**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования**

**«Центр внешкольной работы» муниципального образования –**

**Скопинский муниципальный район Рязанской области**

|  |  |
| --- | --- |
| Согласовано  На заседании педагогического совета  09.06.2023 протокол № 2 | Утверждаю  Директор  C:\Users\User\Desktop\Безымянный.png  Приказ от 09.06.2023 № 24 |

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**ЮНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**(естественнонаучная направленность)**

Возраст детей: 11-13 лет

Срок реализации: 1 год

Скопинский район

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

За основу дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Юные исследователи окружающей среды» взята программа «Центра поддержки одаренных детей «Стратегия»», детского технопарка «Кванториум» и программы «Биоквантум».

# Направленность программы

# Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юные исследователи окружающей среды» имеет естественнонаучную направленность.

# Программа включена в образовательную программу МБУДО «Центр внешкольной работы».

Программа направлена на освоение методов научного познания мира, формирование и развитие научного мировоззрения и мышления, исследовательских способностей обучающихся; их профессиональную ориентацию, на освоение компетенций, востребованных в научных отраслях, экономике страны и региона.

В процессе проведения занятий обучающиеся должны получить навыки поиска информации по интересующей тематике, решения поставленных задач, опираясь на знание физических законов и физиологических явлений, регистрации и интерпретации различных сигналов, имеющих биологическую природу, а также выполнить проектную работу по выбранной тематике как в индивидуальном, так и в коллективном формате.

В процессе получения знаний обучающиеся научатся правильно ставить цели, планировать наиболее рациональные пути их достижения, самоорганизовываться и организовывать других для решения поставленных задач, достигать практически значимых общественно полезных результатов, применять инженерные и изобретательские подходы в решении поставленных задач.

# Актуальность программы

Биология, экология и биотехнологии – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли.

Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства.

Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств.

Обучающиеся получают представление о теоретических и практических аспектах создания гидропонных, аэропонных систем.

# Отличительные особенности программы

Описываемая образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направлений области биологии, экологии, биотехнологий.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить передовые знания в перечисленных областях, научиться грамотно планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследований в современном мире и значимость международного сотрудничества.

Практические навыки работы обучающиеся могут получить на различных видах современного оборудования. Так, например, ламинарный шкаф используется в процессе изучения микроклонального размножения; биореактор – для моделирования разных микробиологических процессов, а также синтеза веществ; микроскоп с флуоресцентным модулем – для изучения окрашенных флуоресцентными красителями микропрепаратов (например, при определении свежести продуктов); наборы конструктора «Юный нейромоделист» применяются для исследования биосигналов организма (ЭМГ, ЭКГ, кожно-гальваническая реакция, пульс) и т.д.

# Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего и старшего школьного возраста (11-13 лет).

# Объём и срок освоения программы, режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Данная образовательная программа изучается в течение одного учебного года

(34 недели), в режиме - 2 часов в неделю. Предусмотрены контрольные работы по итогам каждого раздела теоретического и практического обучения. По окончанию курса проис- ходит защита проектной работы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год  обу- чения | Класс | Кол-  во не- дель | Объем учебной программы | | | | Виды контроля | |
|  |  |  | Всего | Лек- ции | Прак- тика | Про- ектная дея- тель- ность | Текущий контроль по каждому разделу про- граммы | Промежу- точная ат- тестация. Защита проектов |
| 1 | 5-8 | 35 | 70 | 50 | 10 | 5 | 3 | 2 |

* 1. **Формы обучения:** программа разработана для очной формы обучения.

# Особенности организации образовательного процесса

Программа, построена на основе принципа разноуровневости, что предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников.

Содержание, предлагаемые задания и задачи, предметный материал программы до- полнительного образования детей должны быть организованы в соответствии со следую- щими уровнями сложности:

1. «Начальный уровень». Участнику предлагается знакомство с основными пред- ставлениями, не требующими владения специализированными предметными знаниями и концепциями, участие в решении заданий и задач, обладающих минимальным уровнем сложности, необходимым для освоения содержания программы.
2. «Базовый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и решении та- ких заданий и задач, для которых необходимо использование специализированных пред- метных знаний, концепций.
3. «Продвинутый уровень». Участнику предлагается участие в постановке и реше- нии таких заданий и задач, для которых необходимо использование сложных, специали- зированных предметных знаний, концепций (возможно требуется корректное использова- ние концепций и представлений из разных предметных областей).

# Цель и задачи программы

Целью программы является формирование у обучающихся базовых компетенций в области биологии, экологии, биотехнологии, а также нейротехнологий; расширение и углубление межпредметных знаний, развитие навыков проектной деятельности.

Основными задачами данной программы являются:

*Начальный уровень*

* Формирование положительной мотивации к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
* Развитие разных сторон коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
* Обеспечение умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
* Расширение понимания роли естественных наук и научных исследований в современном мире.
* Обогащение знаний о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания.
* Овладение техниками микроскопии.

*Базовый уровень*

* Формирование положительной мотивации к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
* Развитие разных сторон коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
* Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уров- ню развития науки и общественной практики.
* Обеспечение умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
* Формирование умения 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.
* Расширение представления о различных направлениях развития современной био- логии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания.
* Овладение техниками микроскопии.
* Овладение практическими навыками работы в современной биологической лаборатории.

*Углубленный уровень*

* Формирование положительной мотивации к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
  + Развитие разных сторон коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
  + Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
  + Обеспечение умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
  + Формирование умения 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.
  + Расширение представления о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания.
  + Овладение техниками микроскопии.
  + Овладение практическими навыками работы в современной биологической лаборатории.
  + Обеспечение умения интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ.
  + Формирование умения применять научный подход к решению различных задач, 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.

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного реализованного проекта. По желанию обучаю- щегося возможно размещение презентации реализованного им проекта на сайте школы для конструктивного анализа со стороны других исследователей.

# УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Данная образовательная программа изучается в течение одного учебного года (35 недель), 2 часов в неделю. Предусмотрены контрольные работы по итогам каждого раздела теоретического и практического обучения. По окончанию курса происходит за- щита проектной работы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема раздела | Всего часов | Теория (лек- ции) | Практика | Про- ект- ная дея- тель- ность | Кон- троль зна- ний | Формы контроля |
| 1. | Структурные уровни организации живой  материи и соответствующие им области научных знаний | 14 | 10 | 2 | 1 | 1 | тест |
| 2. | Молекулярно-генетический и клеточный уровни организации живой материи | 14 | 10 | 2 | 1 | 1 | зачет |
| 3. | Организменный уровень организации  жизни | 14 | 11 | 2 | 1 |  | Индивидуальные карточки с заданиями различного типа |
| 4. | Популяционно-видовой уровень организации | 14 | 10 | 2 | 1 | 1 | Защита рефератов |
| 5. | Экосистемный (биогеоценотический и биосферный) уровни организации жизни | 14 | 11 | 2 | 1 |  | Круглый стол |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование темы II.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ | Теоретическая часть | Практическая часть |
| **1. Структурные** | *Начальный уровень* | 1. Понятие проекта. Структура |
| **уровни организа- ции живой материи и соответствующие им области науч- ных знаний (14 ча- сов)** | Биология как наука о живой при-  роде. Сущность жизни и свойства живого. | проекта.   1. Постановка изобретательских задач. Изобретательская разминка. |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | *Базовый уровень* | 1. Понятие проекта. Структура |
|  | Уровни организации живой мате- | проекта. |
|  | рии и области научных знаний. | 2. Постановка изобретательских |
|  | Задачи и перспективные направле- | задач. Изобретательская разминка. |
|  | ния современной биологии. |  |
|  | Методы исследования в биологии: |  |
|  | наблюдение невооруженным гла- |  |
|  | зом или с использованием оптиче- |  |
|  | ских и иных приборов, визуализа- |  |
|  | ция живых структур и процессов, |  |
|  | недоступных для прямого наблю- |  |
|  | дения. |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Углубленный уровень*  Эксперименты inVivo, inVitro,  «природные» эксперименты. Мо- делирование. Безопасные методы и приёмы работы в биологической лаборатории.  Основополагающие биологические теории: теория эволюции, клеточ- ная теория, теория онтогенеза, принцип экосистемной организа- ции и др. | 1. Понятие проекта. Структура проекта. 2. Постановка изобретательских задач. Изобретательская разминка. |
| **2. Молекулярно- генетический и клеточный уровни организации живой материи (14 часов)** | *Начальный уровень*  Клеточное строение живых орга- низмов.  Химический состав живой мате- рии. Органические и неорганиче- ские вещества.  Структурные компоненты клетки. | 1. Изучение микропрепаратов кле- ток растений, животных, грибов и бактерий. 2. Самостоятельное изготовление микропрепаратов. |
| *Базовый уровень*  Клеточное строение живых орга- низмов.  Химический состав живой мате- рии. Органические и неорганиче- ские вещества. Информационные биополимеры и их роль в жизнеде- ятельности клетки.  Структурные компоненты клетки и их функциональные взаимодей- ствия.  Неклеточные формы жизни. Виру- сы и бактериофаги.  Обмен веществ и энергии в клетке. Генетический код.  Жизненный цикл клетки. Деление клетки – основа размножения. | 1. Изучение микропрепаратов кле- ток растений, животных, грибов и бактерий. 2. Самостоятельное изготовление микропрепаратов. |
| *Углубленный уровень*  Структурные компоненты клетки и их функциональные взаимодей- ствия.  Неклеточные формы жизни. Виру- сы и бактериофаги.  Обмен веществ и энергии в клетке. Структурно-функциональная ор- ганизация клеточного аппарата наследственности и изменчивости. Генетический код.  Регуляция транскрипции и транс- ляции в клетке и организме.  Жизненный цикл клетки. Деление клетки – основа размножения.  Сравнительная характеристика | 1. Изучение микропрепаратов кле- ток растений, животных, грибов и бактерий. 2. Самостоятельное изготовление микропрепаратов. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | способов деления клетки: митоз, мейоз, амитоз. Биологическая роль способов деления клетки.  Науки, изучающие жизнь на моле- кулярно-генетическом и клеточ- ном уровнях: цитология, биохи- мия, биофизика, молекулярная биология, молекулярная генетика. |  |
| **3. Организменный уровень организа- ции жизни (14 ча- сов)** | *Начальный уровень* Одноклеточные и многоклеточные организмы. Особь как единица жизни на организменном уровне.  Ткани, органы, системы органов. Ткани у растений и животных. Ор- ганы и системы органов организ- ма.  Процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Регуляция процес- сов жизнедеятельности. Гомеостаз. Организм как целостная система. Регуляция процессов жизнедея- тельности у животных и человека. Жизненные циклы организмов. Размножение как характерный признак живого. Формы размно- жения организмов. Понятие об он- тогенезе.  Наследственность и изменчивость  – фундаментальные свойства жи- вых организмов.  Закономерности наследования признаков. Основы генетики. Тео- рия вероятностей. Событие. Поня- тие вероятности.  Закономерности изменчивости. Модификационная и мутационная  изменчивость. Задачи и основные методы селекции и биотехнологии. | 1. Знакомство с клеточной техно- логией. 2. Культуральная посуда, культу- ральная среда. Обсуждение техник соблюдения стерильности. Работа с ламинарным боксом.. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Базовый уровень*  Одноклеточные и многоклеточные организмы. Особь как единица жизни на организменном уровне.  Ткани, органы, системы органов. Ткани у растений и животных. Ор- ганы и системы органов организ- ма.  Процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Регуляция процес- сов жизнедеятельности. Гомеостаз. Особенности строения и жизнеде- ятельности представителей царств живой природы.  Организм как целостная система. Регуляция процессов жизнедея- тельности у животных и человека. Жизненные циклы организмов. Размножение как характерный признак живого. Формы размно- жения организмов. Сравнительная характеристика бесполого и поло- вого размножения.  Понятие об онтогенезе. Наследственность и изменчивость  – фундаментальные свойства жи- вых организмов. Закономерности наследования признаков. Основы генетики.  Закономерности изменчивости. Модификационная и мутационная изменчивость. Задачи и основные методы селекции и биотехнологии.  Основные направления биотехно- логии. | 1. Знакомство с клеточной техно- логией. 2. Культуральная посуда, культу- ральная среда. Обсуждение техник соблюдения стерильности. |
| *Углубленный уровень* Одноклеточные и многоклеточные организмы. Особь как единица жизни на организменном уровне. Ткани, органы, системы органов.  Ткани у растений и животных. Ор- ганы и системы органов организ- ма.  Процессы жизнедеятельности. Обмен веществ. Регуляция процес- сов жизнедеятельности. Гомеостаз. Особенности строения и жизнеде- ятельности представителей царств живой природы.  Организм как целостная система. Регуляция процессов жизнедея- тельности у животных и человека. Жизненные циклы организмов. Размножение как характерный признак живого. Формы размно- жения организмов. Сравнительная  характеристика бесполого и поло- вого размножения. | 1. Знакомство с клеточной техно- логией. 2. Культуральная посуда, культу- ральная среда. Обсуждение техник соблюдения стерильности. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Понятие об онтогенезе.  Основы генетики. Наследствен- ность и изменчивость – фундамен- тальные свойства живых организ- мов. Закономерности наследова- ния признаков. Закономерности изменчивости. Модификационная и мутационная изменчивость.  Задачи и основные методы селек- ции и биотехнологии.  Современное состояние и перспек- тивы биотехнологии. Основные направления биотехнологии.  Науки, изучающие жизнь на онто- генетическом (организменном) уровне: морфология и анатомия, физиология, биология развития,  аутэкология, генетика, гигиена. |  |
| **4. Популяционно- видовой уровень организации**  **(14 часов)** | *Начальный уровень*  Понятия вид и популяция. Попу- ляционная структура вида. Струк- тура и динамика популяции.  Популяции как элементарные эво- люционные единицы.  Гипотезы происхождения жизни на Земле. Основные направления биологической эволюции. Основ- ные этапы эволюции органическо- го мира. Этапы и направления эво- люции человека. Влияние окру-  жающей среды на работу органов и систем органов человека. | 1. Решение проблемной задачи. 2. Доработка проектов. Обсужде- ние. Повторная доработка проек- та. |
| *Базовый уровень*  Понятия вид и популяция. Попу- ляционная структура вида. Струк- тура и динамика популяции.  Популяции как элементарные эво- люционные единицы.  Гипотезы происхождения жизни на Земле.  Основные этапы эволюции орга- нического мира.  Этапы и направления эволюции человека. Будущее вида *Homo sapiens.* | 1. Решение проблемной задачи. 2. Подготовка и участие в «конфе- ренции специалистов». 3. Доработка проектов. Обсужде- ние. Повторная доработка проек- та. |
| *Углубленный уровень*  Понятия вид и популяция. Попу- ляционная структура вида. Струк- тура и динамика популяции. По- пуляции как элементарные эволю- ционные единицы.  Видовое многообразие как резуль- тат эволюции органического мира. Синтетическая теория эволюции. Гипотезы происхождения жизни на Земле. Развитие представлений о биохимической эволюции. Ос-  новные направления биологиче- | 1. Решение проблемной задачи. 2. Подготовка и участие в «конфе- ренции специалистов». 3. Доработка проектов. Обсужде- ние. Повторная доработка проек- та. 4. Знакомство с работой генети- ческого анализатора. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ской эволюции.  Основные этапы эволюции орга- нического мира.  Этапы и направления эволюции человека. Влияние окружающей среды на работу органов и систем органов человека. Будущее вида *Homo sapiens.*  Науки, изучающие жизнь на попу- ляционно-видовом уровне: популяционная биология, генетика  популяций, теория эволюции. |  |
| **5. Экосистемный (биогеоценотиче- ский и биосферный) уровни организа- ции жизни (14 ча- сов)** | *Начальный уровень*  Организмы в окружающей среде. Среды жизни и адаптации к ним организмов. Связи организмов в экосистеме. Структура экосисте- мы. Саморегуляция и гомеостаз экосистем.  Искусственные экосистемы. Гид- ропонные и аквапонные системы, гроубоксы.  Проблемы охраны среды обита- ния. Биоиндикация и биотестиро- вание. Биоразложение материалов. Науки, изучающие жизнь на эко- системном уровне: экология, уче-  ние о биосфере, биогеография. | 1. Изучение параметров оценки окружающей среды. 2. Тест-системы на токсичность, безопасность. |
| *Базовый уровень*  Организмы в окружающей среде. Среды жизни и адаптации к ним организмов. Связи организмов в экосистеме. Структура экосисте- мы. Движение вещества и энергии в экосистеме. Саморегуляция и гомеостаз экосистем.  Искусственные экосистемы. Гид- ропонные и аквапонные системы, гроубоксы. Сходство и различие этих систем.  Биосфера как глобальная экоси- стема. Структура биосферы.  Проблемы охраны среды обита- ния. Биоиндикация и биотестиро- вание. Очистка сточных вод. Био- разложение материалов. Науки, изучающие жизнь на экосистем- ном уровне: экология, биогеоце-  нология, учение о биосфере, кос- мическая биология, биогеография. | 1. Изучение параметров оценки окружающей среды. 2. Тест-системы на токсичность, безопасность. 3. Знакомство с работой биореак- тора. |
| *Углубленный уровень*  Организмы в окружающей среде. Среды жизни и адаптации к ним организмов.  Связи организмов в экосистеме. Структура экосистемы.  Движение вещества и энергии в экосистеме. Продуктивность био- | 1. Изучение параметров оценки окружающей среды. 2. Тест-системы на токсичность, безопасность. 3. Знакомство с работой биореак- тора, системами гидропонной установки и гроубокса. 4. Подготовка к презентации про- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ценозов. Саморегуляция и гомео- стаз экосистем. Динамика экоси- стем. Сукцессия.  Искусственные экосистемы. Гидропонные и аквапонные си- стемы, гроубоксы. Сходство и раз- личие этих систем. Принцип со- здания и функционирования.  Биосфера как глобальная экоси- стема. Структура биосферы. Кру- говорот веществ и поток энергии - основные условия существования биосферы. Проблемы охраны сре- ды обитания. Биоиндикация и био- тестирование. Очистка сточных вод. Биоразложение материалов.  Анализ биоповреждений.  Науки, изучающие жизнь на эко- системном уровне: экология, био- геоценология, учение о биосфере,  биогеография, космическая биоло- гия. | екта. |

III**. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ**

Основой воспитательного процесса в МБУДО «ЦВР» является национальный воспитательный идеал — это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации. Исходя из этого воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (таких как семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек) и специфике дополнительного образования, формулируется общая цель воспитания в МБУДО «ЦВР» – личностное развитие учащихся, проявляющееся:

1) в освоении учащимися социальных знаний, которые общество выработало на основе общественных ценностей, в том числе о современных сферах человеческой деятельности (то есть, в освоении социально значимых знаний и приобретении опыта социального взаимодействия, направленных на формирование гражданской идентичности, патриотизма, гражданской ответственности, чувства гордости за историю России, воспитание культуры межнационального общения);

2) в формировании опыта самоопределения (личностного и профессионального) в разных сферах человеческой жизни посредством участия в экономических, социокультурных, профессиональных пробах;

3) в овладении учащимися способами саморазвития и самореализации в современном мире, в том числе формирования современных компетентностей и грамотностей, соответствующих основным направлениям стратегии социальноэкономического развития страны, актуальным вызовам будущего. Данная цель ориентирует педагогов не на обеспечение соответствия личности ребенка единому уровню воспитанности, а на обеспечение позитивной динамики развития его личности. В связи с этим осуществляется сочетание усилий педагога по развитию личности ребенка и усилий самого ребенка по своему саморазвитию. Их сотрудничество, партнерские отношения являются важным фактором успеха в достижении цели.

Достижению поставленной цели воспитания способствует решение следующих основных задач:

1) реализация потенциала наставничества в воспитании обучающихся как основы взаимодействия людей разных поколений, мотивация к саморазвитию и самореализации на пользу людям;

2) использование в воспитании детей возможности занятий в детских объединениях по дополнительным общеобразовательным программам как источника поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;

3) содействие приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;

4) поддержание и развитие формы детской активности в воспитательной среде МБУДО «ЦВР»;

5) создание условия для содержательного взаимодействия образовательного учреждения и семьи;

6) проведение профилактической работы в детских творческих объединениях;

7) развитие социального партнерства как один из способов достижения эффективности деятельности;

8) осуществление, выявление и сопровождение одаренных детей и т.д.

Работа педагогов, направленная на достижение поставленной цели, позволяет учащемуся получить необходимые социальные навыки, которые помогают ему:

• лучше ориентироваться в сложном мире человеческих взаимоотношений,

• эффективнее налаживать коммуникацию с окружающими,

• увереннее себя чувствовать во взаимодействии с ними,

• продуктивнее сотрудничать с людьми разных возрастов и разного социального положения,

• смелее искать и находить выходы из трудных жизненных ситуаций,

• осмысленнее выбирать свой жизненный путь в сложных поисках счастья для себя и окружающих его людей.

**IV КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название тем (разделов) | Минимум содержания программы | Коли- чество часов | Планируемая дата проведения |
| 1. | Введение в квант.  Задачи и перспективные направления современной биологии. | Биология как наука о живой природе. Правила поведения в лаборатории и техника безопасности. | 1 |  |
| 2-3. | Методы исследования в биологии: наблюдение невооруженным глазом или с использованием оптических и иных приборов, визуализация живых структур и процессов, недоступных  для прямого наблюдения. | Увеличительные приборы.  Микроскоп.  Правила работы с микроскопом.  П/з: «Методика изготовления микропрепаратов». | 2 |  |
| 4-6. | Систематическое разнообразие живого.  Освоение техник микроскопии. | Разнообразие живого. Номен- клатура и классификация.  П/з: «Разработка системы классификации объектов». П/з «Приготовление микро- препарата: «Микропрепарат кожицы чешуи лука» | 3 |  |
| 7. | Сущность жизни и свойства живого. | Свойства живой материи: особенности биологического уровня организации. Отличие живого от неживого.  Постановка изобретательских задач. | 1 |  |
| 8. | Структурные уровни организации живой материи. | Уровни организации живой материи и области научных знаний.  П/з: «Моделирование процесса транспорта вещества через мембрану». | 1 |  |
| 9. | Систематическое многообразие живой природы. | Разнообразие живых организмов. Животные. Особенности организации. | 1 |  |
| 10-11. | Среды жизни. | Понятие среда жизни. Особенности разных сред обитания организмов.  Адаптации к среде обитания. П/з: «Выявление влияния на биологические тест-объекты химических факторов среды». 1 | 2 |  |
| 12. | Основные биологические теории**,**  законы и закономерности. | Истории создания клеточной теории, её современные  положения. Методы изучения клетки и её органоидов. | 1 |  |
| 13-15. | Вода и её свойства. | Общее значение воды. Строение молекулы воды.  Водородная связь.  Биологически важные свойства воды.  П/з: «Физические и химические свойства воды». Пр./д: «Изучение влияния со- става воды на прорастание се- мян и развитие проростков растений разных видов». | 3 |  |
| 16. | Неорганические вещества. | Классификация химических элементов клетки и их роль в живых организмах. | 1 |  |
| 17-18. | Углеводы. | Понятие об углеводах. Классификация углеводов (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Функции углеводов.  П/з: «Углеводы и их производ- ные в составе живых организ- мов», «Выявление простых уг- леводов в продуктах», «Угле- воды-полимеры». | 2 |  |
| 19-20. | Липиды. | Свойства липидов.  Идентификация липидов.  Локализация жиров и жирных масел. Сложные липиды.  Функции жиров.  П/з: «Установление наличия жиров и их производных в со- ставе живых организмов.  Назначение липидов». | 2 |  |
| 21-22. | Белки. | Понятие о белках.  Аминокислотный состав белков. Строение молекулы аминокислоты.  Пространственная организация белковых молекул.  Классификация белков по структуре. Свойства белков.  Функции белков.  П/з: «Свойства белков- ферментов». | 2 |  |
| 23. | Нуклеиновые кислоты. | Разнообразие и функции нуклеиновых кислот.  Структура и строение ДНК. | 1 |  |
| 24. | Строение клетки. | Структурные компоненты клетки. Оболочка клетки.  Функции клеточной мембраны. | 1 |  |
| 25. | Обмен веществ. | Понятие обмена веществ.  Пластический и энергетический обмен. Сравнение анаболизма и катаболизма. Функции обмена веществ. Схема обмена веществ. | 1 |  |
| 26-27. | Фотосинтез. | Внешнее строение листа. Анатомическое строение листовой пластинки. Сущность процесса фотосинтеза.  П/з: «Фотосинтез у растений». | 2 |  |
| 28. | Биосинтез белка. | Этапы синтеза белка.  Вещества, участвующие в процессе биосинтеза белка. | 1 |  |
| 29. | Энергетический обмен. | Этапы энергетического обмена в клетке. Процессы ассимиляции и диссимиляции.  Автотрофные и гетеротрофные организмы. | 1 |  |
| 30. | Обзор передовых разработок в области биотехнологий и нейротехнологий в нашей стране и за  рубежом | Отечественный опыт развития  биотехнологий и нейротехнологий. | 1 |  |
| 31-32. | Экскурсия | Знакомство с передовым  оборудованием. | 2 |  |
| 33. | Прокариоты. | Понятие о прокариотах.  История открытия. Строение прокариотической клетки. Классификация бактерий по Бергу. Цианеи. | 1 |  |
| 34. | Вирусы. | Открытие вирусов. Точки зрения на происхождение вирусов. Размеры и строение вирусов. Формы вирусов.  Бактериофаги. Репродукция вирусов. Жизненный цикл вируса гепатита С. Значение вирусов. | 1 |  |
| 35-36. | Бесполое размножение. | Формы бесполого размножения (деление, спорообразование, почкование, фрагментация, вегетативное, полиэмбриония).  Клонирование.  П/з: «Сравнительный анализ способов деления клетки на основе изучения микропрепа- ратов». | 2 |  |
| 37. | Половое размножение. | Особенности полового размножения и его биологическое значение.  Способы полового размножения различных организмов и их особенности. | 1 |  |
| 38. | Жизненные циклы. | Классификация жизненных циклов. Этапы развития организмов. Развитие с неполным и полным превращением.  П/з: «Анализ жизненных цик- лов разных организмов». | 1 |  |
| 39-40. | Организм как целостная система. | Взаимосвязь молекул, органелл, клеток, тканей, органов и их систем в организме.  П/з: «Анализ готовых микропрепаратов тканей растений и животных». | 2 |  |
| 41. | Ткани у растений. | История изучения тканей растений. Классификация тканей растений (проводящая, покровная, основная, образовательная, механическая).  Знакомство с клеточными тех- нологиями. | 1 |  |
| 42-43. | Ткани у животных. Органы и системы органов у животных. | Обсуждение техник соблюде- ния стерильности. Состав пи- тательной смеси.  П/з: «Приготовление микро- препаратов тканей растений и животных».  Постановка экспериментов с культурой тканей. | 2 |  |
| 44. | Размножение как характерный признак живого. | Формы размножения организмов. Сравнительная характеристика бесполого и полового размножения.  Понятие об онтогенезе | 1 |  |
| 45-46. | Популяционно-видовой уровень организации | Вид и популяция. Популяци- онная структура вида.  П/з: «Изучение популяций жи- вотных». | 2 |  |
| 47-48. | Структура и динамика популяции | Популяция как элементарная эволюционная единица.  П/з: «Изучение популяций растений». | 2 |  |
| 49-50 | Организмы в окружающей среде. | Среды жизни и адаптация к ним организмов.  П/з: «Адаптация растений и животных к разным средам обитания». | 2 |  |
| 51-53. | Связи организмов в экосистеме. | Структура экосистемы.  Движение вещества и энергии в экосистеме. Продуктивность биоценозов. Саморегуляция и гомеостаз экосистем.  П/з: «Построение цепей пита- ния», «Изучение экосистемы аквариума», «Моделирование экосистем». | 3 |  |
| 54-56. | Проблемы охраны среды обитания. | Биоиндикация и биотестирование. Очистка сточных вод. Биоразложение материалов. Анализ биоповреждений.  П/з: «Изучение организмов активного ила». | 3 |  |
| 57-59. | Науки, изучающие жизнь на экосистемном  уровне. | Экология, биогеоценология, космическая биология,  география. | 3 |  |
| 60-63. | Проблемы охраны среды обитания. | Современные направления  биотехнологий в области охраны окружающей среды. | 3 |  |
| 64-67. | Проблемы охраны сре- ды обитания. | Современные направления  биотехнологий в области охра- ны окружающей среды. | 3 |  |
| 68 | Защита проектных  работ. | Обучающиеся представляют  результаты проектных работ | 1 |  |

**V. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

# 5.1 Планируемые результаты освоения программы

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся овладеть заявленными компетенциями в той мере, в которой это для него приемлемо и выполнить проектную работу по выбранному разделу обучающего курса.

В процессе освоения программы у обучающихся формируются и развиваются ком- петенции в рамках следующих групп образовательных результатов:

* *Начальный уровень*
* Сформируется положительная мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
* Разовьются разные стороны коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
* Разовьются умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

Расшириться понимание роли естественных наук и научных исследований в современном мире.

* Произойдет рост знаний о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания.
* Произойдет овладение техниками микроскопии.

*Базовый уровень*

* Сформируется положительная мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
* Разовьются разные стороны коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
* Сформируется целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.
* Сформируется умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
* Cформируется 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.
* Расшириться представление о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслях знания.
* Обучаться техниками микроскопии.
* Обучаться практическим навыкам работы в современной биологической лаборатории.

*Углубленный уровень*

* Сформируется положительная мотивация к обучению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.
  + Разовьются разные стороны коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.
  + Сформируется целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.
  + Сформируются умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
  + Сформируются умения 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.
  + Расширяться представления о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания.
  + Овладеют техниками микроскопии.
  + Овладеют практическими навыками работы в современной биологической лаборатории.
  + Появятся умения интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ.
  + Сформируются умения применять научный подход к решению различных задач, 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.

Формой отчетности является успешное выполнение практических задач, в зависимости от выбранного уровня сложности, а также последующая защита собственного реализованного проекта.

# 5.2Способы и формы проверки результатов освоения программы

Виды контроля:

* вводный, проводимый 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 технические проекты. Формы подведения итогов:
* выполнение практических заданий и презентация их результатов;
* творческое задание (подготовка проекта и его презентация).

# 5.3Форма подведения итогов реализации

По итогам изучения каждого раздела проводится контрольная работа, рассчитанная

на одно аудиторное занятие.

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практи- ческих заданий и защиты проектов (правила выбора темы и пример проекта представлены в приложение №1).

**VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

# 6.1 Особенности организации учебного процесса и учебных занятий

Образовательная программа интегрирует в себе достижения современных направ- лений в области биологии, биотехнологий и нейротехнологий.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состо- ят из теоретической и практической частей, а также части проектной деятельности.

При проведении занятий реализуются различные приемы и формы: лекции, прак- тические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и иссле- довательская деятельность.

Занимаясь по данной программе обучающиеся получают передовые знания в обла- сти биологии, в т.ч. биотехнологий, а также смежных областях; практические навыки ра- боты на разных видах современного оборудования; умение планировать и реализовывать конкретные исследовательские и прикладные задачи, понимать роль научных исследова- ний в современном мире и значимость международного сотрудничества в науке.

При проведении занятий используются приемы и методы теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

# Дидактические материалы

Для обучающихся по данной программе используется: демонстрационный материал (презентации), электронные образовательные ресурсы <https://stepik.org/course/549/> (Введение в молекулярную биологию и биомедицину), <https://stepik.org/course/401/> (Нейронные сети) и др., наглядные пособия, графические материалы, фото- и видеоматериалы ; раздаточные комплекты.

* 1. **Организационно-педагогические и кадровые условия**

При реализации программы используется сочетание аудиторных и внеаудиторных форм образовательной работы. Наряду с традиционными используются активные и интер- активные методы и приемы, способствующие развитию мотивационной основы познава- тельной деятельности в процессе реализации программы.

Организация самостоятельной работы обучающихся осуществляется как под руко- водством педагога, так и с использованием модели внутригруппового шефства и настав- ничества.

Педагог организует получение обратной связи о текущих результатах образова- тельной деятельности всех обучающихся, на основе их анализа своевременно корректиру- ет образовательные подходы в направлении углубления дифференциации и индивидуали- зации.

# Материально-техническое обеспечение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование** | **Назначение/краткое описание функционала оборудования** |
| **1** | **Учебное (обязательное) оборудование** | |
| 1.1 | Микроскопы (оптиче- ский, флуоресцент-  ный) | Предназначены для изучения ультраструктуры биологиче- ских объектов |
| 1.2 | Бокс ламинарный  (профессионального уровня) | Предназначен для культивирования клеток (стерильного при-  готовления антибиотиков или иных лекарственных препара- тов) |
| 1.3 | Термостат твердо- тельный | Предназначен для прогрева до необходимой температуры флаконов с соответствующей данному типу клеток культу-  ральной средой |
| 1.9 | Гидропонная система, гроубокс | Необходима для изучения особенностей функционирования  гидропонных систем и проведения соответствующих иссле- довательских и проектных работ. |
| **2** | **Компьютерное оборудование** | |
| 2.1 | Ноутбук | Необходим для работы в классе (информационного поиска, выполнения текстовой части и слайдовой презентации про-  ектных работ) |
| 2.2 | Мышь |  |
| 2.3 | МФУ | Многофункциональное устройство |
| 2.4 | Сетевой удлинитель | Сетевой удлинитель |
| **3** | **Презентационное оборудование** | |
| 3.1 | Проектор | Подача информационного материала |
| 3.2 | Экран | Подача информационного материала |
| 3.3 | Интерактивный ком-  плект | Интерактивный комплект доска диагональ 87" /221 см |
| **4** | **Расходные материалы и запасные части** | |
| **5** | **Мебель** | |
| 5.1 | Комплект мебели |  |
| 5.2 | Корзины для мусора |  |

**VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ Основная литература**

1. Арбузова Е.Н. Визуализация образовательного процесса по биологии средствами инфогра- фики // Биология в школе. 2017. № 5. С. 39-47.
2. Арцт Ф. Умные растения. Как они приманивают и обманывают, предупреждают собратьев, защищаются и зовут на помощь, когда оказываются в опасности. М.: Ломоносовъ, 2011, 240 с.
3. Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. Под ред. Горкина А.П. – М.: Росмэн-Пресс, 2006. – 560 с.
4. Биология. Весь курс школьной программы в схемах и таблицах. 2007, 126 с.
5. Боднарук М.М., Ковылина Н.В. Занимательные материалы и факты по общей биологии в вопросах и ответах. – Волгоград: Учитель, 2007. – 174 с.
6. Колесников С.И. Общая биология. – М.: 2015. – 288 с.
7. Ларина О.В. Самые необычные растения. – М.: ЭНАС-КНИГА, 2016. – 190 с.
8. Левитин В. Удивительная зоология. – М.: ЭНАС-КНИГА, 2017. –256 с.
9. Левитин В. Удивительная генетика. – М.: ЭНАС-КНИГА, 2017. – 256 с.
10. Лысак В.В. Микробиология. Минск: БГУ, 2007. – 430 с.
11. Марков А.В. Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня: неожиданные открытия и новые вопросы. М.: Астрель. 2010. – 527 с.
12. Мустафин А.Г., Захаров В.Б. Биология.– М., 2016. – 424 с.
13. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология.– М.: 2009. – 352 с.
14. Пехов А.П. Биология с основами экологии. – СПб.: Лань, 2007. – 688 с.
15. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология.– М.: Мир, 2004. Том 1 – 454 с., Том 2. – 436с., Том 3. – 451 с.
16. Травина И. В. Животные России. – М.: РОСМЭН, 2015. – 80 с.
17. Учебно-методические материалы BiTronics Lab. [Электронный ресурс] [https://www.standart-21.ru/upload/%D0%94%D0%95%D0%9C%D0%9E!%20-](https://www.standart-21.ru/upload/%D0%94%D0%95%D0%9C%D0%9E!%20-Teacher%20book%20BiTronics%20NeuroLab.pdf?ysclid=li1kor0on0780515212) [Teacher%20book%20BiTronics%20NeuroLab.pdf?ysclid=li1kor0on0780515212](https://www.standart-21.ru/upload/%D0%94%D0%95%D0%9C%D0%9E!%20-Teacher%20book%20BiTronics%20NeuroLab.pdf?ysclid=li1kor0on0780515212).
18. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию.- М.: Академкнига, 2004. – 495 с.
19. Чуйкин А.Е. Общая биология. СПб.: Политехника, 2004. -672 с.

**Дополнительная литература**

1. Алиева И.Б., Киреев И.И., Курчашова С.Ю., Узбеков Р.Э. Методы клеточной биологии, используемые в цитогенетике. – М.: МГУ, 2010. – 133 с.
2. Басс С.П. Основы клеточной и генетической инженерии: методические указания по изучению дисциплины «Биотехнология в животноводстве» – Ижевск: ИГСХА, 2011. – 44 с.
3. Билич Г.Л., Крыжановский В.А. Биология для поступающих в вузы. 2008.
4. Власова З.А. Биология. Справочник школьника. 1996.
5. Васильев Д.А., Золотухин С.Н., Корнеев Е.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Ульяновск: УГСХА, 2003. [Электронный ресурс] <http://www.studfiles.ru/preview/1152683/>
6. Диагностика ГМО - проблемы и решения. [Электронный ресурс] [http://gmo-](http://gmo-/) net.info/index.php/ckrytaya-ugroza-rossii/48-diagnostika-gmo-problemy-i-resheniya
7. Дроздова И.В. Удивительная биология. М.: НЦ ЭНАС, 2006 – 232 с.
8. Дубынин В.А.Регуляторные системы организма человека. М.: Дрофа, 2003. – 368 с.
9. Заяц Р.Г, Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В., Рачковская И.В. Биология: для поступающих в вузы. – Ростов н/Д.: Феникс, 2014 г. – 639 с.
10. Каюмов А.Р., Гимадутдинов О.А. Практикум по молекулярной генетике. – Казань: КФУ, 2016. – 36 с.
11. Медников Б.М. Аксиомы биологии. – М.: Знание, 1982, 1986. – 154 с.
12. Мирер А.И. Анатомия человека. – М, 2008.
13. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс] [http://www.biorosinfo.ru/BIO2020.pdf.](http://www.biorosinfo.ru/BIO2020.pdf)
14. Наквасина М.А., Артюхов В.Г. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития. – Воронеж: ВГУ, 2015. – 152 с.
15. О природе живого: механизмы и смысл. – М.: Мир, 1994. - 496 с.
16. Попова Н.А. Введение в биологию. Новосибирск: НГУ, 2012. – 271 с.
17. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского Экономического Союза GOOD LABORATORY PRACTICE (GLP), 2015 г.
18. Паутов А.А. Размножение растений. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2013. – 164 с.
19. Сазонова И.А. Экологическая биотехнология. Саратов: СГАУ, 2012. – 106 с.
20. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: Оникс 21 век, Мир, 2004. – 216 с.
21. Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. Введение в биотехнологию: – СПб. НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 95 с. [Электронный ресурс] <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/296/80296/60698>
22. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Под ред.: Т.П. Мосоловой, А.А. Синюшина. - М.: Лаборатория знаний, 2015. – 327 с.

**Акцептованные кейсы и образовательные программы (в том числе из федерального реестра программ ДППО)**

1. Гимазова Е.М., Зарипова Р.С. Образовательная программа «Достижение образова- тельных результатов по биологии и химии через использование современных образова- тельных технологий на уроках и во внеурочной деятельности». Набережные челны: ФГБОУ ВО «Набережночелнинский государственный педагогический университет». Дата разработки: 31 марта 2021. Дата размещения в реестре: 29 апреля 2021. [Электронный ре- сурс] https://dppo.apkpro.ru/bank/detail/1930
2. Примерная образовательная программа учебного курса «Индивидуальный проект. Актуальная экология» (одобрена решением федерального УМО по общему образованию, протокол от 26 октября 2020 № 4/20). Санкт-Петербург: ФГБНУ «Институт стратегии раз- вития образования», Федеральное УМО по общему образованию. Дата утверждения ФУ- МО: 26 октября 2020. [Электронный ресурс] <https://fgosreestr.ru/uploads/files/4c2dbcb073f907dd0cf9a41a42aa6b7c.pdf>
3. Рязанов И., Андреюк Д. Программа и кейсы «Биоквантум-тулкит». Москва: Фонд новых форм развития образования. Дата публикации: 2017. [Электронный ресурс] https://kvantorium-71.ru/wp-content/uploads/dlm\_uploads/2018/12/BIO\_kvantum-1.pdf
4. Ступникова Т.В. Образовательная программа «Активизация познавательной дея- тельности обучающихся при изучении учебного предмета «Биология». Благовещенск: ГАУ ДПО «Амурский областной институт развития образования». Дата разработки: 21 ноября 2022. Дата размещения в реестре: 7 декабря 2022. [Электронный ресурс] <https://dppo.apkpro.ru/bank/detail/9459>
5. Хотулёва О.В., Кузнецова Д.Д. Образовательная программа «Биологический экспе- римент во внеурочной деятельности как способ развития функциональной грамотности обучающихся». Орехово-Зуево: ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно- технологический университет». Дата разработки: 19 января 2022. Дата размещения в ре- естре: 17 февраля 2022. [Электронный ресурс] https://dppo.apkpro.ru/bank/detail/5895

# Приложение №1

# Правила выбора темы проекта

Способы достижения целей начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Необходимо помочь детям найти возможные пути, ведущие к достиже- нию цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

**Правило 1.** Тема должна быть интересна ребенку, увлечь его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она не казалась преподавателю, не даст должного эффекта.

**Правило 2.** Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально ре- ализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки – сложная, но необходимая задача для педагога.

**Правило 3.** Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, не- обычности. Оригинальность следует понимать как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

**Правило 4.** Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относи- тельно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объ- екте, т.е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

**Правило 5.** Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формули- ровки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разны- ми возрастными группами на различных этапах обучения.

**Правило 6.** Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному реше- нию, порождают «пустословие». Это мешает развитию критического мышления, основан- ного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

**Правило 7.** С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

**Примеры тем проектов**

**Пищевая промышленность. Сельское хозяйство**

1. Генно-модифицированные организмы в нашей жизни.
2. Биологические добавки в пищевой промышленности.
3. Современные биотехнологии в сельском хозяйстве.
4. Создание и использование биопестицидов.
5. Особенности производства биогумуса.
6. Современные аспекты инженерной энзимологии и перспективы ее использования.
7. Трансгенные растения и животные. Питательные среды и режимы выращивания.
8. Производство кормового и пищевого белка на основе биоконверсии растительного сырья.
9. Разработка и внедрение экологически чистой системы биологического земледелия.

**Биотехнологии в экологии. Охрана окружающей среды**

1. Биотехнологии и решение экологических проблем.
2. Использование биотехнологий при мониторинге окружающей среды.
3. Очистка воды с помощью биотехнологий.
4. Использование отходов сельского хозяйства в деле решения экологических проблем.
5. Биологическая очистка твердых отходов.
6. Роль биотехнологии в защите и оздоровлении биосферы.
7. Экологические проблемы, порождаемые трансгенными организмами.
8. Криосохранение генофонда животных и растений.
9. Биотехнологии в решении проблем биобезопасности.
10. Сохранение и рациональное использование генетических ресурсов как основы развития биотехнологии.
11. Создание баз данных и методов мониторинга и устранения биологических угроз экосистемам.
12. Изучение условий выращивания растений в гроубоксе.
13. Изучение условий выращивания растений в гидропонной установке.
14. Изучение условий выращивания растений в аквапонной системе.
15. Создание гидропонной системы в домашних условиях.