

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

по направлению квантума «**Хайтек**»

(углублённый уровень 72 часа)

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек» 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**

Техническая

### **Актуальность программы**

Активно развивающиеся технологии в современном мире формируют запрос на изменения в профессиональной подготовке инженеров, которые сегодня должны уметь планировать, проектировать, производить и применять комплексные инженерные решения в условиях командной работы, обладать компетенциями по управлению этими процессами. Современный инженер — это инновационная и очень востребованная профессия настоящего и будущего.

Занятия по программе «Хайтек» позволят детям овладеть базовыми компетенциями современного инженера: от знакомства с теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ) до теории и практики работы на высокотехнологическом оборудовании. Дети изучат особенности и приёмы работы с электронными компонентами, получат базовые знания и навыки построения сложных электронных систем, определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Программа «Хайтек» направлена, в том числе, на решение профориентационных задач. В ходе практических занятий школьники получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании; познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии; выполнят работы с

электронными компонентами; поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

Программа ориентирована на приобретение школьниками компетенций к сфере проектной, системной, организаторской и предпринимательской деятельности, расширение кругозора.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, сочетающийся с различными современными образовательными технологиями, такими как технология развития понятийного мышления, технология исследовательской и проектной деятельности. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

### **Цель программы**

Цель программы – формирование у школьников практических навыков работы с высокотехнологичным оборудованием, компетенций в области инженерного изобретательства, их применение в проектной деятельности.

### **Задачи программы**

Образовательные:

- познакомить с историей инженерного дела в России и за рубежом;
- познакомить с теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ);
- познакомить с современными средствами автоматизации проектирования, проектирование в САПР .
- сформировать навык чтения чертежей и электрических схем;
- познакомить с паяльным оборудованием;
- дать представление о принципах построения алгоритма выполнения работ;
- сформировать навыки безопасного использования ручного инструмента.

#### Воспитательные:

- развить аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- сформировать организаторские и лидерские качества;
- сформировать чувство коллективизма и взаимопомощи.

#### Развивающие:

- способствовать формированию ключевых навыков Системы 4К: критического мышления, креативности, коммуникации, координации;
- способствовать развитию образного, технического, логического, пространственного мышления;
- развить коммуникативную компетентность на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать над проектом в команде, распределять обязанности, развивать навыки межличностного общения и коллективного творчества, публичных выступлений, докладов);
- научить работать по предложенным инструкциям, модернизировать их, составлять собственные конструкции и модели;
- развить чувство ответственности, инициативы, самостоятельности, тяги к самосовершенствованию;
- развить творческие способности;
- обучить навыкам проектной деятельности;
- ознакомить с правилами техники безопасности при работе с высокотехнологичным оборудованием;
- выработать навыки командной работы;
- ознакомить с техническими профессиями и обеспечить условия профессионального самоопределения;
- развить наблюдательность, внимание, способность к самостоятельному решению возникающих проблем;
- популяризировать научно-технические знания.

### **Адресат программы:**

учащиеся в возрасте 12-17 лет, интересующиеся инженерной сферой.

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

- вводный и углубленный модули – до 7 человек;

### **Формы обучения и виды занятий**

Принятая в программе модель обучения системы 4К включает в себя как групповые, так и индивидуальные формы организации деятельности учащихся. Программа предполагает свободный выбор форм аудиторных занятий (лекции, беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, формы проектной деятельности) выбор которых обуславливается темой занятия и формой его проведения. Возможны встречи с приглашенными спикерами, совместные конференции, видеоконференции или вебинары с другими квантумами и экспертами, индивидуальные и групповые консультации.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы 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 наставника «Хайтек» (Хайтек тулкит. Тимирбаев Д.Ф. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 76 с.), имеет модульную структуру и заложенную возможность сетевого взаимодействия.

Модули построены на практико-ориентированных инженерных и исследовательских проектах (индивидуальных или групповых), направленных на решение задач прикладного и фундаментального характера.

Блок технологического взаимодействия предполагает высокотехнологичную поддержку проектных работ других квантумов.

### **Организационно-педагогические условия**

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

Программа предполагает 3 уровня обучения: вводный, углублённый, проектный. Каждый из уровней имеет законченную структуру со своими целями, задачами и ожидаемыми результатами. Обучающийся начинает изучение программы с вводного уровня, может перейти на углублённый и далее на проектный, либо остановиться только на изучении вводного уровня. Каждый из уровней заканчивается защитой проекта. В группу углубленного/проектного уровней могут поступить дети, ранее освоившие программы предыдущих модулей (вводного/углубленного), либо имеющие опыт участия в конкурсах по направлению хайтек, а также ранее обучавшиеся по аналогичной программе в других учебных заведениях.

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.

Внутри каждого уровня существует модульное построение программы, включающее в себя непосредственно модуль по направлению квантума (Хайтек). Кроме того, обучающимся может быть предложено ещё 2-3 модуля исходя из возможностей организации (шахматы, технический английский, математика, либо модуль по направлению другого квантума технической направленности).

**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).

**Планируемые результаты освоения образовательной программы** представлены предметными (техническими) и универсальными компетенциями обучающихся.

#### **Предметные компетенции (Hard Skills)**

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР
- 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 (фрезерный, столярный, токарный станки);
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;

- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с электронными компонентами;

- умение активировать приложения виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;

- знание и понимание основных технологий, используемых в хайтеке, их отличия, особенности и практики применения при разработке прототипов;

- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

#### Универсальные компетенции (Soft Skills)

- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

- развитие 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.

- развитие познавательных интересов обучающихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;

- навыки командной работы;

- основы ораторского искусства.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных проектных работ.

По итогам обучения должно сформироваться представление о способе проведения научного исследования, актуальных задачах, самоопределение с областью дальнейшей проектно-исследовательской деятельности,



продемонстрирована способность и готовность применять полученные знания на практике.

Работа проектных групп 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 заканчивается 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:

- словесные;
- проблемно-поисковые;
- демонстрация наглядного материала;
- изучение источников;
- мозговой штурм;
- исследовательский метод;
- кейс-метод;
- проектная деятельность;
- публичное выступление;
- дискуссии.

### Учебный план

№ п/п	Название модуля	Количество часов в неделю	Количество часов всего
1	Хайтек	4	72
			Итого :72часа

### Содержание программы

Наименование модуля	Теоретическая часть	Практическая часть
Основы изобретательства и инженерии	Основы теории решения изобретательских задач	Решение ТРИЗ
Модуль «Фрезерный станок с ЧПУ»	Техника безопасности. Разновидности фрез. Особенности фрезеровки материалов. Различные траектории обработки при выборе материала.	Фрезерный раскрой изделий. 3Д фрезеровка материала. Реализация кейсов

Модуль «Векторная графика. Лазерные технологии»	Основные элементы чертежа. Что такое САПР. Знакомство с программным обеспечением. Векторная графика и 2d моделирование. Лазер против материала, определение оптимальных параметров резки материала лазером. Реализация кейсов.	Основы командной работы, методы генерации идей. Техника безопасности при работе за лазерным станком. Двумерное черчение. Подготовка чертежа проекта. Лазер против материала, определение оптимальных параметров резки материала лазером. Реализация кейсов.
Модуль «Работа с ручным инструментом»	Техника безопасности. Ознакомление с функционалом и принципами работы с ручным инструментом.	Использование ручного инструмента на практике. Реализация кейса.
Проектная деятельность	Теория проектной деятельности	Реализация проекта по направлению

### Учебно-тематическое планирование

№ П/П	Дата	Название разделов и тем	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
		<b>Модуль 1</b>			
		<b>«Основы изобретательства и инженерии»</b>			
1		Основы инженерии	2		2
2		Основы теории решения изобретательских задач	3	7	10
3					
		<b>Всего часов:</b>			<b>12ч.</b>
		<b>Модуль 2</b>			
		<b>Инженерная графика (AutoCad)</b>			
3		AUTOCAD «САПР. Двухмерное черчение».		1	1
4		AUTOCAD «САПР. Двухмерное черчение».		1	1
5		AUTOCAD «САПР. Двухмерное черчение».		1	1
6		AUTOCAD «САПР. Двухмерное черчение».		1	1

№ п/ п	Дата	Название разделов и тем	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
7		AUTOCAD «САПР. Двухмерное черчение».		1	1
8		AUTOCAD «САПР. Двухмерное черчение».		1	1
9		AUTOCAD «САПР. Двухмерное черчение».		1	1
10		AUTOCAD «САПР. Двухмерное черчение».		1	1
11		Кейс 2. Чертежи узлов и деталей.		4	4
		<b>Всего часов:</b>			<b>12 ч.</b>
		<b>Модуль 3 «Лазерные технологии»</b>			
13		Материаловедение.	1	0	1
14		САПР. Двухмерное черчение.	2	4	6
15		Использование лазерных технологий.	1	2	3
16		Проектная деятельность. Кейс 3. Подготовка слова к лазерной резке. CorelDraw. Резка. Гравировка.	0	7	7
		<b>Всего часов:</b>			<b>17 ч.</b>
		<b>Модуль 4 «Фрезерные станки с ЧПУ»</b>			
17		Основы фрезерной обработки изделий	1	0	1
18		Фрезерная обработка материалов, фрезы и их назначения.	1	0	1
19		САПР. Создание трехмерных моделей. SOLIDWORKS	0	6	6
20		Основы работы на фрезерном станке с ЧПУ	1	4	5
21		Проектная деятельность. Кейс 4. Создание УП для ЧПУ (для каждой детали). Изготовление деталей на фрезерном станке.	0	8	8
		<b>Всего часов:</b>			<b>21ч.</b>
		<b>Модуль 5 «Работа с ручным инструментом»</b>			
22		работа ручным электроинструментом.	1	1	2
		<b>Всего часов:</b>			<b>2ч.</b>
		<b>Модуль 6 «Работа с электронными компонентами»</b>			
23		Основы пайки	1	1	2
24		Пайка электронной сборки	1	1	2
25		Практическая часть. Кейс. «Деревня»	1	1	3

№ П/ П	Дата	Название разделов и тем	Количество часов		
			Теория	Практика	Всего
		<b>Всего часов:</b>			<b>7ч.</b>
26		Итоговая аттестация			<b>1ч</b>
		<b>Итого часов:</b>			<b>72ч.</b>

### **Используемое оборудование:**

- Фрезерный станок Roland modela mdx-50;
- Фрезерно-гравировальный станок Roland, серии MonoFab SRM-20;
- Лазерный гравировальный станок GCC LaserPro Spirit SLS – 80GT;
- Термовоздушная паяльная станция Lukey 902.

### **Планируемые результаты**

- получение представлений об основах и принципах инженерной графики, овладение базовыми навыками использования основных функций чертежной программы AutoCad, овладение практическими навыками формирования чертежа изделия;
- овладение базовыми навыками проектирования в САПР и создания 2 D - чертежей и 3D - моделей;
- 3D моделирование и прототипирование;
- знание принципов работы на лазерном оборудовании;
- знание принципов работы на фрезерных станках с ЧПУ;
- знание принципов работы с ручным инструментом.