

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Ленинградской области «Кингисеппский колледж технологии и сервиса»  
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»

Протокол от «12 ноября» 2021 года № 1

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ «Кванториум»  
«12» ноября 2021 г.

Утверждена приказом

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «30» декабря 2021 г. № 106-О

Дополнительная общеразвивающая программа  
**«Биоквантум»**

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Биоквантум» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

### **Направленность программы**

Естественно-научная.

### **Актуальность программы**

В современном понимании содержание естественнонаучной направленности дополнительного образования детей включает в себя формирование научной картины мира и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области естественных наук, развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, взаимосвязей между ними, экологическое воспитание, приобретение практических навыков в области охраны природы и природопользования.

Ведущей целью дополнительного естественнонаучного образования является развитие естественнонаучной грамотности обучающихся. В соответствии с принятыми трактовками (PISA) естественнонаучная грамотность – способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Данные положения требуют от естественно-научно грамотного человека следующих компетентностей: аргументированно (научно) объяснять явления, оценивать и планировать исследования, обоснованно интерпретировать данные и доказательства.

Занятия по программе «Биоквантум» позволят формировать у обучающихся умения объяснять явления с научной точки зрения; разрабатывать дизайн научного исследования; интерпретировать полученные данные и доказательства с разных позиций и формулировать соответствующие выводы.

Образовательная программа погружает обучающегося в среду формирования и развития естественно-научного мировоззрения, целостной научной картины мира в этой области.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Программа «Биоквантум», в том числе, направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающихся с современным оборудованием и актуальными требованиями к профессиям естественно-научной направленности.

Понимание современных технологий и принципов естественно-научного мышления необходимо для развития ребенка в сферах биологии, экологии, медицины, химии, пограничных на стыке естественно-научной направленности наук.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, органично сочетающийся с различными современными образовательными технологиями, такими как развитие понятийного мышления, исследовательская и проектная деятельность. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

### **Цель программы**

- формирование навыков естественно-научной грамотности обучающихся, интегрирование понимания естественно-научных, в том числе, экологических проблем, популяризация науки.

### **Задачи программы**

1. расширять и углублять знания, умения и навыки учащихся по биологии и экологии посредством освоения технологий проектной и исследовательской деятельности;

2. познакомить с теорией и практикой решения изобретательских задач (ТРИЗ);
3. обучать простейшим методам лабораторных исследований, проведению эксперимента;
4. научить пользоваться научно-популярной и справочной литературой, в том числе интернет-источниками;
5. познакомить с высокотехнологичным оборудованием и принципами работы с ним;
6. познакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
7. сформировать навык работы в команде;
8. развивать наблюдательность, внимание, способности учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем;
9. обучать обрабатывать результаты исследования, в том числе с использованием ИКТ;
10. формировать коммуникативные навыки.

### **Адресат программы**

Учащиеся 8 класса

### **Количество обучающихся в группе**

от 12 до 15 человек;

### **Формы обучения и виды занятий**

Программа предполагает выбор форм занятий, таких как лабораторные и практические работы, семинары, проведение эксперимента, исследовательская и проектная работа, выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программ используются личностно-ориентированные технологии обучения (технологии проектной и исследовательской деятельности).

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся, контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК, создание благоприятного психологического климата в группе.

### **Отличительная особенность программы**

Представляемая программа основана на "Методическом инструментарии тьютора. «Биоквантум тулкит» (Рязанов И., Андреюк Д.).

### **Организационно-педагогические условия**

Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах кванториума, так и при поддержке сетевых и индустриальных партнеров через сетевое взаимодействие.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

**Форма обучения** - очная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам. При реализации программы, могут быть организованы и проведены массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей).

**Срок освоения** общеразвивающей программы определяется в учебном плане, который является приложением и может обновляться по мере необходимости.

### **Режим занятий**

Продолжительность одного занятия – 45 минут. Количество занятий в день, неделю определяется в соответствии с учебным планом и календарным графиком .

### **Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Обучающиеся научатся:

- распознавать биологическую проблематику за реальными ситуациями, применяя базовые научные методы познания;
- понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека;
- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления;
- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;
- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих, последствия влияния факторов риска на здоровье человека;

- раскрывать на примерах роль биологии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности людей;
- устанавливать взаимосвязь природных явлений;
- понимать смысл, различать и описывать системную связь между основополагающими биологическими понятиями: клетка, организм, вид, экосистема, биосфера;
- использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты;
- объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- обосновывать единство живой и неживой природы, родство живых организмов, взаимосвязи организмов и окружающей среды на основе биологических теорий;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде;
- представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- различать естественные процессы на разных уровнях организации живой природы от процессов, происходящих под воздействием антропогенного фактора;
- понимать значение (функции) экологических групп организмов в структуре сообществ и экосистем;

- демонстрировать понимание круговорота веществ и значение живого вещества в круговороте веществ; составлять схемы переноса веществ и энергии в экосистеме и в антропоэкосистеме (цепи питания);
- выявлять морфологические, физиологические, поведенческие адаптации организмов к среде обитания и действию экологических факторов;
- определять модель экологически правильного поведения в окружающей среде; оценивать результаты взаимодействия человека и окружающей среды, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования отдельных биологических объектов и целых природных сообществ;
- понимать, описывать и применять на практике взаимосвязь между естественными науками – биологией, физикой, химией; устанавливать взаимосвязь природных явлений.

**У учащихся в процессе обучения формируются универсальные учебные действия:**

**Личностные**

- осознание своей сопричастности к жизни страны через изучение экологических проблем и окружающей среды родного города и его окрестностей;
- уважительное отношение к иному мнению, грамотно вести дискуссию;
- установка на безопасный, здоровый образ жизни, бережное отношение к материальным и духовным ценностям.

**Регулятивные**

- умение поставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено и того, что еще не известно;
- способность планировать, контролировать и оценивать свои действия, вносить необходимые дополнения и коррективы в план в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации для получения необходимого результата при выполнении исследования;

- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

### **Познавательные**

- самостоятельное выделение и формулирование цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;
- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- поиск необходимой информации с применением различных методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- владение логическими операциями (анализ, синтез, сравнение, классификация, обобщение, выдвижение гипотез, установление аналогий и т.д.).

### **Коммуникативные**

- планирование учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками: определение цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи.

### **Soft skills:**

- коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества.

### **Hard skills:**

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

Работа проектной группы проводится по разным направлениям исследований с учетом интересов учащихся.

### **Формы аттестации**

**Промежуточная аттестация** выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения кейсов.

**Итоговой аттестацией** является разработка и защита проекта в виде участия в внутригрупповых выставках, конкурсах, презентациях.

### **Системы оценки результатов освоения образовательной программы**

Освоение программы на каждом уровне завершается защитой проектов.

Критерии оценки публичной презентации проекта:

### **Теоретическая подготовка**

1 балл – учащийся освоил на 80-100% объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием, проект выполнен при поддержке педагога на высоком уровне самостоятельности;

2 балла – объём усвоенных знаний составляет 50-80%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

3 балла – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой, как правило, избегает употреблять специальные термины.

### **Практическая подготовка**

1 балл - ученик проявил высокий уровень заинтересованности и мотивированности при выполнении проекта, с оборудованием работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

2 балла – учащийся работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

3 балла - учащийся испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием, в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

#### **Социальная активность:**

1 балл - учащийся принимает активное участие в большинстве предлагаемых мероприятий, конкурсах и соревнованиях различного уровня (80-100%) и занимает призовые места;

2 балла - учащийся принимает участие в 50-80% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и занимает призовые места;

3 балла – учащийся принимает участие менее чем в 50% предлагаемых мероприятиях, конкурсах и соревнованиях различного уровня и не занимает призовые места.

По итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне обучающимся, получившим по теоретической, практической подготовке и социальной активности от 3 до 7 баллов рекомендуется перейти на изучение углублённого (проектного) уровня.

Ученикам, набравшим по итогам защиты проекта на вводном (углублённом) уровне от 8 до 9 баллов, рекомендуется попробовать свои силы по другой дополнительной общеобразовательной программе.

### **Методическое обеспечение реализации программы**

Методы, используемые педагогом:

- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- мозговой штурм;
- исследовательский метод;
- кейс-метод;

- проектная деятельность;
- публичное выступление.

### **Приемы активизации интереса к предметному содержанию**

- Фасилитация
- Модерация
- Повышение эмпатического восприятия биообъектов
- Использование провокативных методов в теории обучения и творчестве
- Проблематизация
- Схематизация

## **Биоквантум (18 часов)**

### **Содержание**

#### **Раздел 1. Введение.**

##### Теоретическая часть.

Правила поведения в лаборатории Биоквантум. Правила работы с лабораторным оборудованием: микроскопами, аналитическими весами. Знакомство с примерным перечнем научно-исследовательских работ по направлению БИО (направление: экологическая морфология растений).

##### Практическая часть.

1. Устройство светового микроскопа. Правила работы с микроскопом. Приготовление препарата кожицы лука. Наблюдение за устьичными движениями под микроскопом. Приготовление препарата кожицы листа, наблюдение за движением устьичного аппарата в растворах сахарозы, глицерина.

#### **Раздел 2. Строение и функции листа.**

##### Теоретическая часть:

Строение листа, листья простые и сложные, черешковые и сидячие. Типы жилкования листовой пластинки. Типы листорасположения. Внутреннее строение листа. Связь строения листа с выполняемой функцией. Функции листа: фотосинтез, дыхание, транспирация.

#### Практическая часть.

1. Практическое занятие: Изучение внешнего строения листьев различных растений.
2. Практическое занятие: приготовление поперечного среза листа. Изучение препарата.

### **Раздел 3. Строение и функции побега.**

#### Теоретическая часть.

Внутреннее строение стебля. Кора, камбий, древесина, сердцевина.

#### Практическая часть.

1. Практическое занятие: Изучение внутреннего строения стебля. Изучение спила. Приготовление и изучение препарата поперечного среза побега.

### **Раздел 4. Строение и функции корня.**

#### Теоретическая часть.

Корень, его строение, функции. Зоны корня. Гистологическое строение корня.

#### Практическая часть.

1. Практическое занятие: изучение зон корня традесканции, проростка фасоли с помощью стереомикроскопа.
2. Практическое занятие: изучение гистологического строения корня на препаратах поперечного и продольного срезов корня.

### **Раздел 5. Проектная деятельность.**

Выбор растения для его полного самостоятельного изучения. Формулирование темы исследования, цели и задач исследования, объекта и предмета исследования. Написание разделов проекта. Формулирование выводов. Создание презентации.

### Практическая часть.

1. Изучение внешнего строения выбранного растения: листа, побега, корня, цветка, плода.
2. Изучение внутреннего строения листа, побега, корня выбранного растения.
3. Практическая работа: защита проектов.

### Учебно-тематическое планирование

| Тема:                                                                                                  | Количество часов |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
|                                                                                                        | Теорет.          | Практич. |
| <b>Раздел 1. Введение</b>                                                                              |                  |          |
| 1. Правила поведения в лаборатории Биоквантум.                                                         | 1 час            | -        |
| 2. Устройство светового микроскопа. Правила работы с микроскопом. Приготовление препарата кожицы лука. | -                | 1 час    |
| <b>Раздел 2. Строение и функции листа.</b>                                                             |                  |          |
| 3. Внешнее строение листа. Типы листорасположения.                                                     | 1 час            | -        |
| 4. Изучение внешнего строения листьев различных растений.                                              | -                | 1 час    |
| 5. Внутреннее строение листа. Связь строения листа с выполняемой функцией.                             | 1 час            | -        |
| 6. Приготовление препарата поперечного среза листа. Изучение препарата.                                | -                | 1 час    |
| <b>Раздел 3. Строение и функции побега.</b>                                                            |                  |          |
| 7. Внутреннее строение стебля. Кора, камбий, древесина, сердцевина.                                    | 1 час            | -        |
| 8. Изучение внутреннего строения стебля по спилу.                                                      | -                | 1 час    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 9. Приготовление и изучение препарата поперечного среза побега.                                                                                                                                                                                                           | -               | 1 час           |
| <b>Раздел 4. Строение и функции корня.</b>                                                                                                                                                                                                                                |                 |                 |
| 10. Внешнее строение корня. Типы корневых систем.                                                                                                                                                                                                                         | 1 час           | -               |
| 11. Изучение корневых систем ряда растений.                                                                                                                                                                                                                               |                 | 1 час.          |
| 12. Зоны корня.                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 час.          |                 |
| 13. Изучение зон корня традесканции, проростка фасоли с помощью стереомикроскопа.                                                                                                                                                                                         | -               | 1 час           |
| 14. Изучение препарата кончика корня.                                                                                                                                                                                                                                     | -               | 1 час           |
| <b>Раздел 5. Проектная деятельность.</b>                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                 |
| 15. Практическое занятие: выбор растения для его полного самостоятельного изучения.<br>Формулирование темы исследования, цели и задач исследования, объекта и предмета исследования. Описание внешнего строения выбранного растения: листа, побега, корня, цветка, плода. | 1 час           |                 |
| 16. Практическая работа: изучение внутреннего строения листа, побега, корня выбранного растения.                                                                                                                                                                          |                 | 1 час           |
| 17. Практическая работа: Написание раздела работы: результаты собственных исследований.                                                                                                                                                                                   |                 | 1 час           |
| 18. Практическая работа: защита проектов.                                                                                                                                                                                                                                 |                 | 1 час           |
| <b>ИТОГО:</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>7 часов</b>  | <b>11 часов</b> |
| <b>Всего часов:</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>18 часов</b> |                 |

#### **Планируемые результаты:**

- будут отработаны навыки изучения, описания, классификации внешнего и внутреннего строения листа, побега, корня, цветка, семени, плода,

анализа данных, полученных с помощью собственных исследований с использованием светового микроскопа

- научатся представлять биологическую информацию в виде текста, таблицы, графика, диаграммы и делать выводы на основании представленных данных;
- научатся использовать основные методы научного познания в учебных биологических исследованиях, проводить эксперименты;
- научатся объяснять результаты экспериментов, анализировать их, формулировать выводы;
- научатся формулировать гипотезы на основании предложенной биологической информации и предлагать варианты проверки гипотез;
- научатся сравнивать биологические объекты между собой по заданным критериям, делать выводы и умозаключения на основе сравнения.