

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

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»

Протокол от «04» июня 2021 года № 124

Согласовано заместитель директора-руководитель ДТ «Кванториум»

«04» июня 2021 г.

Утверждено приказом №13-О

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «04» июня 2021 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

«Инженерные каникулы.Био.Нано.»

## Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Инженерные каникулы.Био.Нано» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.

### **Направленность программы**

Естественнонаучная.

### **Актуальность программы**

Вовлечение детей в проектную деятельность, разработку и продвижение инженерных и исследовательских проектов в командах под руководством квалифицированных наставников «Кванториума», а также освоение базовых навыков работы на современном оборудовании в период каникул. Программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями естественнонаучной и технической направленности.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Программа 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. Привлечение обучающихся к

исследовательской, изобретательской, научной и инженерной деятельности, овладение ими современными представлениями о наноматериалах и наносистемах.

### **Задачи программы**

1. Расширять и углублять знания, умения и навыки учащихся по биологии и экологии посредством освоения технологий проектной и исследовательской деятельности;
2. Обучать простейшим методам лабораторных исследований, проведению эксперимента;
3. Познакомить с высокотехнологичным оборудованием и принципами работы с ним;
4. Познакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
5. Сформировать навык работы в команде;
6. Развивать наблюдательность, внимание, способности учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем;
7. Формировать коммуникативные навыки.
8. Формирование у школьников системных знаний о методах и технологиях получения наноразмерных систем и их практической реализации;
9. Освоение школьниками терминологии и основных понятий, связанных с наноматериалами и нанотехнологиями;

### **Адресат программы**

Учащиеся в возрасте 10-18 лет, желающие заниматься исследованиями в области биологии, экологии, нанотехнологий.

### **Количество обучающихся в группе:**

до 10 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 имеет модульную структуру. Модули построены на практико-ориентированных инженерных и исследовательских проектах, направленных на решение задач прикладного и фундаментального характера.

### **Организационно-педагогические условия**

При реализации дополнительной общеразвивающей программы используется форма, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебного плана (Биоквантум, Наноквантум).

Программа предполагает вводный уровень обучения.

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

**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 (являющимся обновляемым приложением №1), календарным графиком (являющимся обновляемым приложением №2).

## **Формы аттестации**

**Основной аттестации** является проектная деятельность учащихся по направлению общеобразовательной программы и участием в различных соревнованиях инженерной направленности.

**Промежуточная аттестация** – представление проекта по итогам выполнения кейсов.

**Итоговая аттестация** - представление проекта по итогам выполнения кейсов.

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

Освоение программы на каждом уровне заканчивается презентацией 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.

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**

### **Используемые педагогические технологии:**

- обучение в сотрудничестве;
- игровые технологии;
- информационно-коммуникационные технологии;
- технология проектов;
- кейсовая технология.

### **Используемые методы обучения:**

- словесные методы обучения (рассуждение, диалог, обсуждение);
- практические методы обучения (работа в среде разработки, работа с программами);
- проектные методы обучения (дизайн-концепция).

Формы работы, используемые на занятиях:

- беседа;
- проектирование;
- презентация.

## **Ожидаемые результаты**

Участие в программе «Инженерные каникулы» будет способствовать интеллектуальному развитию детей, динамичному развитию творческого мышления, познавательных процессов, коммуникативных и организаторских навыков, повышению уровня технических знаний и информационной культуры.

Использование и реализация предложенных форм работы послужит созданию условий для реализации способностей и задатков детей, что окажет существенное влияние на формирование интереса к различным видам технического творчества, к созидательной деятельности.

Программа обеспечивает достижение результатов по следующим компонентам:

#### 1. Образовательный компонент

- предоставление дополнительных образовательных возможностей обучающимся, интересующимся техникой;
- формирование в среде обучающихся ценности интеллектуального творчества и мотивации к развитию;
- ознакомление обучающихся с проектной деятельностью;
- ознакомление с актуальными проблемами науки и техники;
- привлечение специалистов к проведению занятий и мастер-классов, выходящих за рамки стандартной школьной программы;
- формирование преемственности в подготовке инженерно-технических кадров.

#### 2. Адаптация и социализация подростков

- социализация обучающихся;
- отработка новых педагогических и социальных технологий, обеспечивающих эффективную социализацию подростков;
- создание среды, способствующей продуктивному общению подростков;
- организация коммуникативного пространства технического мышления.

### 3. Профориентационная работа

- проведение профориентационной работы среди школьников;
- обучение основам проектной деятельности посредством проведения мозгового штурма; индивидуальной и групповой работы над проектами, демонстрации лучших проектов.
- овладение необходимыми навыками работы с инструментами;
- подготовка к самостоятельной работе над проектами по актуальным вопросам.

### 4. Развитие личности подростка

- создание условий для полноценного и всестороннего развития личности подростка и реализации собственных возможностей;
- появление и усиление таких качеств личности, как независимость, открытость новому опыту, чувствительность к проблемам, высокая потребность в творчестве
- создание среды, обеспечивающей условия для гармоничного развития и совершенствования интеллектуально-креативных способностей;
- активное проявление своих индивидуальных способностей в работе над общим делом – создание с прототипа современного экоориентированного мобильного модуля для проживания вне условий городской среды.

#### Учебный план 1

№ п/п	Название модуля	Количество часов в неделю	Количество часов всего
1	Биоквантум	3	12
2	Наноквантум	3	12
		Итого	24

#### Учебный план 2



№ п/п	Название модуля	Количество часов в неделю	Количество часов всего
1	Биоквантум	6	24
2	Наноквантум	6	24
		Итого	48

**Форма промежуточной аттестации** – представление проекта по итогам выполнения кейсов.

**Форма итоговой аттестации** -представление проекта по итогам выполнения кейсов.

### Календарный график

Начало обучения 09.08.2021

Окончание обучения 31.08.2021

Дата промежуточной аттестации- 25.08.21

Дата итоговой аттестации – 31.08.21

Каникулы не предусмотрены.

### Модуль БИО (12-16 лет)

#### Содержание

1. Правила поведения в лаборатории Биоквантума. Правила работы с химреактивами. Правила работы с лабораторным оборудованием: микроскопами, аналитическими весами.
2. Практикум: приготовление растворов заданной концентрации. Проведение расчетов массы навесок реактивов в зависимости от нужной концентрации раствора. Работа на аналитических весах. Правила этикирования растворов.
3. Практикум: приготовление спиртового экстракта хлорофилла. Проведение реакции омыления хлорофилла.
4. Внешнее и внутреннее строение листа. Функции листа.
5. Практикум: Приготовление пленочного препарата кожицы листа традесканции. Оформление рисунка препарата.
6. Практикум: Приготовление поперечного среза листа. Оформление рисунка препарата.

7. Знакомство со структурой проекта. Выбор темы проекта. Определение цели, задач, объекта исследования, предмета исследования, гипотезы.
8. Практикум: Выбор растения для собственного исследования. Изучение внешнего и внутреннего строения листа выбранного растения. Изготовление фотографий препаратов.
9. Практикум. Оформление разделов проекта: результаты собственных исследований; заключение.
10. Защита проектов.
11. Викторина «Своя игра» на тему: Лист.

### Учебно-тематическое планирование

#### Раздел 1. Введение

1. Правила поведения в лаборатории Биоквантума. Правила работы с химреактивами. Правила работы с лабораторным оборудованием: микроскопами, аналитическими весами.	1 час
2. Практикум: приготовление растворов заданной концентрации. Проведение расчетов массы навесок реактивов в зависимости от нужной концентрации раствора. Работа на аналитических весах. Правила этикирования растворов.	1 час
3. Практикум: приготовление спиртового экстракта хлорофилла. Проведение реакции омыления хлорофилла.	1 час

#### Раздел 2. Основная часть

4. Внешнее и внутреннее строение листа. Функции листа.	1 час
5. Практикум: Приготовление пленочного препарата кожицы листа традесканции. Оформление рисунка препарата.	1 час
6. Практикум: Приготовление поперечного среза листа. Оформление рисунка препарата.	1 час

#### Раздел 3. Проектная деятельность

7. Знакомство со структурой проекта. Выбор темы проекта. Определение цели, задач, объекта исследования, предмета исследования, гипотезы.	1 час
--	-------

8. Практикум: Выбор растения для собственного исследования. Изучение внешнего и внутреннего строения листа выбранного растения. Изготовление фотографий препаратов.	1 час
9. Практикум. Оформление разделов проекта: результаты собственных исследований; заключение.	1 час
10. Защита проектов.	2 часа
11. Викторина «Своя игра» на тему: Лист.	1 час
<b>ИТОГО:</b>	<b>12 часов</b>

### **Планируемые результаты:**

- будут отработаны навыки изучения, описания, классификации внешнего и внутреннего строения листа, 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;

### **Модуль БИО (9-11 лет)**

#### Содержание

1. Правила поведения в лаборатории Биоквантума. Правила работы с химреактивами. Правила работы с лабораторным оборудованием: микроскопами, аналитическими весами.

Практикум: приготовление растворов заданной концентрации

2. Строение листа, листья простые и сложные, черешковые и сидячие. Типы жилкования листовой пластинки. Типы листорасположения.

Практикум: Изучение внешнего строения листьев различных растений.

3. Функции листа. Внутреннее строение листа. Связь строения листа с выполняемой функцией.

Практикум: изготовление препаратов: кожицы листа (изучение устьичного аппарата), поперечного среза листа.

4. Особенности строения листьев растений различных экологических групп. Видоизменения листьев.

Практикум: полное изучение и описание внешнего и внутреннего строения листа выбранного (индивидуально, либо группой учеников) растения

5. Структура проекта. Понятия: цель, задачи, объект исследования, предмет исследования, гипотеза, результаты собственных исследований, обсуждение, выводы.

Практикум: работа над собственным проектом.

6. Защита проектов.

### Учебно-тематическое планирование

#### Раздел 1. Введение

1. Правила поведения в лаборатории Биоквантум. Правила работы с химреактивами. Правила работы с лабораторным оборудованием: микроскопами, аналитическими весами.	2 часа
2. Практикум: приготовление растворов заданной концентрации	2 часа

#### Раздел 2. Основная часть

3. Строение листа, листья простые и сложные, черешковые и сидячие. Типы жилкования листовой пластинки. Типы листорасположения.	2 часа
4. Практикум: Изучение внешнего строения листьев различных растений.	2 часа
5. Функции листа. Внутреннее строение листа. Связь строения листа с выполняемой функцией.	2 часа
6. Практикум: изготовление препаратов: кожицы листа (изучение устьичного аппарата), поперечного среза листа.	2 часа

#### Раздел 3. Проектная деятельность

7. Особенности строения листьев растений различных экологических групп. Видоизменения листьев.	2 часа
--	--------

8. Практикум: полное изучение и описание внешнего и внутреннего строения листа выбранного (индивидуально, либо группой учеников) растения	2 часа
9. Структура проекта. Понятия: цель, задачи, объект исследования, предмет исследования, гипотеза, результаты собственных исследований, обсуждение, выводы.	2 часа
10. Практикум: работа над собственным проектом.	2 часа
11. Заключительное занятие. Представление проектов.	4 часа
	24 часа

### **Планируемые результаты:**

- будут отработаны навыки изучения, описания, классификации внешнего и внутреннего строения листа, 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;

### **Модуль Нано (9-11 лет)**

#### **Содержание**

1. Макро-, микро- и наноуровни организации материи. Наноразмеры в живой природе. Атомарная структура вещества.
2. Неньютоновская жидкость. Вязкость. Крупные молекулы со сложной пространственной структурой.
3. Заряды и электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Гальванические элементы.

## Учебно-тематическое планирование

### Раздел 1. Введение – 1 занятие

Наименование темы	Количество часов		
	Всего	В том числе	
		Теория	Практика
1. Инструктаж по технике безопасности. Экскурсия по лаборатории: знакомство с лабораторной посудой, лабораторным оборудованием.	1	1	0

### Раздел 2. Основы: атомарная структура вещества

Наименование темы	Количество часов		
	Всего	В том числе	
		Теория	Практика
Макро-, микро- и наноуровни организации материи. Наноразмеры в живой природе. Атомарная структура вещества.	2	1	1
Эффекты в неньютоновских жидкостях. Работа с прецизионными весами.	2	1	1

### Раздел 3. Проектная деятельность: гальванические элементы– 1 занятие

Наименование темы	Количество часов		
	Всего	В том числе	
		Теория	Практика
Заряды и электрический ток. Изготовление гальванического элемента из подручных средств. Работа с магнитной мешалкой и мультиметром.	4	1	1
Заключительное занятие. Представление проектов.	3	1	2
<b>Итого:</b>	<b>12 часов</b>		

### Планируемые результаты:

- понимание учащимися устройства материи на атомарном уровне;

- умение работать с различной лабораторной посудой, лабораторным оборудованием и измерительными приборами (прецизионными весами, магнитной мешалкой, мультиметром);
- умение генерировать идеи указанными методами;
- участие в обсуждение событий, связанных с современным естествознанием и новейшими технологиями;
- прикладная деятельность в группах.

### **Модуль Нано (12-16 лет)**

#### **Содержание**

1. Макро-, микро- и наноуровни организации материи. Наноразмеры в живой природе. Атомарная структура вещества. Броуновское движение. Квантовые явления.
4. Неньютоновская жидкость. Вязкость. Крупные молекулы со сложной пространственной структурой.
5. Заряды и электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Электролиты. Гальванические элементы.
6. ДНК. Компактизация ДНК. Способы выделения ДНК.
7. Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, графен, фуллерен. Углеродные нанотрубки. Способы получения графена. Свойства графена и его применение.

#### **Учебно-тематическое планирование**

##### Раздел 1. Введение

Наименование темы	Количество часов		
	Всего	В том числе	
		Теория	Практика
2. Инструктаж по технике безопасности. Экскурсия по лаборатории: знакомство с лабораторной посудой, лабораторным оборудованием.	1	1	0

##### Раздел 2. Основы: атомарная структура вещества

Наименование темы	Количество часов
-------------------	------------------

	Всего	В том числе	
		Теория	Практика
Макро-, микро- и наноуровни организации материи. Наноразмеры в живой природе. Атомарная структура вещества. Броуновское движение. Квантовые явления.	2	1	1
Эффекты в неньютоновских жидкостях. Работа с прецизионными весами.	2	1	1
Заряды и электрический ток. Электролиты. Изготовление гальванического элемента из подручных средств. Работа с магнитной мешалкой и мультиметром.	4	1	3
Самая большая молекула – ДНК. Компактизация ДНК. Выделение ДНК клубники.	4	1	3
Викторина про пройденному материалу	2	1	1

### Раздел 3. Проектная деятельность: графен – 4 занятия

Наименование темы	Количество часов		
	Всего	В том числе	
		Теория	Практика
Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, графен, фуллерен.	2	1	1
Получение графена из карандашного грифеля	2	1	1
Изучение полученного графена. Работа с оптическим микроскопом	2	1	1
Заключительное занятие. Представление проектов.	3	1	1
<b>Итого:</b>	<b>24 часа</b>		

#### **Планируемые результаты:**

- понимание учащимися устройства материи на атомарном уровне;
- умение работать с различной лабораторной посудой, лабораторным оборудованием и измерительными приборами (прецизионными весами, магнитной мешалкой, оптическим микроскопом, мультиметром);
- умение генерировать идеи указанными методами;



- участие в обсуждение событий, связанных с современным естествознанием и новейшими технологиями;
- прикладная деятельность в группах.