

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Лицей  
современных технологий управления №2» г. Пензы

Рассмотрено на педагогическом совете

МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы

Протокол №9

От 31 августа 2022г.

«Утверждаю»

Приказ № 102

от 01.09.2022 г.

Директор МБОУ ЛСТУ №2

Г.Н. Попкова/



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

«Основы высоких технологий. Хайтек»

Возраст учащихся: 13 - 17 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель: Кудашова Дарья Алексеевна

педагог дополнительного образования

г.Пенза, 2022 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
«Основы высоких технологий. Хайтек»

- по содержанию является технической,
- по уровню освоения – базовой,
- по форме организации - очной,
- по степени авторства – авторской.

**Программа разработана в соответствии с действующими нормативно - правовыми документами:**

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 1 сентября 2020 г. - Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся").
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями на 30 сентября 2020 года).
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными 28.09.2020 г. № 28 (регистрационный номер 61573 от 18.12.2020 г.).
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16).
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. № 467).
- Федеральные проекты «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Патриотическое воспитание» и др.
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. N 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Распоряжение Правительства РФ от 2 декабря 2021 г. No 3427-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения РФ».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 сентября 2021 г N 652 н "Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования детей и взрослых». Вступил в силу с 1 сентября 2022 г и действует до 1 сентября 2028 г
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 N 996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 г.»
- Устав МБОУ «Лицей современных технологий управления № 2» г. Пензы;
- «Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы».

**Актуальность программы** обусловлена ускорением технологического развития Российской Федерации и увеличением количества организаций, осуществляющих инновационную деятельность.

В связи с этим, приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие технического творчества, вовлечение детей в научно – техническую сферу и повышение престижа инженерных профессий.

Настоящая программа предполагает создание практико – ориентированной образовательной среды для формирования предпрофессиональных качеств, необходимых для инженерных и рабочих кадров будущего, выявлению и развитию талантливой молодежи.

**Новизна программы** заключается в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и взаимодействия с реальным сектором экономики и формирует современные компетенции и инженерную грамотность у школьников.

В ходе практических занятий по программе дети получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, знакомятся с основами теории решения изобретательских задач, инженерии, выполняют работы с электронными компонентами.

**Педагогическая целесообразность** заключается в том, что основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся учащиеся в рамках программы, должны сформировать начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь, с возможностью их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает, что обучающиеся получают ряд базовых компетенций, владение которыми необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодёжного технологического предпринимательства.

**Адресат программы:** Образовательная программа «Основы высоких технологий. Хайтек» рассчитана на детей в возрасте от 13 лет до 17 лет.

**Сроки реализации программы:** 3 года (216 часов).

Первый год обучения 72 часа.

Второй год обучения 72 часа.

Третий год обучения 72 часа.

**Форма реализации** образовательной программы очная. Основной формой обучения является занятие.

**Режим проведения занятий** соответствует возрасту учащихся: 1 раз в неделю по 2 часа (1 учебный час - 45 мин);

**Формы занятий:** мультимедиа-лекции, беседы, дискуссии, практические работы, защита проекта;

**Методы и приемы обучения:** объяснительно-иллюстративный; эвристический метод; метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал; метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки; исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов; метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

**Режим проведения занятий соответствует возрасту учащихся:**

1 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа

2 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа

3 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа

**Цель программы:** формирование знаний в области инженерии и изобретательства, навыков работы с высокотехнологичным оборудованием и специализированным программным обеспечением и их применение в проектной деятельности.

**Задачи:**

Обучающие (предметные):

- познакомить с базовыми понятиями и терминами в области инженерного проектирования, моделирования и изготовления изделий;
- формировать знание основ теории решения изобретательских задач;
- формировать навыки работы в 2 - мерном и 3- мерном пространстве;
- формировать навыки работы на лазерном оборудовании;
- формировать навыки работы на станках ЧПУ;
- формировать навыки работы на аддитивном оборудовании;
- формировать навыки работы с электронными компонентами;
- формировать навыки работы с ручным инструментом.

Развивающие (метапредметные):

- научить анализировать поставленные задачи;

- научить работать в команде;
- научить реализовывать идеи с помощью проектной деятельности;
- научить работать с информацией (поиск, анализ, систематизация);
- научить готовить презентации;
- сформировать навыки публичного выступления;
- развить техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

#### Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи, воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

### **Ожидаемы результаты обучения по годам.**

#### **1 год обучения**

##### **знать:**

- основы и принципы теории решения изобретательских задач;
- основы проектирования в САПР 2D и 3D модели;
- основы работы с различными материалами (пластик, фанера).

##### **уметь:**

- проводить простейшее картографирование местности;
- искать информацию в Интернете;
- работать с разными источниками информации, реферировать литературу;
- составлять различные маршруты по карте;
- планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

#### **2 год обучения**

##### **знать:**

- методы решения изобретательских задач;
- основы проектирования в САПР 2D и 3D модели;

- основы работы с различными материалами (пластик, фанера).

**уметь:**

- проводить простейшее картографирование местности;
- искать информацию в Интернете;
- работать с разными источниками информации, реферировать литературу;
- составлять различные маршруты по карте;
- планировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

**Ожидаемые результаты освоения программы.**

**Предметные результаты:**

- совершенствовать навыки инженерного проектирования, моделирования и изготовления изделий;
- совершенствовать знания основ теории решения изобретательских задач;
- совершенствовать навыки проектирования в САПР и создания 2D и 3D моделей;
- совершенствовать технологии работы на лазерном оборудовании;
- совершенствовать технологии работы на станках ЧПУ;
- совершенствовать навыки работы на аддитивном оборудовании;
- совершенствовать навыки работы с электронными компонентами;
- совершенствовать навыки работы с ручным инструментом.

**Метапредметные результаты:**

- обучить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- формировать навыки поисковой творческой деятельности;
- формировать умения анализировать поставленные задачи;
- формировать навыки планирования собственной деятельности;
- формировать умение применять полученные знания при реализации творческих проектов;

**Личностные результаты:**

- дисциплинированность, ответственность,
- уважительное, доброжелательное отношение к проблемам других людей и их мнению;

– соблюдение инструкций и правил техники безопасности, бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам.

**Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования.**

**Виды контроля:** наблюдение, опрос, проектная работа, практическая работа.

#### **Формы подведения итогов освоения программы:**

Оценка результативности освоения настоящей программы предполагает входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале реализации программы и направлен на диагностику у обучающихся знаний, умений и навыков для выстраивания образовательной траектории ребенка. Формами входного контроля могут быть: опрос, беседа, выполнение простейшего практического задания.

Текущий контроль осуществляется педагогом в ходе занятий и проверкой выполненных учащимися заданий по итогам прохождения темы. Текущий контроль осуществляется в форме наблюдения, фронтального опроса, беседы, проверки выполненных заданий. Текущий контроль может проводиться на любом из видов занятий и позволяет получить сведения о ходе реализации учебного процесса.

Промежуточный контроль предусмотрен при завершении изучения разделов настоящей программы и направлен на закрепление изученного материала, служит индикатором успешности освоения программы. Формой промежуточного контроля в рамках данной программы являются выполнение контрольного задания, устный опрос. Результаты промежуточного контроля фиксируются педагогом в диагностической карте изменений уровня знаний.

Итоговый контроль осуществляется при завершении освоения программы. Формой итогового контроля является презентация выполненного кейса с последующей рефлексивной оценкой педагога и заполнением критериев оценки выполнения.

Результатами освоения образовательной программы является проработка артефактов (продуктов):

Критерий	Балл (от 0 до 1)
не менее одного выполненного продукта проекта с созданием итоговой 3Д модели;	
не менее одного элемента конструкции, созданного с использованием каждой из технологий: лазерной, аддитивной, фрезерной;	
не менее одного элемента, изготовленного методом работы с электронными компонентами;	
не менее одной общей конструкции, разработанной в команде.	

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование раздела	Количество часов всего	Уровни обучения		
			Ознакомительный	Базовый	
				1 год	2 год
1	Вводное занятие. Демонстрация оборудования. Техника безопасности. ТРИЗ и основы инженерии		6		
2	САПР. 2-х мерное черчение. Фрагмент.		12		
3	Лазер и риски его использования.		6		
4	3D-пространство. Работа с примитивами.		22		
5	3D-модель, технологии 3D-печати. Настройка принтера.		8		
6	Инженерно-творческий кейс		18		
	<b>Итого часов:</b>	<b>72</b>			
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Проверка полученных знаний. АРИЗ.			10	
2	Ассоциативный чертеж. Правила построения.			8	
3	Метод «6 шляп мышления».			4	
4	3D моделирование объекта проекта.			20	
5	Построение 3D-модели «по сечениям».			8	
6	Моделирование фигуры проекта.			8	
7	Обсуждение пробных моделей в группе. Выявление недочетов у пробных моделей.			6	
8	Работа над проектом. Защита проекта.			8	



№	Наименование раздела	Количество часов всего	Уровни обучения		
			Ознакомительный	Базовый	
				1 год	2 год
	<b>Итого часов:</b>	<b>72</b>			
1	Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта).				4
2	Этапы дизайн- мышления или 5 шагов к инновациям.				2
3	Эмпатия: погружение в дизайн-мышление				8
4	Карта стейкхолдеров.				2
5	Проведение экспресс-интервью и глубинного интервью.				4
6	Метод «Один день из жизни пользователя».				2
7	Метод «Мокасины».				2
8	Разработка карты пути пользователя.				2
9	Фокусировка. Заполнение карты эмпатии.				2
10	Метод мозгового штурма для генерации идей.				2
11	Выбор идеи. Диаграмма Венна.				2
12	Составление плана прототипирования. Подбор материала и технологий.				4
13	Создание прототипа.				26
14	Тестирование и проверка работоспособности прототипа продукта.				8
15	Защита проекта.				2
	<b>Итого часов:</b>	<b>72</b>			

## Учебно- тематический план

### 1 год обучения

#### Модуль 1.

№	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Демонстрация оборудования. Техника безопасности. ТРИЗ и основы инженерии.	6	3	3	Устный опрос
2	САПР. 2-х мерное черчение. Фрагмент.	12	4	8	Контрольное задание
3	Лазер и риски его использования.	6	2	4	Устный опрос

№	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
4	3D-пространство. Работа с примитивами.	22	6	16	Устный опрос
5	3D-модель, технологии 3D-печати. Настройка принтера.	8	2	6	Контрольное задание
6	Инженерно-творческий кейс.	18	2	16	Взаимоконтроль, защита продуктов
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	

### Содержание Модуля 1.

**Тема 1. Вводное занятие. Демонстрация оборудования. Техника безопасности. ТРИЗ и основы инженерии.**

**Теория.** Краткое изложение учебного плана, основных целей и задач обучения. Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения в помещении квантума. Лекция «Что такое ТРИЗ: основные преимущества, принципы, понятия и механизмы. Решение при помощи приемов ТРИЗ задач в различных сферах деятельности. Демонстрация примеров решения задач.

**Практика.** Разработка «Кодекса взаимодействия» в группе. Инженерно-изобретательская разминка.

**Контроль.** Знание техники безопасности.

**Тема 2. САПР. 2-х мерное черчение. Фрагмент.**

**Теория.** Знакомство с основными САПР и черчения. Плоские объекты: свойства и функционал.

**Практика.** Знакомство с интерфейсом программы. Выполнение упражнений 2-х мерного черчения по заготовленному образцу/на выбор.

**Контроль.** Практические задания.

**Тема 3. Лазер и риски его использования.**

**Теория.** Лазер, виды лазеров, назначение, способы использования, перспективы лазерных технологий.

**Практика.** Изучение особенностей и режимов лазера.

**Контроль.** Практические задания по работе на лазере.

**Тема 4. 3D-пространство. Работа с примитивами.**

**Теория.** Создание объемного объекта. Демонстрация примеров объектов. Построение 3D-деталей и создание 3D-сборок из этих деталей. Инструменты операции «Выдавливание» для создания объемной модели.

**Практика.** Создание объемного объекта. Демонстрация примеров объектов. Освоение методик создания объемного объекта используя операцию «Выдавливание».

**Контроль.** Контрольное задание.

### **Тема 5. 3D-модель, технологии 3D-печати. Настройка принтера.**

**Теория.** Создание 3D объектов используя 3D-печать. Материалы для печати: свойства и особенности применения. Настройки оборудования для разных материалов. Демонстрация объектов, созданных при помощи 3D-печати из разных материалов.

**Практика.** Эксперимент по созданию объектов с различной плотностью заполнения, обобщение информации в виде таблицы, с указанием наилучших параметров (настроек) для различных материалов при 3D-печати.

**Контроль.** Контрольное задание.

### **Тема 6. Инженерно-творческий кейс.**

**Теория.** Программы для создания презентации. Правила и структура успешной презентации. Презентация разработанных проектов (настольных игр). Получение рефлексивной оценки.

**Практика.** Создание с помощью изученных технологий объектов для настольной игры.

**Контроль.** Опрос.

## **2 год обучения**

### **Учебно- тематический план**

#### **Модуль 2.**

№	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Проверка полученных знаний. АРИЗ.	10	4	6	Входной контроль
2	Ассоциативный чертеж. Правила построения.	8	2	6	Контрольное задание
3	Метод «б шляп мышления».	4	2	2	Устный опрос
4	3D моделирование объекта проекта.	20	8	12	Контрольное задание
5	Построение 3D-модели «по сечениям».	8	2	6	Контрольное задание
6	Моделирование фигуры проекта.	8	-	8	Контрольное задание

№	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
7	Обсуждение пробных моделей в группе. Выявление недочетов у пробных моделей.	6	-	6	Текущий контроль
8	Работа над проектом. Защита проекта.	8	2	6	Взаимоконтроль, защита продуктов
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>	

## Содержание Модуля 2.

**Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности. Проверка полученных знаний. АРИЗ.**

**Теория.** Инструктаж по технике безопасности и правилам поведения. Ознакомительная лекция: «Основные приемы изобретательства». Понятия: аналогия, инверсия, эмпатия, фантазия, и как они применяются в теории решения изобретательских задач. Демонстрация примеров решения задач. Интерактивная лекция «АРИЗ. Основные понятия и составляющие». Демонстрация примеров решения задач при помощи АРИЗ.

**Практика.** Инженерно-изобретательская разминка.

**Контроль.** Устный опрос.

**Тема 2. Ассоциативный чертеж. Правила построения.**

**Теория.** Основные элементы геометрии. Особенности построения сложных чертежей. Изучение сути основных команд для создания ассоциативного чертежа. Виды, разрезы и сечения.

**Практика.** Работа с чертежом. Создание проекта в пространстве Чертеж.

**Контроль.** Контрольное задание.

**Тема 3. Метод «6 шляп мышления».**

**Теория.** Занятие по развитию нестандартного мышления и изобретательства. Детям предлагается рассмотреть ряд примеров применения метода «6 шляп мышления», а далее применить его на практике.

**Практика.** Анализ информации, применение метода «6 шляп мышления».

**Контроль.** Устный опрос.

**Тема 4. 3D моделирование объекта проекта.**

**Теория.** Правила использования 3D принтеров.

**Практика.** Подготовка 3D моделей и их печать.

**Контроль.** Контрольное задание.

### **Тема 5. Построение 3D-модели «по сечениям».**

**Теория.** Интерактивная лекция «Возможности создания и работа со смещенными плоскостями. Операции по сечению» Роль смещенных плоскостей в создании моделей «по сечениям».

**Практика.** Создание 3D модели с использованием смещенной плоскости и операции по сечениям.

**Контроль.** Контрольное задание.

### **Тема 6. Моделирование фигуры проекта.**

**Практика.** Создание модели фигуры проекта. Производим печать на 3D принтере получившуюся модель.

**Контроль.** Контрольное задание.

### **Тема 7. Обсуждение пробных моделей в группе. Выявление недочетов у пробных моделей.**

**Практика.** Получение обратной связи по результатам 3D печати пробных моделей. Выявление недочетов, идеи по их исправлению; улучшению и усложнению моделей, проработка соединительных и крепежных моментов (если это необходимо). Устранение недочетов в 3D моделях.

**Контроль.** Устный опрос.

### **Тема 8. Работа над проектом. Защита проекта.**

**Теория.** Требования к защите проекта, критерии. Правила публичного выступления.

**Практика.** Подготовка презентации и публичного выступления. Защита проекта.

**Контроль.** Опрос.

## **3 год обучения** **Учебно - тематический план** **Модуль 3.**

№	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта).	4	2	2	Устный опрос.
2	Этапы дизайн- мышления или 5 шагов к инновациям.	2	0,5	1,5	Устный опрос.

№	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
3	Эмпатия: погружение в дизайн-мышление	8	2	6	Устный опрос.
4	Карта стейкхолдеров.	2	0,5	1,5	Устный опрос.
5	Проведение экспресс-интервью и глубинного интервью.	4	1	3	Устный опрос.
6	Метод «Один день из жизни пользователя».	2	0,5	1,5	Устный опрос.
7	Метод «Мокасины».	2	0,5	1,5	Устный опрос.
8	Разработка карты пути пользователя.	2	0,5	1,5	Устный опрос.
9	Фокусировка. Заполнение карты эмпатии.	2	0,5	1,5	Устный опрос.
10	Метод мозгового штурма для генерации идей.	2	0,5	1,5	Устный опрос.
11	Выбор идеи. Диаграмма Венна.	2	0,5	1,5	Устный опрос.
12	Составление плана прототипирования. Подбор материала и технологий.	4	0,5	3,5	Устный опрос.
13	Создание прототипа.	26	-	26	Контрольное задание.
14	Тестирование и проверка работоспособности прототипа продукта.	8	2	6	Текущий контроль.
15	Текущий контроль	2	-	2	Взаимоконтроль, защита продуктов
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>21,5</b>	<b>50,5</b>	

### Содержание Модуля 3.

#### **Тема 1. Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта).**

**Теория.** Инструктаж по технике безопасности. История возникновения метода. Особенности применения метода дизайн – мышления в проектной деятельности.

**Практика.** Групповая работа, направленная на изучение/ поиск информации возможностей применения метода дизайн – мышления для создания продукта.

**Контроль.** Устный опрос.

#### **Тема 2. Этапы дизайн- мышления или 5 шагов к инновациям.**

**Теория.** Описание технологии дизайн-мышления. Ключевые этапы, инструменты.

**Практика.** Формирование карты «Пять шагов к инновациям».

**Контроль.** Устный опрос.

### **Тема 3. Эмпатия: погружение в дизайн-мышление.**

**Теория.** Погружение в дизайн-мышление. Принципы этапа эмпатии.

**Практика.** Проигрываем несколько раз «сломанный телефон» для понимания значимости активного слушания. Разыгрываем ситуацию для того, чтобы отработать инструменты: наблюдение, слушание (активное).

**Контроль.** Устный опрос.

### **Тема 4. Карта стейкхолдеров.**

**Теория.** Правила оформления карты стейкхолдеров. Интерактивная лекция «Зачем необходимо составлять карту стейкхолдеров. Кто это - ключевой пользователь? Как работает инструмент «карта стейкхолдеров».

**Практика.** Групповая работа по составлению карты стейкхолдеров.

**Контроль.** Устный опрос.

### **Тема 5. Проведение экспресс-интервью и глубинного интервью.**

**Теория.** Основные правила подготовки и проведения экспресс-интервью. Экспресс-интервью проводится во время этапа «Наблюдение и Слушание». Правила проведения экспресс-интервью. Правила использования инструмента «глубинное интервью». Динамика глубинного интервью. Культура поведения. Перечень вопросов. Чему стоит уделить особое внимание.

**Практика.** Работа в группах по проведению экспресс-интервью. Групповая работа по составлению карты стейкхолдеров.

**Контроль.** Устный опрос.

### **Тема 6. Метод «Один день из жизни пользователя».**

**Теория.** Описание метода. Основные инструменты, используемые в данном методе.

**Практика.** Формирование ответа на вопрос для чего необходим данный метод (работа в группах).

**Контроль.** Устный опрос.

### **Тема 7. Метод «Мокасины».**

**Теория.** Алгоритм использования метода «Мокасины».

**Практика.** Применение метода «Мокасины» в реальной жизни. Формирование рабочих групп и определение пользователя (группы пользователей). Разработка алгоритма работы.

**Контроль.** Устный опрос.

## **Тема 8. Разработка карты пути пользователя.**

**Теория.** Карта пути пользователя как инструмент фиксации индивидуальной траектории. Как пользоваться картой.

**Практика.** Составление карты пути для своего пользователя (группы пользователей) на основе предыдущих результатов работы.

**Контроль.** Устный опрос.

## **Тема 9. Фокусировка. Заполнение карты эмпатии.**

**Теория.** Особенности этапа фокусировки. Виды карт эмпатии. Правила оформления карты эмпатии.

**Практика.** Заполнение карты эмпатии на основании ранее полученных данных для каждой группы.

**Контроль.** Устный опрос.

## **Тема 10. Метод мозгового штурма для генерации идей.**

**Теория.** Цель, задачи, ресурсы метода. Способ генерации идей в режиме командной работы. Инструкция для проведения мозгового штурма.

**Практика.** Проведение генерации идей методом мозгового штурма, основываясь на результатах этапа эмпатии и фокусировки.

**Контроль.** Устный опрос.

## **Тема 11. Выбор идеи. Диаграмма Венна.**

**Теория.** Диаграмма Венна как фильтр идей. Алгоритм работы с инструментом.

**Практика.** Фильтрация ранее полученных идей используя диаграмму Венна.

**Контроль.** Устный опрос.

## **Тема 12. Составление плана прототипирования. Подбор материала и технологий.**

**Теория.** Отличия макета от прототипа. Ключевые этапы создания прототипа. Виды прототипов. Подбор материалов для создания прототипа. Особенности использования оборудования при создании прототипа.

**Практика.** Составление плана разработки проекта. Разработка прототипа продукта используя технологические возможности квантума.

**Контроль.** Устный опрос.

## **Тема 13. Создание прототипа.**

**Практика.** Создание прототипа.



**Контроль.** Контрольное задание.

**Тема 14. Тестирование и проверка работоспособности прототипа продукта.**

**Теория.** Проведение тестирования/ испытания прототипа, сбор обратной связи от пользователя. Работа над ошибками и внесение корректировок.

**Практика.** Подготовка презентаций и текста публичного выступления. Мини защита проекта в группе.

**Контроль.** Текущий контроль.

**Тема 15. Защита проекта.**

**Практика.** Защита выполненных проектов с участием экспертов.

**Контроль.** Устный опрос.

# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## Календарный учебный график

Год обучения	Объем учебных часов по годам обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Режим работы
1	72	36	36	1 занятие 2 часа в неделю
2	72	36	36	1 занятие 2 часа в неделю
3	72	36	36	1 занятие 2 часа в неделю

### Формы аттестации и система оценки результативности обучения по программе.

Оценка результативности освоения настоящей программы предполагает входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется в начале реализации программы и направлен на диагностику у обучающихся знаний, умений и навыков и выстраивания образовательной траектории ребенка. Формами входного контроля могут быть: опрос, беседа, выполнение простейшего практического задания.

Текущий контроль осуществляется педагогом в ходе занятий и проверкой выполненных учащимися заданий по итогам прохождения темы. Текущий контроль осуществляется в форме наблюдения, фронтального опроса, беседы, проверки выполненных заданий. Текущий контроль может проводиться на любом из видов занятий и позволяет получить сведения о ходе реализации учебного процесса и внести необходимые корректировки.

Промежуточный контроль предусмотрен при завершении изучения разделов настоящей программы и направлен на закрепление изученного материала, служит индикатором успешности освоения программы. Формой промежуточного контроля в рамках данной программы является выполнение контрольного задания, устный опрос.

Итоговый контроль осуществляется при завершении освоения программы. Формой итогового контроля является презентация разработанного прототипа с последующей рефлексивной оценкой педагога и заполнением критериев оценки выполнения.

Оценка уровня усвоения содержания образовательной программы осуществляется по следующим показателям от 0 до 3 баллов:

- степень усвоения содержания;

- степень применения знаний на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;
- качество детских творческих «продуктов»;
- стабильность практических достижений обучающихся.

Результатами освоения образовательной программы является выполнение артефактов (продуктов):

- не менее одного выполненного продукта проекта с созданием итоговой 3D модели;
- не менее одного элемента конструкции, созданного с использованием каждой из технологий: лазерной, аддитивной, фрезерной;
- не менее одного элемента, изготовленного методом работы с электронными компонентами;
- не менее одной общей конструкции

### **Контрольно- измерительные материалы**

#### **1. Оценочные материалы**

##### **Оценивание предметных результатов обучения по программе:**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-2 балла)	Средний уровень (3-4 баллов)	Высокий уровень (5 баллов)
Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.	Учащийся овладел менее чем половиной знаний, предусмотренных программой	Объем усвоенных знаний составляет более 50%	Учащийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Контрольное задание	Практические умения и навыки неустойчивые, требуется постоянная помощь по их использованию	Овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой, применяет их под руководством педагога	Учащийся овладел в полном объеме практическими умениями и навыками, практические работы выполняет самостоятельно, качественно

## Оценивание метапредметных результатов обучения по программе:

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Методы диагностики	Степень выраженности оцениваемого качества		
			Низкий уровень (1-2 балла)	Средний уровень (3-4 баллов)	Высокий уровень (5 баллов)
Учебнопознавательные умения	Самостоятельность в решении познавательных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в работе, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет работу с помощью педагога	Учащийся выполняет работу самостоятельно, не испытывает особых затруднений
Учебноорганизационные умения и навыки	Умение планировать, контролировать и корректировать учебные действия, осуществлять самоконтроль и самооценку	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в анализе правильности выполнения учебной задачи, собственные возможности оценивает с помощью педагога	Учащийся испытывает некоторые затруднения в анализе правильности и выполнения учебной задачи, не всегда объективно осуществляет самоконтроль	Учащийся делает осознанный выбор направления учебной деятельности, самостоятельно планирует выполнение учебной задачи и самостоятельно осуществляет самоконтроль
Учебнокоммуникативные умения и навыки	Самостоятельность в решении коммуникативных задач	Наблюдение	Учащийся испытывает серьезные затруднения в решении коммуникативных задач, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Учащийся выполняет коммуникативные задачи с помощью педагога и родителей	Учащийся не испытывает трудностей в решении коммуникативных задач, может организовать учебное сотрудничество
Личностные качества	Сформированность моральных норм и ценностей,	Наблюдение	Сформировано знание на уровне норм и правил, но не использует на	Сформированы, но не достаточно актуализированы	Сформированы в полном объеме

	доброжелательное отношение к окружающим, мотивация к		практике		
--	--	--	----------	--	--

## Условия реализации программы

### Материально-технические ресурсы:

№	Название	Количество
1	Учебная аудитория (групповые занятия)	1
2	Доска школьная (магнитно-маркерная)	1
3	Стол письменный	1
4	Стул ученический	По количеству учащихся
5	Стол ученический (парта)	По количеству учащихся
6	Раковина для мытья рук	1
7	Колонки (звуковые)	1 комплект
8	Проектор	1
9	3d-принтер	От 2х штук
10	Лазерный станок	1
11	Фрезерный станок	1
12	Расходные материалы (фанера)	По количеству учащихся

### Информационные ресурсы: оргтехника, интернет-ресурсы.

№	Название	Количество
1	Рабочее место ученика (стул, стол, персональное компьютерное устройство)	По количеству учащихся
2	Локальная сеть с выходом в сеть Интернет	1
3	Сеть wi-fi с выходом в сеть Интернет	1
4	Компьютер учительский	1
5	Принтер	1

### Кадровые ресурсы: педагог дополнительного образования.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.
2. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.
3. Альтшуллер Г.С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.
4. Боровков А.И., Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.

5. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г. Москва, «Астрель», 2009.
6. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.
7. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с.
8. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.:Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
9. Зиновьев Д. В. – «Основы проектирования в КОМПАС-3D v17» ДМК-Пресс, 2019 г. – 232 с.
10. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г. Смоленск, 2000.
11. Иванов Г.И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.
12. Корытный Д.М., Фрезы, 1963.
13. Максимихин М.А., Пайка металлов в приборостроении. Л.: Центральное бюро технической информации, 1959.
14. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.
15. Негодаев И.А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.
16. Петрунин И.Е. Физико-химические процессы при пайке. М., «Высшая школа», 1972.
17. Рябов С.А. Современные фрезерные станки и их оснастка: Учебное пособие, 2006.
18. Тимирбаев Денис Фаридович. Хайтек тулкит. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019 – 76 с.
19. Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик.–М.: Изд-во «Мир», 1965. – 549 с.
20. Чуваков А.Б., Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Нижний Новгород, НГТУ, 2013.
21. WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworld-wideprogressreport, Wohlers Associates, 2014.
22. Printing for Science, Education and Sustainable Development Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC Attribution-NonCommercial-ShareAlike, 2013.
23. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г., Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука, 2010

24. Colin E. Webb, Julian D.C. Jones. Handbook Of Laser Technology And Applications (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1.-2 — IOP.

25. Steen Wlliam M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.