

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа "Образовательный центр" имени Героя Советского Союза Ваничкина Ивана Дмитриевича
с. Алексеевка муниципального района Алексеевский Самарской области

«Принято»
на заседании кафедры
«Дополнительное образование»

Протокол №1
от «30» августа 2020г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Юный инженер»

Возраст обучающихся – 12-14 лет
Срок реализации программы: 1 год

Разработчик: Ширякин А.М.,
педагог дополнительного образования

с. Алексеевка 2020

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 колеблется 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 имеющихся 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

Регулятивные	Познавательные	Коммуникативные
- 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
	Всего по модулю:	8	28	36

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
	Всего по модулю:	5	31	36

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
	Всего по модулю:	7	29	36

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. Короткий 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/vviedeniie-v-laziernyie-tiekhnologhii-](https://ru.coursera.org/lecture/CDO8P/vviedeniie-v-laziernyie-tiekhnologhii-) Введение в лазерные технологии
3. <https://www.youtube.com/watch?v=ulKriq-Eds8> - Лазерные технологии в промышленности.