

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ № 67»

Рассмотрено на методическом объединении учителей естественнонаучного цикла «27» 03 2023 г.  
Протокол № 4

Согласовано на педагогическом совете лица «28» 03 2023 г.  
Протокол № 4

Утверждено

Приказ № 64-0  
«26» 03 2023 г.



Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа  
естественнонаучного направления  
«Основы альтернативной энергетики»  
Возраст обучающихся: 13-16 лет  
Срок реализации: 1 год

Составители программы: учитель физики высшей категории  
Курдакова Ирина Викторовна

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Поиску эффективного применения альтернативных источников энергии и в настоящее время уделяется большое внимание как российских, так и зарубежных ученых. Повышенный интерес связан с проблемой ограниченности природных ресурсов традиционных источников энергии: нефти, газа, угля и т.д. Помимо истощаемости, традиционная энергетика наносит огромный вред экологии планеты из-за выбросов парниковых газов в атмосферу, а использование «зеленой» энергии позволит снизить риски.

В настоящее время доля энергетике в области возобновляемых ресурсов в мире превысила 20% и составляет более 850 ГВт, однако по прогнозам к 2021 году совокупная установленная суммарная мощность установок от альтернативных источников превысит 2500 ГВт.

В России этот показатель не превышает 2%, но прогнозируется увеличение доли ВИЭ в российском энергобалансе к 2030 году до 11%. Развитие альтернативной энергетике в России тормозит как высокая стоимость установок, так и отсутствие соответствующего законодательства в области микрогенерации, позволяющей сделать добычу экоэнергии не только полезной, но и выгодной.

Формирование квалифицированного национально-ориентированного кадрового потенциала в области энергетики является одним из приоритетных направлений образования в России. Актуальность настоящей программы обусловлена необходимостью повышения интереса подрастающего поколения в этом направлении.

Настоящая образовательная программа имеет техническую направленность с элементами научного исследования и проектной деятельности, и ориентирована на удовлетворение познавательного интереса и расширение информированности обучающихся детского технопарка «Кванториум» в области энергетики; формирование и развитие исследовательских, прикладных, конструкторских и инженерных способностей обучающихся в области точных наук и технического творчества; накопление обучающимися социального опыта, обогащение навыками общения и совместной деятельности; профессиональное самоопределение обучающихся.

Несмотря на техническую направленность, в программе отражены следующие аспекты изучения, способствующие многостороннему развитию личности:

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии – информационные, интегрирующие в себе науку, инженерное дело и проч.

2. Общеразвивающий. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного-нравственного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной

активности и творческой самореализации учащихся.

3. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, применения гибких систем управления проектами, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умения распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

### **Педагогическая целесообразность программы**

В целях обеспечения высокого уровня заинтересованности обучающихся и привлечения их к изучению и практическому применению наукоемких технологий в области энергетики достижению качественного продуктового результата проектной деятельности данная программа создает оптимальные условия, обеспечивающие возможность:

- развития личностных особенностей обучающихся и навыков самостоятельной и коллективной работы, оформления и представления результатов своей деятельности, работы с информацией и оборудованием;
- выявления и дальнейшего сопровождения одаренных в инженерных науках детей;
- побуждения обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию, самооценке и самоанализу, познанию и творчеству;
- организации активной и интерактивной деятельности обучающихся во время занятий и при подготовке к конкурсам и соревнованиям;
- реализации программы с учетом индивидуальных особенностей и уровня подготовки обучающихся.

### **ЦЕЛЬ**

Повышение заинтересованности обучающихся исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельностью в области энергетики посредством изучения особенностей энергетической системы России и, традиционных и нетрадиционных (возобновляемых) источников энергии через формирование ряда общих и профессиональных компетенций.

### **ЗАДАЧИ**

#### *Обучающие*

- Дать обучающимся системные базовые знания об электрическом и магнитном полях, постоянном и переменном токе, основных законах и элементах электрических цепей, основах электроники и схемотехники, альтернативных(возобновляемых) источниках энергии и основных видах потребителей электроэнергии.
- Изучить особенности работы и основные характеристики электрических машин постоянного и переменного тока, солнечных панелей, ветрогенератора, водородного топливного элемента, суперконденсатора, элементов «Умного дома», микроконтроллера Arduino.
- Научить корректному проведению экспериментов (лабораторно-практических

работ) и работе с оборудованием: «Водородная школа», генератором водорода повышенной мощности (электролизером), водородными картриджами HydrostikPro, стендом по водородной энергетике, гибридным автомобилем на радиоуправлении.

#### *Развивающие*

- Создать условия для стимулирования познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды проектной и конструкторской деятельности.

- Способствовать формированию навыков самостоятельной работы с информацией (поиск, анализ, систематизация, публичное представление) и специальной литературой, развитию и совершенствованию навыков аналитического и критического мышления, многозадачности, проектного управления и работы в команде, рефлексии.

- Способствовать развитию навыков применения полученных знаний на практике и при реализации своих проектных работ.

#### *Воспитательные*

- Побудить обучающихся к активной самостоятельной познавательной, мыслительной и конструкторской деятельности.

- Способствовать формированию у обучающихся сознательного восприятия окружающей природной среды, убежденности в необходимости бережного отношения к природе, разумного использования ее богатств и естественных ресурсов.

- Создавать условия для развития духовно-нравственных и личностных качеств успешного человека и специалиста, патриотического сознания и поведения молодежи.

#### **Отличительные особенности программы**

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, в том числе кейс-метод и командная проектная деятельность, вовлечение обучающихся в активную познавательную деятельность и создание условий для развития над профессиональных и культурных навыков и компетенций в ходе общефедеральных и региональных тематических недель.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями.

Кейс отличается и от проблемной ситуации, так как не предлагает обучающимся проблему в открытом виде, а участникам образовательного процесса предстоит вычленить ее из той информации, которая содержится в описании кейса.

Работа над проектом строится в логике деятельности, имеющей личностный смысл для ребенка, что повышает его мотивацию в учении.

Распределение ролей в команде помогает понять членам их роль и задачи в группе. Формулировка ролей помогает понять задачу, определить путь к ее решению и в конечном итоге обеспечивает выполнение задачи. Важно распределить роли уже на первом этапе, чтобы члены команды знали, чем они должны заниматься.

#### **Условия реализации**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы альтернативной энергетики» предназначена для обучающихся, проявляющих интерес к особенностям традиционной и альтернативной энергетики, а также стремящихся к саморазвитию и профессиональному самоопределению, без требований к уровню подготовки знаний.

Данная программа рассчитана на обучающихся от 13 до 16 лет, набор в группы детей для занятий в объединение свободный, по желанию; группы комплектуются разновозрастные, учитывая индивидуальные особенности детей. Группы могут быть смешанными по возрасту.

Занятия проводятся по 14 человек в каждой группе, с обязательным перерывом через каждые 45 минут работы.

Для успешной работы объединения имеется: оборудованный кабинет, отвечающий санитарно-гигиеническим требованиям, необходимые материалы, инструменты, оборудование.

Эффективность реализации программы зависит от многих факторов: возрастного состава группы, начального уровня подготовки, заинтересованности участников образовательного процесса, наличия у обучающихся таких качеств как терпение, усидчивость, аккуратность, стремление к достижению лучших результатов деятельности. Важнейшим условием успешной реализации программы является личность педагога, его практический опыт, умение увлечь ребят.

### ***Формы организации деятельности обучающихся***

*Индивидуально-групповые:* датаскаутинг, лабораторно-практические занятия.

*Групповые:* решение кейсовых заданий, работа над проектами и конкурсными заданиями.

*Коллективно-групповые:* интерактивные лекции (лекция-визуализация, проблемная лекция, лекция «пресс-конференция»), беседы, дискуссии, деловые игры.

### ***Методы обучения***

Метод кейсов, метод ТРИЗ, метод проектов с элементами исследовательских, частично-поисковых (эвристических), мотивационных и личностно-ориентированных технологий, методик и проблемного обучения.

*Типы занятий:* теоретические, практические, комбинированные.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ**

### *Личностные:*

– Формирование целостного, экологического и социально-ориентированного взгляда на мир в естественном единстве и разнообразии природы и технологий;

– Формирование нравственного, эстетического и культурного мышления, правосознания и гражданской ответственности за принятие решений (как технических,

такисоциально-экономических);

– Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и осознанной познавательной деятельности в области энергетики, физики и смежных дисциплин;

– развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

– развитие навыков продуктивного сотрудничества в работе команды, проявления толерантности и ответственности, адаптации к изменяющимся условиям;

– формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

*Метапредметные:*

– освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;

– формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

– развитие навыков правильного формулирования и постановки целей и задач, контроль и соблюдение сроков, поиск оптимальных способов достижения результатов;

– определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;

– готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества;

– умение применять и проводить рефлексию и саморефлексию;

– формирование навыков работы с информационными ресурсами и специальной литературой: сбор информации, обработка, анализ, систематизация, оформление, передача, интерпретация, презентация результатов своей деятельности, применение полученных знаний на практике;

– развитие коммуникативных навыков: готовность слушать собеседника и вести диалог, признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, грамотно излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

– освоение навыков тайм-менеджмента и проектного управления.

*Предметные:*

– получение системных базовых знаний об электрическом и магнитном полях, постоянном и переменном токе, основных законах и элементах электрических цепей, основах электроники и схемотехники, альтернативных(возобновляемых) источниках энергии и основных видах потребителей электроэнергии; принципах получения электроэнергии из энергии ветра, солнца, химической связи (молекул водорода или

водного раствора поваренной соли), механического движения, преобразования и хранения электроэнергии;

– развитие навыков чтения, сборки и расчета простейших электрических цепей и параметров энергетических установок для возобновляемых источников энергии;

– формирование навыков корректного проведения экспериментов (лабораторно-практических работ) и работы со специальным оборудованием:

- расширенным набором «Водородная школа»;
- генератором водорода повышенной мощности (электролизером);
- водородными картриджами HydrostikPro;
- стендом по водородной энергетике;
- гибридным автомобилем на радиоуправлении;
- микроконтроллером Arduino.

### **Способ определения результативности**

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности, конкурсах и соревнованиях. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой обучающихся (3-5 человек).

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений:

Первый уровень ограничений	Погружение в проблематику: научить искать информацию; провести анализ информации; – провести небольшое исследование, опыт, эксперимент с заранее известным результатом.
Второй уровень ограничений	Умение корректного проведения эксперимента или владение определенной методикой: провести углубленное исследование; воплотить в жизнь что-либо известное; выполнить прикладную задачу; получить мини-артефакт.
Третий уровень ограничений	Опыт реализации проектов: частичная смарт-компонента; реальные задачи; глубокий уровень; практическая реализация; широкий диапазон направлений; вариативность полученных результатов.

Четвертый уровень ограничений	Опыт работы над реальным проектом на основе уровня №3: возможность проведения соревнований; – высокая неопределенность и вариативность итога– результата –устройства; четкие и ясные рамки и границы; узкая и сложная прикладная задача.
-------------------------------	--

**Виды контроля:** промежуточный, итоговый.

## **ВИДЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Диагностика прогнозируемого результата проводится ежегодно в три этапа: вводная, промежуточная и итоговая аттестация с помощью оценки контрольных заданий, проведения устных опросов, а также защиты образовательных проектов. Кроме того, анализируются и обобщаются результаты проводимых выставок и соревнований, в которых участвовали воспитанники. Соревнования и выставки проводятся на уровне организации, края и России. В краевых и национальных соревнованиях принимают участие ребята, достигшие высоких результатов.



## 2.УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование кейса, темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
<b>Вводный модуль</b>				
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
1.1	Организационные вопросы. Командо-образование и игропрактики	2	1	3
1.2	Особенности альтернативной энергетики	2	1	3
<b>2</b>	<b>Солнечная энергетика</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
2.1	Солнце–основной источник энергии для нашей планеты. Солнечные установки: особенности и применение.	2	1	3
2.2	Кейс «Солнечное электроснабжение Кванториума»	2	8	10
<b>3</b>	<b>Ветроэнергетика</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
3.1	Ветер. Механизмы образования и основные характеристики. Ветроэнергетические установки.	2	1	3
3.2	Кейс «Ветряная микрогенерирующая установка»	2	11	13
<b>4</b>	<b>Водородная энергетика</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
4.1	Энергия из водорода. Водородный топливный элемент	1	1	2
4.2	Кейс «Устройство (механизм/стенд)на водороде»	1	5	6
<b>5</b>	<b>Энергия связи и тепловая энергия</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>14</b>
5.1	Биотопливо и энергия соленой воды.	1	1	2
5.2	Тепловая энергия и особенность Санкт-Петербурга	1	1	2
5.3	Кейс «Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля»	1	9	10
<b>6</b>	<b>Способы хранения электроэнергии</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>18</b>
6.1	Способы хранения электроэнергии: аккумулятор, суперконденсатор	1	1	2
6.2	Кейс «Поиск оптимальной системы энергоснабжения модели автомобиля, работающей на суперконденсаторах	2	8	10
6.3	Публичное выступление участников с последующей дискуссией	0	2	2
6.4	Рефлексия. Подведение итогов модуля	0	2	2

**Итого:      20                      52                      72**

### 3.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **Тема 1. Вводное занятие**

Особенности альтернативной энергетики: источники альтернативной (возобновляемой) энергии. Преобразование и накопление энергии.

#### **Тема 2. Солнечная энергетика**

Солнце – основной источник энергии для нашей планеты. Солнечные установки: особенности и применение. Фотовольтаика. Достоинства и недостатки солнечной энергии.

*Кейс «Солнечное электроснабжение Кванториума»*

Данный кейс посвящен знакомству с Солнцем в качестве одного из источников энергии на Земле. Обучающиеся узнают об основных характеристиках процессов, происходящих на Солнце, а также о различных вариантах использования той доли солнечной энергии, которая попадает на поверхность Земли. Участники кейса исследуют работу солнечных панелей и предпримут попытку осветить здание «Кванториума» за счет энергии солнца.

#### **Тема 3. Ветроэнергетика**

Ветер. Механизмы образования и основные характеристики. Ветроэнергетические установки. Типы и виды ветрогенераторов. Особенности ветроэлектростанций.

*Кейс «Ветряная микрогенерирующая установка»*

В данном кейсе обучающиеся познакомятся с одним из устройств для получения электроэнергии – ветрогенератором. Обучающиеся будут проводить поиск наиболее эффективной конструкции ветрогенератора для условий Санкт-Петербурга, варьируя различные параметры, например, форму лопастей и угол, под которым они расположены. Также у них будет возможность придумать и испытать свой тип ветрогенератора и лопастей, которые они смогут дополнительно изготовить в Hi-tech цехе.

#### **Тема 4. Водородная энергетика**

Энергия из водорода. Водородный топливный элемент. Производство, хранение и применение водорода.

*Кейс «Устройство(механизм/стенд) на водороде»*

В данном кейсе обучающимся предстоит закрепить полученные знания по водородной энергетике путем изобретения некоего устройства (механизма), работающего на водороде, с возможностью его дальнейшего применения в быту.

#### **Тема 5. Энергия связи и тепловая энергия**

Твердое и жидкое биотопливо. Газообразное топливо. Энергетическая рентабельность биотоплива и влияние на окружающую среду. Источники тепловой энергии. Энергия соленой воды. Солевой топливный элемент.

*Кейси «Поиск оптимальной системы энергопитания модели автомобиля»*

В данном кейсе обучающиеся продолжают знакомство с альтернативными источниками энергии, а именно с двумя топливными элементами, работающими на растворе поваренной соли или на водороде. Помимо использования топливных элементов

обучающиеся научатся методом электролиза получать водород–топливо для таких систем.

### **Тема 6. Способы хранения электроэнергии**

Устройство и принцип действия гальванического элемента и аккумулятора, конденсатора и суперконденсатора. Виды и особенности аккумуляторов. Аккумуляторы нового поколения. Особенности работы и область применения суперконденсаторов.

*Кейс «Поиск оптимальной системы энергоснабжения модели автомобиля, работающей на суперконденсаторах.*

В данном кейсе обучающиеся расширят свои познания о способах хранения электроэнергии и познакомятся с процессом преобразования механической энергии движения в электроэнергию. Проектная составляющая. Подготовка работ и презентаций к защите проектов. Итоговое занятие. Проведение рефлексии по курсу вводного модуля.

### **Тема 7. Вводное занятие**

Особенности электрификации автоматизации процессов.

### **Тема 8. Основы термодинамики**

Прикладная термодинамика в инженерных задачах.

*Кейс «Вывоз снега из города»*

При работе над данным кейсом обучающиеся смогут лучше понять особенности термодинамических процессов и способов применения полученных школьных знаний к конкретной проблеме.

### **Тема 9. Особенности энергоснабжения объектов**

Производство и распределение электроэнергии. Типы потребителей. Электрические машины постоянного и переменного тока.

*Кейс «Особенности производства, преобразования и потребления электроэнергии»*

При работе над кейсом обучающиеся проведут исследовательскую работу и изучат особенности работы электростанций; виды, устройство, принцип работы трансформаторов; классификацию, устройство, принцип работы и область применения генераторов и двигателей постоянного и переменного тока.

*Кейс «Энергосистема Санкт-Петербурга»*

Данный кейс направлен на знакомство обучающихся с особенностями энергосистемы края (производство, транспортировка и потребление электроэнергии) в виде деловой игры, в которой они выступают в роли экспертов Совета по энергетической безопасности Санкт-Петербурга.

### **Тема 10. Бытовая электрика**

Электричество и мы. Электробезопасность. Простейшие электрические схемы. Особенности электроснабжения помещений.

*Кейс «Электроснабжение частного дома»*

Данный кейс посвящен пониманию основ электроснабжения объектов, способов распределения и расчета нагрузки, особенностям выбора осветительных приборов и их размещения. У обучающихся будет возможность самостоятельно провести освещение в макет построенной части домов владения с применением низковольтных источников нетрадиционной энергии.

## **Тема 11. Основы электроники и схемотехники**

Полупроводниковые приборы и оптоэлектронные устройства: принцип работы и область применения. Линейные электрические цепи. Цифровые электронные цепи. Особенности элементов «Умного дома» и доступной среды.

### *Кейс «Почему дом «умный»?»*

Исследовательский кейс посвящен изучению инновационных технологий «Умный дом» и «Доступная среда», особенностями их использования и возможности самостоятельного программирования «умной» среды с использованием микроконтроллера Arduino.

### *Кей «Особенности работы с микроконтроллером Arduino»*

В данном кейсе обучающиеся познакомятся с основами работы с микроконтроллером Arduino, попрактикуются в программировании простейших электронных устройств, которые могут использовать в своих проектных работах.

## **Тема 12. Проектная составляющая**

Применение полученных знаний по источникам альтернативной энергии энергетическим установкам, основам электротехники, схемотехнике и электронике к конкретной проблемной ситуации, подготовка к итоговой защите проектов.

### *Кейс «Гостиничный комплекс Кванториума»*

Данный кейс является итоговым в углубленном модуле и обобщает в себе знания, умения и навыки, полученные обучающимися на протяжении трех модулей. Обучающиеся при решении проблемы, поставленной в кейсе, должны реализовать знания по альтернативным(возобновляемым) источникам энергии, схемотехнике, программированию элементов «умной» среды с применением микроконтроллера Arduino, особенностей «Доступной среды», навыки поиска, анализа, систематизации и публичного представления информации, проектного управления, тайм-менеджмента и работы в команде. Итоговое занятие. Проведение рефлексии по курсу углубленного модуля.

## 4.Оценочные и методические материалы

### 4.1.Система текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

С целью диагностики успешности проектной работы педагог осуществляет текущий контроль в виде scrum- и sprint-сессий. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

С целью определения уровня достижения планируемых компетенций в процессе освоения образовательной программы проводится промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация обучающихся проводится комплексно по освоению программы два раза в течение учебного года: в декабре по итогам полугодия и в июне по итогам учебного года; а также по итогам освоения каждого краткосрочного модуля. Формы промежуточной аттестации определены учебным планом. Конкретные проверочные задания промежуточной аттестации разрабатывает педагог по каждой дисциплине с учетом заявленных требований к знаниям и умениям. В ходе промежуточной аттестации педагог определяет уровень достижения планируемых предметных результатов: высокий, средний, низкий. Успешная проектная работа в группе под руководством педагога и демонстрация результатов в ходе конкурсных мероприятий служит основанием для перевода обучающихся с одного уровня образовательной программы на следующий.

В случае завершения обучения по программе (не ранее чем после базового уровня) промежуточная аттестация обучающегося является итоговой. Свидетельство об освоении программы может быть выдано обучающимся, успешно прошедшим итоговую аттестацию.

Таблица 1

Промежуточная и итоговая аттестация обучающихся

№ п/п	Ф И О	Посещаемость в % соотношении	Кол-во набранных баллов по итогам работы над кейсам и (от 1 до 10 баллов)	Сформир-ть softskills согласно перечня рабочей программы (от 1 до 10 баллов)	Сформир-ть hardskills согласно перечня рабочей программы (от 1 до 10 баллов)	Участие в конкурсах и соревнованиях

#### Универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся,
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

#### **Предметные компетенции (HardSkills):**

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Освоение учащимися основ современных методов реализации проектов;

- навыки проектной деятельности;
- навыки планирования работ и постановки задач;
- навыки научно-исследовательской деятельности;
- навыки инженерного и системного мышления.

#### ***Критерии экспертной оценки проектных и исследовательских работ***

1. Новизна и актуальность выбранного решения.
2. Глубина проработки выбранной темы.
3. Уровень сложности проекта.
4. Техническая составляющая проекта.
5. Уровень визуализации и технической реализации проекта.
6. Наглядность и эстетическое оформление проекта.
7. Научность и доступность изложения содержания проекта.
8. Аргументированность, логичность, последовательность изложения презентации проекта.
9. Практическое применение проекта.

#### ***Показатели сформированности soft/hard skills***

<b>Уровень</b>	<b>Описание поведенческих проявлений</b>
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	- Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. - Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.

3 уровень – опытный пользователь	- Обучающийся полностью освоил данный навык. - Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	- Особо высокая степень развития навыка. - Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	- Уровень развития навыка при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. - Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Участие в мероприятиях ДТ «Кванториум», в том числе соревнования, выставки, олимпиады.

#### 4.2. Информационные источники, используемые при реализации программы

##### Методическая литература

1. Энерджиквантум тулкит. Ларькин Андрей Владимирович: Базовая серия «Методический инструментальный тьютора». М.: Фонд новых форм развития образования.-2017.-120 с.
2. Жизненный цикл проекта. Игорь Гатин. Методические рекомендации, Фонд новых форм развития образования– 2017 – 10с.
3. Дизайн-мышление: от разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей. Тим Браун. 2012–116 с.
4. SCRUM. Джефф Сазерленд. 2016-275

##### Сайты

1. Ресурсный научно-методический центр–структурное подразделение Управления качества образования ГБПОУ «Воробьевы горы»: <http://prodod.moscow/>
2. Роскванториум: <https://www.roskvantorium.ru/kvantorium/>.

#### 5. Календарный учебный график

3.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	13.09.2021	25.05.2022	36	72	2 смена

### Требования техники безопасности в процессе реализации программы

В процессе реализации программы используется оборудование повышенной опасности. Оборудование удовлетворяет основным требованиям техники безопасности в соответствии с имеющимися сертификатами. Основной осмотр оборудования на предмет безопасности проводится один раз в год комиссионно, с оформлением соответствующего акта. Функциональный осмотр оборудования на предмет исправности, устойчивости, износа проводится один раз в квартал педагогами, использующими в работе данное оборудование. Визуальный осмотр оборудования на предмет видимых нарушений, очевидных неисправностей проводит педагог перед каждым занятием. Целевые инструктажи обучающихся проводятся непосредственно перед каждым видом деятельности в соответствии с инструкциями по работе с тем или иным оборудованием.

Общий инструктаж по технике безопасности обучающихся проводит ответственный за группу педагог не реже двух раз в год – в сентябре (вводный) и в январе (повторный). Для обучающихся, пропустивших инструктаж по уважительной причине, - в день выхода на занятия; для обучающихся, поступивших в течение учебного года – в первый день их занятий. Этот инструктаж включает в себя: информацию о режиме занятий, правилах поведения обучающихся во время занятий, во время перерывов в помещениях, на территории учреждения, инструктаж по пожарной безопасности, по электробезопасности, правила поведения в случае возникновения чрезвычайной ситуации, по правилам дорожно-транспортной безопасности, безопасному маршруту в учреждение и т.д.

### Инструкция № 1: Инструкция по технике безопасности для обучающихся ДТ «Кванториум»

Общие правила поведения для обучающихся детского технопарка «Кванториум» (далее – «Кванториум») устанавливают нормы поведения в здании и на территории учреждения.

Обучающиеся должны бережно относиться к имуществу, уважать честь и достоинство других обучающихся и работников Кванториума и выполнять правила внутреннего распорядка:

- 1) соблюдать расписание занятий, не опаздывать и не пропускать занятия без уважительной причины. В случае пропуска предупредить педагога;
- 2) приходить в опрятной одежде, предназначенной для занятий, иметь сменную обувь;
- 3) соблюдать чистоту в ДТ «Кванториум» и на территории вокруг него;
- 4) беречь помещения Кванториума, оборудование и имущество;
- 5) экономно расходовать электроэнергию и воду;
- 6) соблюдать порядок и чистоту в раздевалке, туалете и других помещениях;
- 7) принимать участие в коллективных творческих делах Кванториума;
- 8) уделять должное внимание своему здоровью и здоровью окружающих.

Всем обучающимся, находящимся в ДТ «Кванториум», ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- 1) использовать в речи нецензурную брань;
- 2) наносить моральный и физический вред другим обучающимся;
- 3) бегать вблизи оконных проемов и др. местах, не предназначенных для игр;
- 4) играть в азартные игры (карты, лото и т.д.);
- 5) приходить в Кванториум в нетрезвом состоянии, а также в состоянии наркотического или токсического опьянения. Курить, приносить и распивать спиртные напитки (в том числе пиво), употреблять наркотические вещества;
- 6) входить в Кванториум с большими сумками (предметами), с велосипедами, колясками, санками и т.п., а также в одежде, которая может испачкать одежду других посетителей, мебель и оборудование Кванториума;



- 7) приносить в Кванториум огнестрельное оружие, колющие, режущие и легко бьющиеся предметы, отравляющие, токсичные, ядовитые вещества и жидкости, бытовые газовые баллоны;
- 8) пользоваться открытым огнём, пиротехническими устройствами (фейерверками, бенгальским огнём, петардами и т.п.);
- 9) самовольно проникать в служебные и производственные помещения Кванториума;
- 10) наносить ущерб помещениям и оборудованию Кванториума;
- 11) наносить любые надписи в зале, фойе, туалетах и других помещениях;
- 12) складировать верхнюю одежду на стульях в вестибюлях и рабочих кабинетах Кванториума;
- 13) выносить имущество, оборудование и другие материальные ценности из помещений Кванториума;
- 14) находиться в здании Кванториума в выходные и праздничные дни (в случае отсутствия плановых мероприятий, занятий).

**Требования безопасности перед началом и во время занятий:**

- 1) находиться в помещении только в присутствии педагога;
- 2) соблюдать порядок и дисциплину во время занятий;
- 3) не включать самостоятельно приборы и иные технические средства обучения;
- 4) поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте;
- 5) при работе с острыми, режущими инструментами соблюдать инструкции по технике безопасности;
- 6) размещать приборы, материалы, оборудование на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание;
- 7) при обнаружении каких-либо неисправностей в состоянии используемой техники, прекратить работу и поставить в известность педагога.

Учащиеся обязаны соблюдать правила поведения во время перерыва между занятиями:

- 1) использовать время перерыва для отдыха;
- 2) во время перерывов (перемен) обучающимся запрещается шуметь, мешать отдыхать другим, бегать по лестницам, вблизи оконных проёмов и в других местах, не приспособленных для игр; толкать друг друга, бросаться предметами и применять физическую силу для решения любого рода проблем; употреблять непристойные выражения и жесты в адрес любых лиц, запугивать, заниматься вымогательством; производить любые действия, влекущие опасные последствия для окружающих;
- 3) во время перемен обучающимся не разрешается выходить из учреждения без разрешения педагога (тренера-преподавателя).

На территории образовательного учреждения:

- 1) запрещается курить и распивать спиртные напитки во Дворце на его территории;
- 2) запрещается пользоваться осветительными и нагревательными приборами с открытым пламенем и спиралью.

**Правила поведения для обучающихся во время массовых мероприятий:**

- 1) Во время проведения соревнований, конкурсов, экскурсий, походов и т.д. обучающийся должен находиться со своим педагогом и группой.
- 2) Обучающиеся должны строго выполнять все указания педагога при участии в массовых мероприятиях, избегать любых действий, которые могут быть опасны для собственной жизни и для жизни окружающих.

3) Одежда и обувь должна соответствовать предполагаемому мероприятию (соревнованию, конкурсу, экскурсии, походам).

4) При возникновении чрезвычайной ситуации немедленно покинуть Кванториум через ближайший выход.

#### **Требования безопасности в аварийных ситуациях:**

1) при возникновении аварийных ситуаций (пожар и т.д.), покинуть кабинет по указанию педагога в организованном порядке, без паники;

2) в случае травматизма обратиться к педагогу за помощью;

3) при плохом самочувствии или внезапном заболевании сообщить педагогу или другому работнику учреждения.

#### **Правила поведения детей и подростков в случае возникновения пожара:**

1) при возникновении пожара (вид открытого пламени, запах гари, задымление) немедленно сообщить педагогу;

2) при опасности пожара находиться возле педагога. Строго выполнять его распоряжения;

3) не поддаваться панике. Действовать согласно указаниям работников учебного заведения;

4) по команде педагога эвакуироваться из здания в соответствии с определенным порядком. При этом не бежать, не мешать своим товарищам;

5) при выходе из здания находиться в месте, указанном педагогом;

6) старшеклассники должны знать план и способы эвакуации (выхода из здания) на случай возникновения пожара, места расположения первичных средств пожаротушения и правила пользования ими;

7) нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой.

Без разрешения администрации и педагогических работников учреждения воспитанникам не разрешается участвовать в пожаротушении здания и эвакуации его имущества.

Обо всех причиненных травмах (раны, порезы, ушибы, ожоги и т.д.) обучающиеся обязаны немедленно сообщить работникам образовательного учреждения.

#### **Правила поведения детей и подростков по электробезопасности**

1) Неукоснительно соблюдайте порядок включения электроприборов в сеть: шнур сначала подключайте к прибору, а затем к сети.

2) Отключение прибора производится в обратной последовательности. Не вставляйте вилку в штепсельную розетку мокрыми руками.

3) Перед включением проверьте исправность розетки сети, вилку и сетевой шнур на отсутствие нарушения изоляции.

4) Прежде чем включить аппарат внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, и помните о мерах предосторожности.

5) Не загораживайте вентиляционные отверстия, они необходимы для предотвращения перегрева.

6) Во избежание несчастных случаев не включайте аппарат при снятом корпусе.

7) При прекращении подачи тока во время работы с электрооборудованием или в перерыве работы, отсоедините его от электросети.

8) Запрещается разбирать и производить самостоятельно ремонт самого оборудования, проводов, розеток и выключателей.

9) Не подходите к оголенному проводу и не дотрагивайтесь до него (может ударить током).

10) Нельзя гасить загоревшиеся электроприборы водой. В случае возгорания электроприборов немедленно сообщите педагогу и покиньте помещение.

### **Правила для детей и подростков по дорожно-транспортной безопасности**

Правила безопасности для обучающихся по пути движения в Кванториуми обратно:

1) Когда идете по улицам, будьте осторожны, не торопитесь. Идите только по тротуару или обочине подальше от края дороги. Не выходите на проезжую часть улицы или дороги.

2) Переходите дорогу только в установленных местах, на регулируемых перекрестках на зеленый свет светофора. На нерегулируемых светофором установленных и обозначенных разметкой местах соблюдайте максимальную осторожность и внимательность. Даже при переходе на зеленый свет светофора, следите за дорогой и будьте бдительны - может ехать нарушитель ПДД.

3) Не выбегайте на проезжую часть из-за стоящего транспорта. Неожиданное появление человека перед быстро движущимся автомобилем не позволяет водителю избежать наезда на пешехода или может привести к иной аварии с тяжкими последствиями.

4) Переходите улицу только по пешеходным переходам. При переходе дороги сначала посмотрите налево, а после перехода половины ширины дороги направо.

5) Когда переходите улицу, следите за сигналом светофора: красный СТОП - все должны остановиться; желтый - ВНИМАНИЕ - ждите следующего сигнала; зеленый - ИДИТЕ - можно переходить улицу.

6) Если не успели закончить переход и загорелся красный свет светофора, остановитесь на островке безопасности.

7) Не перебегайте дорогу перед близко идущим транспортом - помните, что автомобиль мгновенно остановить невозможно, и вы рискуете попасть под колеса.

### **Действия при обнаружении предмета, похожего на взрывное устройство:**

1) Признаки, которые могут указать на наличие взрывного устройства:

- a. наличие на обнаруженном предмете проводов, веревок, изолянты;
- b. подозрительные звуки, щелчки, тиканье часов, издаваемые предметом;
- c. от предмета исходит характерный запах миндаля или другой необычный запах.

2) Причины, служащие поводом для опасения:

- a. нахождение подозрительных лиц до обнаружения этого предмета.

3) Действия:

- a. не трогать, не поднимать, не передвигать обнаруженный предмет!
- b. не пытаться самостоятельно разминировать взрывные устройства или переносить их в другое место!
- c. воздержаться от использования средств радиосвязи, в том числе мобильных телефонов вблизи данного предмета;
- d. немедленно сообщить об обнаруженном подозрительном предмете администрации учреждения;
- e. зафиксировать время и место обнаружения подозрительного предмета;
- f. по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь, по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора).

4) Действия администрации при получении сообщения об обнаруженном предмете похожего на взрывное устройство:

- a. убедиться, что данный обнаруженный предмет по признакам указывает на взрывное устройство;
- b. по возможности обеспечить охрану подозрительного предмета, обеспечив безопасность, находясь по возможности, за предметами, обеспечивающими защиту (угол здания или коридора);

- c. немедленно сообщить об обнаружении подозрительного предмета в правоохранительные органы;
- d. необходимо организовать эвакуацию постоянного состава и учащихся из здания и территории учреждения, минуя опасную зону, в безопасное место.

Далее действовать по указанию представителей правоохранительных органов.