

Юго-Восточное управление министерства образования и науки Самарской области

Структурное подразделение государственного бюджетного общеобразовательного учреждения  
Самарской области средней общеобразовательной школы "Образовательный центр" имени  
Героя Советского Союза Ваничкина Ивана Дмитриевича  
с. Алексеевка муниципального района  
Алексеевский Самарской области - центр  
дополнительного образования детей "Развитие"

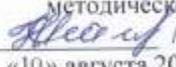
Утверждаю:  
Директор

 Е.А. Чередникова

«10» августа 2022 г.

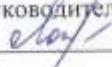
Согласовано:

Председатель  
методического совета

 /Н.И. Колпакова/  
«10» августа 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании  
кафедры «Дополнительное образование»  
Протокол № 1 от «10» августа 2022 г.

Руководитель кафедры

 /Г.В. Лопатина/

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Юный инженер»

Возраст обучающихся – 12-14 лет

Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:  
Ширякин Алексей Михайлович,  
педагог дополнительного образования

с. Алексеевка, 2022

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Юный инженер» реализуется в детском мини-технопарке «КВАНТУМ» - новом российском формате дополнительного образования детей в сфере инженерных наук, основанном на проектной командной деятельности. В мини-технопарке реализуются проектно - ориентированные образовательные программы технической направленности.

**Направленность дополнительной образовательной программы.** Модульная программа «Юный инженер» является общеразвивающей и имеет техническую направленность.

**Уровень освоения:** базовый.

**Возраст детей:**

Программа рассчитана на группу обучающихся от 10 до 15 человек, в которой каждый участник активно задействован как в индивидуальном, так и в групповом процессе изучения теоретического и освоения практического материала.

**Возраст детей от 12-14 лет.** Принимаются в детское объединение все желающие. Специальные навыки не требуются.

**Новизна программы** Программа является модульной. В ее состав входят три самостоятельных модуля: «3D моделирование», «Лазерные технологии, резка и гравировка», «Основы фрезерных работ».

Каждый модуль может изучаться как отдельная программа и как один из разделов большой программы. Реализация программы позволит повысить интерес детей к техническому творчеству, моделированию и конструированию, программированию и исследовательским работам.

Обучающиеся научатся ставить и решать проблемные задачи и проводить эксперименты с использованием современных цифровых технологий и специального оборудования, приобретут опыт экспериментальной работы, овладеют информационно-коммуникационными технологиями. Так же в её основу положено изучение системы компьютерного трёхмерного моделирования ArtCam и TinKerCad, работа с векторным редактором CorelDRAW.

Отличительной особенностью данной образовательной программы является то, что

данная программа позволяет получить базовые практические навыки работы с ЧПУ станками, 3D принтерами. Учащиеся получают представление о таких современных профессиях как дизайнер, визуализатор, проектировщик 3D моделей.

**Актуальность Программы** обусловлена тем, что в настоящее время в современном мире все более востребованными становятся профессии технического профиля. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России. Данная образовательная программа призвана формировать в учащихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих инженерных кадров, способствует выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества. Данная программа дает возможность детям развивать способность творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Способствует профессиональной ориентации подростков, обуславливаясь погружением детей в среду цифрового производства.

**Программа разработана на основе нормативно-правовых и методических документов:**

1. Федеральный закон «Об образовании в РФ». Принят Госдумой 29 декабря 2012 г. №273;
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33660);
4. Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

5. Методические рекомендации «Основные принципы создания и функционирования детских технопарков «Кванториум» от 26 декабря 2017 года под №09-4057вн.

**Педагогическая целесообразность** объясняется тем, что обучающиеся курса будут визуализировать 2D и 3D объекты в различных программных средах и получать навыки изготовления моделей с помощью станков с ЧПУ.

**Цель Программы:** формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, развитие изобретательства и инженерной мысли и их применение в практической работе и проектной деятельности.

### **Задачи Программы:**

#### **Обучающие**

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
- познакомить с функциональными возможностями программных продуктов по созданию 2D и 3D моделей.

#### **Развивающие**

- развить навыки практической работе на лазерном, аддитивном оборудовании и станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- развить навыки практической работе с ручным инструментом;
- способствовать развитию пространственного воображения и творческого подхода к решению поставленной задачи.

#### **Воспитательные**

- сформировать навыки самостоятельной и командной работы;
- воспитать уважение к труду и его результатам;
- укрепить чувство товарищества и взаимопомощи.

Реализация вышеперечисленных задач формирует компетенции, необходимые для дальнейшей работы в Хайтек-цехе и других квантумах.

**Основными принципами обучения являются:**

1. Научность и доступность
2. Наглядность и практичность
3. Систематичность и последовательность
4. Индивидуальный подход в обучении

### **Сроки реализации программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения (108 часов).

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальные, коллективные, групповые. Периодичность занятий – 3 ч. в неделю (2 раза в неделю по 1,5 академических часа). В течение занятия происходит смена вида деятельности. При определении режима занятий учтены санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей.

### **Виды деятельности, формы работы:**

- практическое занятие
- лекция
- занятие – соревнование
- групповая работа, где все участники активны и самостоятельны
- консультация
- творческая проектная деятельность
- выполнение практических работ
- подготовка публичных выступлений

### **Ожидаемые результаты программы:**

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

#### ***знать:***

- технику безопасности;
- устройство и принцип действия станков и ручного инструмента;
- принципы работы станков с ЧПУ;
- методику обработки различных материалов на фрезерно-гравировальных станках с ЧПУ;
- принципы бережливого производства;
- гибкие техники ведения проектной деятельности;

- этапы и структурные компоненты проекта;

**уметь:**

- работать в программах технического проектирования;
- разбираться в технологическом процессе работы оборудования;
- ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей;
- выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- проводить базовое обслуживание станков с ЧПУ;
- применять полученные знания на практике;

**обладать навыками:**

- работы с ручным инструментом;
- работы с цифровым оборудованием и станками с ЧПУ;
- разработки простых эскизов деталей;
- навыком построения цифровой трехмерной модели;
- использования информационно-коммуникационных средств;
- навыками командной работы;
- навыками применения современных методик и технологий организации проектной деятельности.

**Способы определения результативности** Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Участие в соревнованиях различного уровня. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов группой обучающихся.

**Метапредметные результаты**

<b>Регулятивные</b>	<b>Познавательные</b>	<b>Коммуникативные</b>
- умение работать по предложенным инструкциям, схемам; - умение излагать	- умение определять, различать и называть детали конструктора;	- умение работать в паре и в коллективе; умение излагать последовательность процесса конструирования;

<p>мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;</p> <p>- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;</p> <p>- умение организовывать свое рабочее (учебное) место;</p> <p>навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности; сотрудничество с товарищами при выполнении заданий в группе.</p>	<p>- умение конструировать по условиям, заданным педагогом, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;</p> <p>- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;</p> <p>- умение перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы, сравнивать и группировать предметы и их образы.</p> <p>- умение осуществлять учебно-исследовательскую работу;</p> <p>- понимание информации, представленной в виде текста, рисунков, схем;</p> <p>- осуществление контроля и внесение необходимых дополнений, исправлений в свою работу, если она расходится с образцом;</p>	<p>- умение слушать и слышать педагога;</p> <p>- умение вступать в диалог, вести полемику, участвовать в коллективном обсуждении учебной проблемы;</p> <p>- грамотность, выразительность, эмоциональность речи;</p> <p>- соблюдение простейших норм речевого этикета: здороваться, прощаться, благодарить;</p> <p>умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.</p>
--	---	--

### **Оценивание предметных и метапредметных результатов обучающихся:**

1 балл – базовый уровень – решение типовой задачи, подобной тем, что решали уже много раз, где требовались отработанные действия и усвоенные знания.

2 балла – повышенный уровень – решение нестандартной задачи, где потребовалось, либо действие в новой, непривычной ситуации, либо использование новых, усваиваемых в данный момент знаний.

3 балла – творческий уровень – решение «сверхзадачи», для которой потребовались либо самостоятельно добытые знания, либо новые, самостоятельно усвоенные умения и действия, требуемые на следующих ступенях образования.

### Оценивание личностных результатов обучающихся:

- показатель не проявляется – 0 баллов;
- показатель проявляется редко – 1 балл;
- показатель проявляется периодически – 2 балла;
- показатель проявляется постоянно – 3 балла.

**Виды контроля:** промежуточный, итоговый.

### Материально-техническое обеспечение:

- ноутбук с доступом в Интернет и установленным ПО для 2D и 3D моделирования – 7 шт.;
- 3D-принтер учебный с принадлежностями для печати - 1 шт.;
- ручной инструмент постобработки - 1 комплект;
- презентационное оборудование (проектор) – 1 шт.;
- CO2 лазерный станок – 1 шт.;
- универсальный мультиметр – 1 шт.;
- паяльная станция, фен + паяльник – 1 шт.;
- сетевая дрель-шуруповерт – 1 шт.;
- фрезерный станок с ЧПУ – 1 шт.

### Методическое обеспечение программы:

- учебная, тематическая и справочная литература;
- дидактический материал по учебным курсам;
- учебные тесты, задания, тренинги;
- накопительный методический материал «Хайтек – квантума».

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование темы модуля	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	3D моделирование.	8	28	36
2	Лазерные технологии, резка и гравировка.	6	30	36
3	Основы фрезерных работ.	6	30	36
<i>Всего</i>		<i>20</i>	<i>88</i>	<i>108</i>

## 1. Модуль «3D моделирование»

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным основам моделирования, приобретение навыков работы с инструментами, материалами, применяемыми в обработке. Учащиеся знакомятся с программными продуктами для создания 3D моделей, осваивают работу с 3D принтером. В конце освоения модуля воспитанники самостоятельно работают над созданием различных 3D моделей.

**Цель модуля:** получить базовые навыки работы с программными продуктами: Тинкеркад, Компас-3D, AutoCAD, SketchUp, Slic3r.

### Задачи:

- Познакомить с инструментарием программ по 3D моделированию
- Обучить основам построения трёхмерных схем и моделей
- Расширить область знаний о профессиях
- Развить умение детей работать в группах
- Создать собственную 3D модель.

### Учебно-тематический план модуля «3D моделирование»

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Технология 3D моделирования.	1	0	1
2	Построение объёмных объектов с помощью базовых фигур.	1	2	3
3	Приёмы построения объектов сложной формы.	1	4	5
4	Освоение приёмов работы с 3D текстом.	1	2	3
5	Экспорт и сохранение моделей в различных форматах.	1	0	1
6	Редактирование готовых моделей.	0	2	2
7	Основы слайсинга.	1	0	1
8	Обработка модели в программе PrusaSlicer.	0	2	2
9	Настройка параметров печати.	1	2	3
10	Калибровка 3D принтера, подготовка принтера к печати.	1	3	4
11	Создание модели по заданию учителя, пробная печать.	0	5	5
12	Разработка и реализация своей идеи по 3D моделированию.	0	6	6
	<b>Всего по модулю:</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	<b>36</b>

## 2. Модуль «Лазерные технологии, резка и гравировка»

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным основам работы с лазерным ЧПУ станком. Учащиеся знакомятся с лазерной резкой и гравировкой различных материалов. В конце освоения модуля воспитанники самостоятельно работают над созданием различных 2D моделей.

**Цель модуля:** получить базовые навыки работы с программными продуктами: CorelDRAW, Фотошоп, RDWorks.

### Задачи:

- Познакомить с инструментарием программ по обработке изображений
- Обучить основам работы с векторной и растровой графикой
- Обучить основам работы с лазерным станком
- Способствовать развитию творческого мышления
- Создать собственную гравюру.

### Учебно-тематический план модуля «Лазерные технологии, резка и гравировка»

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Лазерные технологии резки и гравировки.	1	0	1
2	Работа с векторной графикой.	1	1	2
3	Освоение приёмов работы в векторном редакторе CorelDRAW.	1	5	6
4	Экспорт и сохранение графики в различных векторных форматах.	0	1	1
5	Редактирование готовых изображений.	0	2	2
6	Создание векторного изображения на основе растрового.	0	1	1
7	Освоение приёмов работы в растровом редакторе Фотошоп.	1	5	6
8	Редактирование фотографий и картин.	0	2	2
9	Основы лазерной резки и гравировки. Обработка модели в программе RDWorks.	1	0	1
10	Настройка параметров резки и гравировки.	0	2	2
11	Создание модели из фанеры и оргстекла по заданию учителя, пробная гравировка.	0	4	4
12	Разработка и реализация своей идеи по лазерной резке и гравировке.	0	8	8
	<b>Всего по модулю:</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>36</b>

### 3. Модуль «Основы фрезерных работ»

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным основам работы с фрезерным ЧПУ станком. Учащиеся знакомятся с обработкой различных материалов с помощью фрезы. В конце освоения модуля воспитанники самостоятельно работают над созданием различных изделий из древесины.

**Цель модуля:** получить базовые навыки работы с программными продуктами: ArtCAM, NC Studio.

#### Задачи:

- Познакомить с инструментарием программ по созданию эскизов для обработки материалов с помощью фрез
- Обучить основам работы с фрезерным станком
- Способствовать развитию творческого мышления
- Создать собственное панно или декоративное изделие.

#### Учебно-тематический план модуля «Основы фрезерных работ»

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Технологии обработки материалов фрезой.	1	0	1
2	Создание простых рельефных поверхностей в программе ArtCAM.	1	4	5
3	Создание рельефов и надписей.	1	5	6
4	Редактирование готовых орнаментов.	0	3	3
5	Создание 2D и 3D моделей для фрезеровки.	1	5	6
6	Обработка модели в программе NC Studio.	1	2	3
7	Настройка параметров резки и фрезеровки. Контурная гравировка, градация глубины.	1	2	3
8	Создание 3D модели из древесины по заданию учителя, пробная фрезеровка.	1	2	3
9	Разработка и реализация своей идеи по фрезерной обработке древесины.	0	6	6
	<b>Всего по модулю:</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>36</b>

## Список использованной литературы

1. 3D моделирование и САПР В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.
2. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400; Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.

### Репозиторий 3D моделей

1. <https://3ddd.ru>
2. <https://www.turbosquid.com>
3. <https://free3d.com>
4. <http://www.3dmodels.ru>
5. <https://www.archive3d.net>

### Лазерные технологии

1. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке.
2. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.СПб: СПбГУ ИТМО, 2009.
3. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.

### Фрезерные технологии

1. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: Учебное пособие
2. Корытный Д.М. (1963) Фрезы. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013
3. Пайка и работа с электронными компонентами
4. Максимихин М. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.:Центральное бюро технической информации, 1959
5. Петрунин И. Е. Физико-химические процессы при пайке. М.,«Высшая школа».

### Лазерные технологии

1. <https://ru.coursera.org/learn/vvedenie-v-lasernie-tehnologii/>
2. [lecture/CDO8P/vviedieniie-v-laziernyie-tiekhnologhii-](https://www.coursera.org/lecture/CDO8P/vviedieniie-v-laziernyie-tiekhnologhii-) Введение в лазерные технологии
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> - Лазерные технологии в промышленности.