

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ПЕНЗЫ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЛИЦЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ № 2» Г. ПЕНЗЫ

ОДОБРЕНА
Научно-методическим
советом
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
Протокол № 1
от « 30 » августа 2023 г.

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
Протокол № 9
от « 29 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом директора
МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы
(Ионкина Т.Н.)
Приказ № 224 от «29» 08 2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ОСНОВЫ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ. ХАЙТЕК»

Возраст учащихся: 13 - 17 лет

Срок реализации: 3 года

Автор-составитель: Адамский Сергей Сергеевич

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		
	Итого часов:	72			
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
	Итого часов:	72			
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
	Итого часов:	72			

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
	ИТОГО	72	19	53	

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 «6 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
	ИТОГО	72	20	52	

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
	ИТОГО	72	21,5	50,5	

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.