; натуральные, полусинтетические и синтетические; основные, диагностические, элективные; плотные, полужидкие, жидкие, сухие, сыпучие. Требования, предъявляемые к средам. Приготовление сред. Методы посевов.

***Практика.*** Методы фиксации и окрашивания. Состав питательной смеси. Получение элективных культур (сенная палочка Bacillus subtilis).

**Тема 3.3. Основы санитарно- бактериологического анализа**

***Теория***. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах. Косвенные показатели загрязнения. Принципы санитарно-микробиологических исследований.

**Тема 3.4. Микрофлора воздуха**

***Теория.*** Микрофлора атмосферного воздуха. Микрофлора воздуха закрытых помещений. Исследование воздуха. Этапы санитарно-микробиологического исследования воздуха: отбор проб; обработка, транспортировка, хранение проб, получение концентрата микроорганизмов; бактериологический посев, культивирование микроорганизмов; идентификация выделенной культуры (определение патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов, ОМЧ).

***Практика***. Количественный анализ микроорганизмов воздуха.

**Тема 3.5. Микрофлора воды**

***Теория.*** Санитарно-микробиологическое исследование воды. Исследование воды. Требования к микробиологической чистоте воды. Определение общего микробного числа.

***Практика.*** Анализ микрофлоры воды из различных источников. Определение общего микробного числа.

**Тема 3.6. Микрофлора почвы**

***Теория***. Санитарно-микробиологическое исследование почвы. Патогенные для человека микроорганизмы почвы. Исследование почвы. Санитарно-показательные микроорганизмы почвы. Определение ОМЧ почвы.

***Практика.*** Выделение и количественный учет микроорганизмов почвы методом прямого счета С.Н. Виноградского.

**Тема 3.7. Микрофлора человека**

***Теория.*** Микрофлора организма человека. Функции нормальной микрофлоры. Микрофлора кожи. Основные представители микрофлоры кожи. Микрофлора верхних дыхательных путей. Качественный и количественный состав микроорганизмов различных отделов пищеварительного тракта. Дисбактериоз. Функции нормальной микрофлоры кишечника.

***Практика***. Анализ микрофлоры слизистой оболочки полости рта и зубного налета, кожных покровов.

**Тема 3.8. Микрофлора пищевых продуктов**

***Теория.*** Санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов. Специфическая и неспецифическая микрофлора пищевых продуктов. Исследование пищевых продуктов. Санитарно- микробиологическое исследование молока и молочных продуктов

***Практика.*** Получение чистых культур бактерий. Микрофлора пищевых продуктов. Определение специфической микрофлоры кисломолочных продуктов.

**Раздел 4. Анатомия, морфология и физиология человека и животных**

**Тема 4.1. Ткани, органы, системы органов**

***Теория.*** Типы тканей многоклеточных животных: покровные (эпителиальные), соединительные, мышечные и нервная ткани. Органы и системы органов организма: опорно-двигательная, дыхательная, пищеварительная, кровеносная, выделительная, половая, нервная системы.

***Практика***. Особенности строения и основные представители ракообразных; строение насекомых на примере таракана. Строение костной рыбы. Строение крысы. Особенности строения мозгового и лицевого отделов черепа. Изучение внешнего вида отдельных костей.

**Темы 4.2. Процессы жизнедеятельности организмов**

***Теория.*** Жизнедеятельность – это основа существования организмов. Процессы жизнедеятельности. Питание. движение, размножение, рост, развитие, наследственность, изменчивость. Обмен веществ.

***Практика.*** Определение силы мышечного сокращения (динамометрия). Система кровообращения. Функциональные пробы. Определение кровенаполнения капилляров ногтевого ложа. Рефлексы мозжечка, продолговатого и среднего мозга. Выявление ведущего типа памяти. Оценка объема кратковременной памяти.

**Тема 4.3. Регуляция процессов жизнедеятельности**

***Теория.*** Гомеостаз. Организм как целостная система. Свойства организма как единого целого. Системные принципы регуляции физиологических функций. Адаптация организма к условиям среды. Регуляция процессов жизнедеятельности у животных и человека.

***Практика.*** Каталитическая активность ферментов в живых тканях. Действие ферментов слюны на крахмал.

**Тема 4.4. Жизненные циклы организмов**

***Теория.*** Жизненные циклы организмов. Размножение как характерный признак живого. Формы размножения организмов. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения.

***Практика.*** Изучение стадий развития животных и определение их возраста.

**Тема 4.5. Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека**

***Теория.*** Факторы, которые влияют на организм человека. Природные факторы. Социальные факторы.

***Практика***. Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека. Оценка подготовленности организма к занятиям физической культурой. Реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. Воздействие шума на остроту слуха. Оценка суточных изменений некоторых физиологических показателей (температура, частота пульса).

**Раздел 5. Космобиология**

**Тема 5.1. Факторы космического пространства**

***Теория.*** Факторы космического пространства и их влияние на организмы живых существ, жизнедеятельность всех живых систем в условиях космоса или летательных аппаратов.

**Тема 5.2. Развитие жизни на Земле при участии космоса**

***Теория.*** Развитие жизни на нашей планете при участии космоса, эволюция живых систем и вероятность существования биомассы вне пределов нашей планеты.

***Практика***. Возможности построения замкнутых систем и создания в них настоящих жизненных условий для комфортного развития и роста организмов в космическом пространстве.

**Раздел 6. Этология животных**

**Тема 6.1. Механизм, виды, формы и системы поведения животных**

***Теория.*** Механизм, виды, формы и системы поведения. Врожденное поведение и инстинкты – основа жизни животных. Таксисы. Инстинкт. Рефлекс. Обучение. Запечатление.

***Практика.*** Опознавание нового объекта. Тест распознавания объектов. Наблюдение за передвижением животных.

**Тема 6.2. Условный рефлекс**

***Теория.*** Условный рефлекс. Инструментальный условный рефлекс. Метод проб и ошибок. Подражание. Инсайт. Мышление.

***Практика.*** Обучение в крестообразном лабиринте. Водный тест Морриса. Латентное обучение. Обучение «Выбора по образцу». Тест распознавания объектов. Тест на моторность и моторно-двигательные реакции.

**Тема 6.3. Формирование поведения животных**

***Теория.*** Основные составляющие поведения. Поведенческий акт. Сложные интеграции поведения. Общие биологические формы поведения: пищевая, оборонительная, половая, родительская; поведение потомства по отношению к родителям.

***Практика.*** Выявление поведенческих реакций животных на факторы внешней среды.

**Раздел 7. Полифокусное видение организма. Организм как элемент экосистемы**

**Тема 7.1. Изучение организма на примере Ahatina**

***Теория.*** Наблюдение, поведенческий опыт и эксперимент, измерения (прямые, опосредованные и косвенные), статистическая обработка, физиологические опыты и эксперименты, токсикологические исследования. Структура террариума.

***Практика.*** Подбор инструментов и расходников. Запуск террариума.

**Тема 7.2. Изучение организма на примере традесканции. Загрузка флорариума. Гидропоника**

***Теория***. Основные представители флоры. Классификация. Наблюдение. Зарисовка объектов. Презентация вариантов флорариумов и их значения в интерьере, в качестве подарков и микролабораторий.

***Практика.*** Знакомство с инструментарием и общими принципами работы. Создание композиции.

**Раздел 8. Организм как экосистема. Введение в эксперимент**

**Тема 8.1. Биомониторинг**

***Теория.*** Биологический анализ водоемов. Биологическая индикация водоемов. Определение концентрации веществ в воде.

***Практика.*** Определение содержания в воде железа с использованием прибора фотометра. Определение загрязненности воды по содержанию в ней азотосодержащих веществ (аммиак, нитриты, нитраты) с использованием фотометра.

**Тема 8.2. Лабораторный химический анализ**

***Теория.*** Химия в пищевой промышленности. Определение водородного показателя. Органолептическое исследование вкуса. Определение антоцианов. Определение каротиноидов.

***Практика***. Определение качественного состава шоколада. Органолептическая оценка шоколада. Определение присутствия посторонних примесей в шоколаде.

**Раздел 9. Подведение итогов**

***Практика.*** Работа с итоговым исследовательским проектом и его защита.

**ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Виды контроля**

В течение учебного года педагог осуществляет контроль за деятельностью обучающихся и усвоением ими знаний, умений и приобретением навыков. С этой целью используются разнообразные виды контроля:

 входной контроль проводится в начале учебного года для определения уровня знаний и умений обучающихся на начало обучения по Программе;

 текущий контроль ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практической работы;

 промежуточный контроль проводится в форме выполнения самостоятельной или творческой работы;

 итоговой формой отчетности является защита собственного реализованного проекта.

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Методическое обеспечение**

При реализации Программы основными видами деятельности являются: информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

*Информационно-рецептивная деятельность* обучающихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой и Интернет.

*Репродуктивная деятельность* обучающихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по заданному образцу.

*Частично-поисковая деятельность* обучающихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

*Проектная и творческая деятельность* предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу обучающихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации обучающихся.

**Условия реализации Программы**

Реализация Программы предполагает дистанционные формы обучения.

Управление ходом деятельности обучающихся осуществляется посредством перекрестных гиперссылок, взаимодействие – через программу Skype. Контроль деятельности обучающихся в онлайн-режиме осуществляется с помощью общего доступа через Skype. Показ и контроль осуществляется через веб-камеры.

Развитию познавательной активности и творческих способностей обучающихся способствует следующая организация обучения:

 Каждое занятие включает в себя иллюстрированное изложение теоретического материала с демонстрацией примеров. Практические работы проверяются и рецензируется педагогом.

 Теоретические занятия предполагают:

лекционные формы (материал выкладывается в сети);

уроки-беседы;

демонстрационные формы и др.

Практические занятия предполагают:

 самостоятельную работу обучающихся;

 работу с лекционными материалами и дополнительными источниками информации;

 индивидуальное консультирование;

подготовку и защиту индивидуальных проектов.

**Кадровое обеспечение**

Педагоги дополнительного образования.

**Материально-техническое обеспечение**

Для реализации Программы необходимо предоставить каждому обучающемуся и педагогическому работнику свободный доступ к средствам информационных и коммуникационных технологий. Одинаковые требования предъявляются как к компьютеру обучающегося, так и к компьютеру педагогического работника.

Предпочтительная конфигурация технических и программных средств включает:

 компьютеры для обучающихся ОС Windows 7, 8.1, 10 с установленной программой Adobe Photoshop (версия не ниже CS 4) (на каждый компьютер); наличие интернет-браузера и подключения к сети Интернет; наличие микрофона и динамиков (наушников); наличие документ-камеры, фото- и видеокамеры; программное обеспечение для видео-конференц-связи; программное обеспечение, в том числе веб-сервисы (электронная почта, форум и т. п.). В состав программно-аппаратных комплексов должно быть включено (установлено) программное обеспечение, необходимое для осуществления учебного процесса: общего назначения (операционная система (операционные системы), офисные приложения, средства обеспечения информационной безопасности, архиваторы, графический, видео- и аудиоредакторы, веб-сервисы (электронная почта, форум и т. п.); учебного назначения (интерактивные среды, творческие виртуальные среды и другие); системы управления обучением для создания учебных материалов, проведения занятий и контроля, фиксации результатов обучения (например, система «Moodle»). Рабочее место педагогического работника рекомендуется оснащать интерактивной доской с проектором. Также могут использоваться принтер, сканер (или многофункциональное устройство). Для обучения по Программе обучающиеся должны иметь первоначальные навыки работы на компьютере:

-уметь отправлять и получать электронную почту;

- уметь запускать и выполнять базовые операции в интернет-браузере; уметь сохранять и открывать на локальном компьютере текстовые, графические, видеофайлы; уметь пользоваться программой онлайн-общения Skype;

 уметь пользоваться программой удаленного управления/общего доступа TeamViewer или Join.Me.

В течение всего периода обучения в распоряжении обучающегося должен быть компьютер, подключенный к сети Интернет.

Оборудование, необходимое для выполнения практических заданий:

 Нагревательная плита.

 Мешалка магнитная.

 Дистиллятор.

 Ультразвуковая мойка.

 Микроскоп цифровой.

 Система водоочистительная лабораторная.

 Комплект контрольно-измерительных приборов (цифровая метеостанция, гигрометры психрометрические, термометр настенный, вискозиметр, ареометры, секундомеры, таймеры, микроскопы).

 Термостат, с возможностью охлаждения-нагревания для пробирок.

 Комплект бокового освещения для приподнятого крестообразного лабиринта.

 Установка «приподнятый крестообразный лабиринт» для крыс.

 Установка «приподнятый крестообразный лабиринт» для мышей.

 Весы технические.

 Морозильник для реактивов.

 Центрифуга лабораторная многофункциональная с принадлежностями.

 Баня-термостат водная.

 Микроскоп биологический.

 Видеоокуляр.

 Стереомикроскоп.

 Бинокуляр.

 Сушильный шкаф.

 Стерилизатор паровой.

 Холодильник бытовой.

 Инвертированный микроскоп.

 Набор химических реактивов.

 Набор лабораторной посуды.

 Набор красителей.

 Набор питательных сред.

 Аналитические весы.

Для выполнения практической части Программы рекомендуется использовать оборудование лабораторий проектов предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе», «Медицинский класс в московской школе», лабораторий Курчатовского проекта конвергентного образования.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Список литературы, использованной при написании Программы**

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьника: Справочное пособие. – Самара: Учебная литература, Изд. дом «Федоров», 2006. – 80 с.

2. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. «Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике». Учебное пособие для проведения практических занятий по курсу «Цитогенетика» для студентов 3 курса факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – Москва: 2010 г.

3. Атабекова А.И., Устинова Е.И. Цитология растений. – Москва: Колос, 2007. – 246 с.

4. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений: учебное пособие /Н.Б. Афанасьева, Н.А. Березина. – Москва: Изд-во Московского университета, 2011. – 800 с.

5. Беликов, П.С. Физиология растений: Учебное пособие. / П.С. Беликов, Г.А. Дмитриева. – Москва: Изд-во РУДН, 2002. – 248 с.

22

6. Белова Ю.Н., Балукова О.М., Колесова Н.С. Организация исследований, наблюдений, обучающихся по энтомологии. Направления фауно-экологических исследований насекомых: методические рекомендации. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 35 с.

7. Белухин Д.А. Основы личностно-ориентированной педагогики. – Москва : МПСИ, 2006. – 310 с.

8. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова, В.В. Краевский. – Москва: Академия, 2005. – 128 с.

9. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Гл. ред. Горкин А. П. – Москва: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.

10. Биология. В 3 т. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. 3-е изд. – Москва: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451 с.

11. Болотова Н.Л., Белова Ю.Н., Шабунов А.А. Методики полевых исследований по фауне Вологодской области. – Вологда: Легия, 2003. – 36 с.

12. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. – Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 528 с.

13. Васильев А. П., Зеленевский Н. В., Логинова Л. К. Анатомия и физиология животных. – Москва: Академия, 2006. – 464 с.

14. Воронов В.В. Технология воспитания: Пос. для преподават. вузов, студ. и учителей/В.В. Воронов. – Москва: Школьная Пресса, 2000. – 96с.

15. Грегор Мендель. Опыты над растительными гибридами. – Москва: Наука, 1965.

16. Джеймс Уотсон «Двойная спираль. Воспоминания об открытии структуры ДНК». – Москва: МИР, 1969.

17. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших или наземных растений. – Москва: Академия, 2009. – 432 с.

18. Емцев В.Т. Микробиология: Учебник для вузов / Емцев В.Т Мишустин Е.Н. – 5-е изд.; перераб. и доп. – Москва: Дрофа. 2008. – 448 с.

19. Иевлева Т.В. Методическое пособие по цитологии. Череповецкий государственный университет, 2007.

20. Ипполитова Т.В. Этология животных. – Москва: МГАВМиБ им. К.С. Скрябина, 2007. – 32 с.

21. Колесников С.И. Общая биология. 5-е изд., стер. – Москва: 2015. – 288 с.

22. Красная Книга Вологодской области. Том 2. Растения и грибы. – Вологда: ВГПУ, Русь, 2004. – 360 с.

23. Культиасов И.М. Экология растений. – Москва: МГУ, 2007. – 380 с.

24. Лысак В.В. Микробиология. – Минск: БГУ, 2007. – 430 с.

25. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В. и др. Физиология и этология животных. – Москва: Колосс, 2004г.

26. Лысов В.Ф., Максимов В.И. Основы физиологии и этологии животных. – Москва: Колосс, 2007. – 248 с.

27. Мак-Фарленд Д. Поведение животных: Психобиология, этология и эволюция; Пер. с англ. – Москва: Мир, 2007. – 520 с.

28. Мирер А.И. Анатомия человека. – Москва: 2008. – 88 с.

29. Миронова Л.Н., Падкина М.В., Самбук Е.В. РНК: синтез и функции. Учебное пособие. – Санкт-Петербург: Эко-вектор, 2017. – 287 с.

30. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология. – Москва: 2016. – 424 с.

31. Наквасина, М. А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития: учебное пособие / В. Г. Артюхов, Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет», М.А. Наквасина. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2015. – 152 с.

32. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. 3-е изд., испр. – Москва: 2009. – 352 с.

33. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» / С.П. Басс. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 44 с.

34. Петрова В.В. Полевая практика по генетике. Учебно-методическое пособие. Череповецкий государственный университет, 2002.

35. Петрова Е.И. Методическое пособие по микробиологии. Череповецкий государственный университет, 2001.

36. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – Москва: Высшая школа, 2006. – 464 с.

37. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.

38. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. – Москва: Академия, 2005.

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

40. Работнов Т.А. Фитоценология. – Москва: МГУ, 2007. – 292 с.

41. Радченко Н.М., Шабунов А.А. Методы биоиндикации в оценке состояния окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – Вологда: Издательский центр ВИРО, 2006. – 146 с.

42. Скопичев В.Г. и др. Физиология животных и этология. – Москва: Колос С, 2004.

43. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.1 / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – Москва: Мир, 2008. – 656 с.

44. Современная микробиология: Прокариоты: в 2-х т.: Пер. с англ. Т.2 / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Древиса, Г. Шлегеля. – Москва: Мир, 2008. – 496 с.

45. Соловьева К.Н. Основы подготовки к научной деятельности и оформление ее результатов. – Москва: Академия, 2005. – 100 с.

46. Стент Г., Калиндар Р. Молекулярная генетика. – Москва: Мир, 1982.

47. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов: Учебник для вузов. – Москва, 2009. – 415 с.

48. Сысоев А.А., Битюков И.П. Практикум по физиологии с/х животных. – Москва : Колосс. 1981.

49. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – Москва: Дрофа, 2004.

50. Фаллер Д.М., Шилдс Д.; Пер. с англ. А. Анваера, Ю. Бородиной, К. Кашкина. Молекулярная биология клетки. – Москва: Бином, 2014. – 256 с.

51. Физиология растений: Учебник для студентов вузов. / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; Под ред. И.П. Ермакова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2005. – 640 с.

52. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

53. Чернова Н.М. Общая экология: Учебник для студентов педагогических вузов/ Н.М. Чернова, А. М. Былова. – Москва: Дрофа, 2008. – 416 с.

54. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия = TaschenatlasderBiotechnologieundGentechnik / ред.: Т.П. Мосолова, ред.: А.А. Синюшин, пер.: А.А. Виноградова, пер.: А.А. Синюшин, Р. Шмид. – 2-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 327 с.

55. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / И.А. Сазонова. – Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова», 2012. – 106 с.

**Нормативная база**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред.от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм.и доп., вступ.в силу с 01.09.2020) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_140174 (дата обращения: 10.04.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утверждена
3. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и нацио­нальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16) — URL: / http://do.sev.gov.ru/images/ document/Pasport\_naciona\_proekta\_Jbrazovanie\_compressed.pdf (дата обращения: 10.04.2021).
4. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (ут­верждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред.от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие обра­зования» — URL: http: //www.consultant.ru document cons\_doc\_LAW\_286474 (дата об­ращения: 10.04.2021).
5. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошколь­ном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред.от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г.№ 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014 г.№ 1115н и от 5 августа 2016 г.№ 422н) — URL: // http://профстандартпедагога.рф (дата обращения: 10.04.2021).
6. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрос­лых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г.N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования де­тей и взрослых») — URL: //https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/ index.php?ELEMENT\_ID=48583 (дата обращения: 10.04.2021).
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего об­разования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федера­ции от 17 декабря 2010 г.N 1897) (ред.21.12.2020) — URL: https://fgos.ru (дата обраще­ния: 10.04.2021).
8. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего обра­зования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федера­ции от 17 мая 2012 г.N 413) (ред.11.12.2020) — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.04.2021).
9. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопар­ков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряже­нием Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г.N Р-4) — URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_374695/ (дата обращения: 10.04 .2021).