

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №5» города Когалыма  
(МАОУ «Средняя школа № 5»)

«Рассмотрено и принято»  
на заседании педагогического совета  
от 31.08.2023г. протокол №12

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающаяся программа**  
**«Инженерия в Solidworks»**  
с использованием оборудования детского школьного технопарка «Кванториум»

Направление: техническое  
Уровень: углубленный  
Возраст: 15-18 лет  
Срок реализации: 1 год (68 часов)

Составитель (разработчик):  
Барков Егор Владимирович,  
педагог дополнительного образования

Когалым, 2023 г.

## Содержание программы

1.	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы :	стр. 3
1.1.	Пояснительная записка	стр. 3
1.2.	Цель и задачи программы.	стр. 4
1.3.	Содержание программы.	стр. 5
1.4.	Планируемые результаты	стр. 6
2.	Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы :	стр. 7
2.1.	Календарный учебный график	стр. 8
2.2.	Учебный-тематический план	стр. 8
2.3.	Материально-техническое обеспечение программы	стр.9
2.4.	Формы аттестации учащихся	стр.9
2.5.	Оценочные материалы	стр.9
3	Список литературы	стр.10

## **Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы:**

### **1.1 Пояснительная записка**

В современном мире появилось невероятно большое количество удивительных возможностей, которые помогают нам создавать очень комфортные условия для жизни. Технологический мир развивается огромными темпами. Современная электротехника является очень эффективной в своем применении. Обучение в «Хайтек-цехе» позволяет узнать и понять, как создаются и функционируют те вещи, которые нас окружают.

Актуальность данной программы обусловлена все более востребованными профессиями технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России.

Программа предназначена для ознакомления обучающихся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, для получения навыков при работе с высокотехнологичным оборудованием.

В рамках данной программы обучающиеся приобретают начальные технические знания, необходимые для работы с современным высокотехнологичным оборудованием. Проектная деятельность подразумевает практическое решение инженерных задач. При их выполнении, обучающиеся знакомятся с возможностями работы на высокотехнологичном оборудовании, принципами его работы и областями применения.

Направление хай-тек является междисциплинарным и позволяет сформировать компетенции, необходимые для развития изобретательского и инженерного мышления, молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Дополнительная общеразвивающая программа составлена с учетом: Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями от 24.03.2021 г.;

Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 5283);

Санитарно-эпидемиологических требований к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (СП 2.4.3648-20), утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. И 28;

Закона Ханты-Мансийского автономного округа — Югры от 1 июля 2013 года И 68-оз «Об образовании в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре»;

Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017 №5/2-0;

Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом министерства образования

и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №816 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 сентября 2017 года, регистрационный №48226).

## **1.2 Цель и задачи программы**

Целью образовательной траектории является содействие ускоренному развитию инженерных, исследовательских навыков и изобретательского мышления детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи, с внедрением эффективных моделей образования.

Задачи:

Образовательные:

- развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитания интереса к технике и технологиям;
- знакомство с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- обучение проектированию в САПР (Solidworks) и созданию 2D и 3D моделей;
- формирование навыков работы на аддитивном оборудовании, станках с числовым программным управлением (ЧПУ) фрезерные станки, а также ручным инструментом;
- формирование навыков необходимых для проектной деятельности.

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных дизайн-объектов;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Развивающие:

- развитие аналитических способностей и творческого мышления;
- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции.
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов;
- развитие коммуникативных умений: излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, черчение, математика, физика).

## **1.3 Содержание программы.**

Тема 1. Вводное занятие

Всего часов - 2, из них: теоретических - 2, практических - 0.

Краткое содержание

Цели и задачи обучения, ознакомление с планом работы на полугодие, расписание занятий, правила поведения на занятиях в Hi-tech цехе. Решение организационных вопросов. Правила безопасности труда

Тема 2. Введение в высокие технологии

Всего часов - 8, из них: теоретических - 4, практических - 4.

Краткое содержание

Понятие об изобретении, инженерное дело и его значение для улучшения жизни, перспективы инженерии. Обсуждение самых известных изобретений, определение основных проблем современной жизни, которые можно решить с помощью инженерных изобретений.

Психология технического творчества, методы решения изобретательских задач, алгоритм решения изобретательских задач. Упражнения на применение «мозгового штурма» и метода фокальных объектов.

Понятия «проект» и «кейс». Технология EduSCRUM как один из методов работы над проектом.

Общее понятие о теории решения изобретательских задач (понятия «творческое мышление», «креативность», «инновации», «идеальный конечный результат», «техническое противоречие»). Решение задач с использованием ТРИЗ.

Тема 3. Аддитивные технологии

Всего часов - 28, из них: теоретических - 13, практических - 15.

Краткое содержание

Системы автоматизированного проектирования и их назначение. Понятия «чертеж» и «промышленное конструирование». Упражнение на создание двухмерных чертежей. Основы создания трехмерных моделей. Основные отличия трехмерных моделей от двухмерных. Использование 3D-моделей в современной жизни.

Понятие об аддитивных технологиях, виды аддитивных технологий, их применение на современном этапе развития промышленности, техника безопасности при работе с 3D-принтером. Пробная печать на 3D-принтере с использованием подготовленных шаблонов. Основные виды компьютерных программ, используемые для работы на 3D-принтерах, различия между ними. Создание 3D-модели подставки под сотовый телефон в программе Solidworks и ее печать на 3D-принтере.

Тема 4. Фрезерные технологии

Всего часов - 26, из них: теоретических - 10, практических - 12.

Краткое содержание.

Техника безопасности при работе на фрезерных станках. Противопожарные мероприятия. Правила пожарной и электробезопасности при работе на фрезерных станках

Сущность обработки резанием. Поверхности обработки. Фрезерная обработка материалов, фрезы и их назначения. Устройство фрезы: углы заточки и элементы. Упражнения на установку деталей в специальных приспособлениях. Понятие «гравировка». Фрезерная обработка методом гравировки. Режимы гравировки различных материалов. Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения. Анализ проблемной ситуации. Генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Разработка своей концепции. Создание прототипа и проверка гипотезы. Презентация результата.

Тема 5. Итоговая аттестация

Всего часов – 4, из них: теоретических – 0, практических – 4.

Краткое содержание.

Разработка изделия в конце изучаемого курса.

Тема 6. Подведение итогов курса

Всего часов - 2, из них: теоретических - 2, практических - 0.

Краткое содержание.

Рефлексия курса. Оценка результативности и успешности обучающихся. Перспективы последующего обучения по данному направлению. Предполагаемые выходные компетенции.

#### 1.4 Планируемые результаты освоения программы

Предметные:

- Обладать основами информационной грамотности;
- Знать основные понятия геометрии, черчения;
- Уметь работать в специализированных программах.

Метапредметные:

- Иметь интерес к трудовой и профессиональной деятельности у школьников;
- Обладать интеллектуальными и творческими возможностями.

Личностные:

- Иметь уважение к людям труда;
- Иметь навыки работы в команде, навыки кооперации и коммуникации;
- Иметь навык критического мышления.

#### 2.1 Календарный учебный график на 2023-2024 г.

Начало учебного года 1 сентября, окончание учебного года – 31 мая.

Продолжительность учебного года 34 недели.

Не рабочие дни: 8.03.2023г., 1.05.2023г., 2.05.2023, 9.05.2023г.

каникулы	сроки
осенние	с 29.10.2023-6.11.2023
зимние	с 29.12.2023-08.01.2024
весенние	с 18.03.2024-26.03.2024
летние	с 31.05.2024-31.08.2024

#### 2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел	Количество часов		Всего
		Т	ПР	
	<b>Вводный модуль</b>			
1.	<b>Вводное занятие</b>	2	-	2
2.	<b>Введение в высокие технологии</b>	4	4	8
2.1.	Основы изобретательства и инженерии	1	1	2

2.2.	Изобретательское и инженерное мышление	1	1	2
2.3.	Основы проектной деятельности	1	1	2
2.4.	Основы ТРИЗ	1	1	2
<b>3.</b>	<b>Аддитивные технологии</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>28</b>
3.1.	Виды 3D принтеров, особенности работы.	1	-	1
3.2.	Изучение программ для настройки печати различных принтеров.	1	-	1
3.3.	Риски использования оборудования; инструкция по эксплуатации оборудования.	1	-	1
3.4.	САПР. Двухмерное черчение	1	1	2
3.5.	Построение 3D-модели	1	1	2
3.6.	Применение аддитивных технологий	1	1	2
3.7.	Программное обеспечение для 3D-принтеров	1	1	2
3.8.	Печать 3D-модели	1	1	2
3.9.	Solidworks. «Плоский эскиз»	1	1	2
3.10	Solidworks. Деталь. Операция выдавливание	1	1	2
3.11	Solidworks. Сборка. Операция вращение	1	1	2
3.12	Solidworks. Деталь. Вырезание	1	1	2
3.13	Solidworks. Возможности инструмента. Составление таблицы параметров работы. Проверка таблицы на практике. Определение точности, скорости печати, прочность фигуры от типа заполнения. Исправление таблицы.	1	1	2
3.14	Разработка идей 3D моделей	-	1	1
3.15	Создание 3D моделей	-	4	4
<b>4.</b>	<b>Фрезерные технологии</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>
4.1	Техника безопасности при работе со станками с ЧПУ	1	1	2

4.2	Программное обеспечение для фрезерного станка	2	3	5
4.3	Основы фрезерной обработки изделий	1	1	2
4.4	2D-моделирование объемных изделий	1	1	2
4.5	Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты.	2	-	2
4.6	Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия	-	3	3
4.7	Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.	2	-	2
4.8	Фрезерный раскрой материалов.	1	2	3
4.9	Разработка изделий с применением фрезерного станка с ЧПУ	-	5	5
<b>5.</b>	<b>Подведение итогов курса</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
	Итого	31	37	68

### **2.3 Материально-техническое обеспечение программы**

Для успешной реализации программы обучающимся необходимо иметь материалы и инструменты:

- 3-D принтер;
- фрезерный станок с ЧПУ;
- ручной инструмент;
- фанера;
- пластик PLA.

Компьютерное оснащение:

- ноутбуки с установленным программным обеспечением 16 ед;
- АРМ преподавателя.

### **2.4 Формы аттестации учащихся**

Диагностика прогнозируемого результата проводится ежегодно в три этапа: текущая, 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.



## 2.5 Оценочные материалы

Оценочные материалы – пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов (ФЗ № 273, ст.2, п.9; ст. 47, п.5).

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля успеваемости и промежуточной и итоговой аттестации учащихся. Текущий контроль учащихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы. Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме. Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; тестирование. Промежуточная аттестация учащихся проводится с целью повышения ответственности педагогов и учащихся за результаты образовательного процесса, за объективную оценку усвоения учащимися дополнительных общеразвивающих программ каждого года обучения; за степень усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы в рамках учебного года. Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – полугодие, год. Промежуточная аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков. Промежуточная аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы, тестирование. Итоговая аттестация учащихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы. Итоговая аттестация учащихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе. Итоговая аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков. Итоговая аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: творческие работы ; тестирование.

### Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог дополнительного образования - педагогический работник, имеющий высшее или среднее профессиональное образование в соответствующей области.

#### Список литературы

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.
2. Большаков, В. Бочков А., Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. - Изд. Питер. 2012
3. Грегори Норма Выжигание по дереву. Практическое руководство; Ниола-Пресс - Москва, 2009. - 112 с.

4. Декоративная резьба. Материалы, инструменты, технология, изделия. - М.: Оникс, 2014. - 224 с. Декоративная резьба. Материалы. Инструменты. Технологии. Изделия. - М.: Оникс, 2011. - 224 с.
5. Званцев, М. П. Нижегородская резьба / М.П. Званцев. - М.: Искусство, 2004. - 194 с.
6. Иванов Г.И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. — М.: Просвещение, 1994.
7. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
8. Ловыгин, А. А. Современный станок с ЧПУ и САЛ/САМ система / А.А. Ловыгин, Л.В. Теверовский. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 280 с.
9. Лучшева, З. А. Монастырская резьба по дереву в собрании Государственного музея истории религии / З.А. Лучшева, Г.А. Ченская. - М.: СПбГУТД, 2012. - 284 с.
10. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
11. Попова, Т. Л. Коллекция деревянной скульптуры и декоративной резьбы в собрании Переславского музея / Т.Л. Попова. - М.: Северный паломник, 2009. - 240 с.
12. Работы по дереву. Столярные работы. Резьба по дереву. Инкрустация. - М.: Машаоп, Гамма Пресс 2000, 2000. - 512 с. Резьба по дереву / ред. А.С. Лихонин. - М.: Нижний Новгород: Времена, 2000. - 224 с.
13. Ращупкина С. Ю. Выжигание по дереву; Рипол Классик - Москва, 2011. - 192 с.
14. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. — Смоленск, 2000.
15. СГМ1МАТ. Использование конструктора модульных станков в учебном процессе. Методическое пособие. - М.: ИНТ. - 227с.
16. Симонов, Евгений Работы по дереву. Резьба, выпиливание лобзиком, столярное мастерство / Евгений Симонов. - М.: Питер, 2011. - 240 с.
17. Технология. Методика обучения технологии. 5-9 кл., методическое пособие. - М.: Дрофа, 2004.