

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования» г. Мирный
муниципального образования «Мирнинский район» Республики Саха (Якутия)

Принята на заседании
педагогического совета
МАУ ДО «ЦДО» г. Мирный

Протокол №1 от «09» сентября 2022г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДО ЦДО г. Мирный

И.Ю. Федоров
Приказ №203 от «09» сентября 2022г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
по техническому творчеству и прототипированию
«Хайтек»**

Тип программы: модифицированная
Срок реализации: 3 года
Возраст обучающихся: 10-18 лет
Уровень: разноуровневая (базовый и продвинутый)

Составитель:
Маркович Петр Геннадьевич,
педагог дополнительного образования

Мирный, 2022

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек» имеет техническую направленность.

Дополнительная общеобразовательная программа составлена с учетом:

Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам" от 09.11.2018 №196;

Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. "Об утверждении санитарных правил СП-2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"" (СП-2.4.3648-20);

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разно уровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

В ходе практических занятий по программе вводного модуля дети получают навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства. Программа рассчитана на детей в возрасте от 10 до 18 лет.

Продвинутый уровень (второй и третий год обучения) предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы. Доступ к профессиональным знаниям.

В рамках **мероприятия «Создание новых мест дополнительного образования детей»** с учетом востребованности, существующей инфраструктуры, материально-технических и кадровых ресурсов в Детском технопарке г. Мирный сформированы новые места в направлении «Мейкер» по программе «Хайтек». Мероприятие проводится в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Цель Федерального проекта — обеспечение к 2024 году доступных и качественных условий каждому ребенку в возрасте от 5 до 18 лет для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности за счет увеличения охвата дополнительным образованием до 80% от общего числа детей.

Новые места по программе «Хайтек» предоставят детям возможность заниматься востребованными, актуальными и популярными видами деятельности и обеспечить доступность качественного дополнительного образования, в том числе за счет использования новых форм и технологий.

Кабинет отремонтирован, брендирован, оснащен высокотехнологичным оборудованием, соответствует требованиям СанПиН: просторный, светлый, с достаточным количеством розеток и высокоскоростным интернетом.

Актуальность программы обусловлена необходимостью ознакомить обучающихся с работой современного высокотехнологичного оборудования, а также подготовить детей к планированию и проектированию разно уровневых технических проектов.

Отличительные особенности программы, новизна

В программе уделяется большое внимание практической деятельности учащихся. Программа основана на принципах развивающего обучения от простого к сложному, программа способствует повышению качества обучения, формированию алгоритмического стиля мышления и усилению мотивации к обучению.

Новизна программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных технологий. Занимаясь по данной программе, учащиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы современной производственной деятельности, особенности обработки различных материалов. Для учащихся создана платформа нового образовательного формата в области инженерных наук, основанного на проектной командной деятельности. А также созданы все условия для формирования изобретательного мышления. Отличительными чертами программы является ее техническая направленность и практическая значимость. Изучение методов и способов обработки материалов способствует воспитанию у обучающихся интереса к технике и инженерным профессиям. Это дает возможность расширить технический кругозор, творческую конструкторскую и технологическую деятельность учащихся. В учебных группах дети могут удовлетворить свои желания по изготовлению того или иного артефакта различной сложности. В этом им помогает педагог, который создает новые учебные программы, обеспечивает их новейшим методическим сопровождением и технологиями.

Адресат дополнительной общеобразовательной программы

Данная программа рассчитана на детей в возрасте от 10 до 18 лет. Необходимо распределять обучающихся по группам так, чтобы не было большой разницы в возрасте. Студию могут посещать как мальчики, так и девочки по 8 человек в группе.

Объем программы – 432 часа.

Программа рассчитана на 3 года обучения.

1 год обучения: 144 часа в год, 2 год обучения: 144 часа в год. 3 год обучения: 144 часа в год.

Продолжительность одного академического часа - 45 мин. Перерыв между учебными занятиями – 15 минут.

Общее количество часов в неделю – 4 часа.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Уровень программы: базовый и продвинутый

Формы реализации: Занятия проводятся в очной и очно-заочной формах обучения без использования дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

Дистанционное обучение

С учетом санитарно-эпидемиологической ситуации при необходимости возможна реализация программы в заочной форме обучения, с использованием дистанционных технологий, без использования сетевой формы. (Вizon365, Сбермитап, Сферум, Телемост от Яндекс)

Педагогическая целесообразность программы заключается в создании особой развивающей среды, для выявления и развития общих и творческих способностей, обучающихся и формировании практических навыков работы

Получение различных компетенций на базе «Хайтек» позволит учащимся окунуться в сферу производственной деятельности, что будет основой саморазвития и непрерывного обучения. Образовательная программа «Хайтек» позволит ребенку получить практические навыки в работе на современном оборудовании, познакомит с программным обеспечением для работы с векторной графикой и объемными моделями, а также научить подбирать режимы работы с различными материалами.

Формируемые компетенции

Вводный (базовый) модуль дает необходимые компетенции для дальнейшей работы в Хайтек и других направлениях. В рамках модуля ученики познакомятся с основами изобретательства и инженерии, научатся работать на современном высокотехнологичном оборудовании. И использовать оборудование для создания своих проектов.

Продвинутый модуль сформирует знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых

компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях. Так же возможна реализация индивидуального образовательного маршрута обучающегося, если обучающийся успешно преодолел первый базовый модуль и показывает стремление к научно-исследовательской деятельности.

1.2. Цель и задачи программы

Цель:

Формирование уникальных компетенций по работе на высокотехнологичном оборудовании, изобретательства и инженерии и их применение при выполнении реальных инженерных проектов.

Задачи:

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию 2 D и 3D моделей;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании;
- научить практической работе на станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- научить практической работе с ручным инструментом;
- научить практической работе с электронными компонентами;
- развивать навыки необходимые для проектной деятельности;
- развивать разные типы мышления;
- формировать у учащихся устойчивые навыки при работе на высокотехнологическом оборудовании;
- формировать у учащихся представлений о научном исследовании и опыта проектной деятельности;
- подготовить учащихся для участия в профильных конкурсах и технических олимпиадах.

1.3. Содержание программы

Учебно-тематическое планирование вводного модуля 1 год обучения

Программа вводного модуля рассчитана на 36 недель обучения, общее количество академических часов - 144. Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия в группах до 12 человек. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности изучаемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Кол-во часов теории	Кол-во часов практики	Формы контроля
1	Основы изобретательства и инженерии	4	4	0	
1.1	Вводное занятие. Правила безопасного поведения. Основы изобретательства и инженерии	2	2	0	Опрос
1.2	Основы изобретательства и инженерии. Знакомство с ТРИЗ.	2	2	0	Опрос
2	Технологии работы с электронными компонентами	14	6	8	

2.1	Электрический ток.	2	2	0	Опрос
2.2	Основные электронные компоненты.	2	2	0	Опрос
2.3	Электродвигатели. Сборка эл. схем с электродвигателем.	2	2	0	Опрос
2.4	Технология ручной пайки.	2	0	2	Практическая работа
2.5	Микроконтроллер Arduino	6	0	6	Практическая работа
3	Аддитивные технологии	32	2	30	
3.1	Чертеж. Правила построения чертежа.	4	1	3	Опрос
3.2	Знакомство с оборудованием	2	1	1	Практическая работа
3.3	Моделирование от простого к сложному	2	0	2	Практическая работа
3.4	Построение и печать 3D- модели	8	0	8	Практическая работа
3.5	Кейс «Колесо»	16	0	16	Презентации результатов
4	Лазерные технологии	46	6	40	
3.1	Знакомство с оборудованием	2	1	1	Опрос
3.2	Векторная графика	4	1	3	Практическая работа
3.3	Промежуточный контроль	2	2	0	Тестирование
3.4	Лазер против материала	4	2	2	Практическая работа
3.5	Изготовление значка	6	0	6	Практическая работа
3.6	Создание сложных конструкций	4	0	4	Презентация
3.7	Проектирование объемных конструкций	8	0	8	Презентация
	Кейс «Капсула жизни»	16	0	16	Презентация
5	Фрезерные станки	48	6	42	
5.1	Знакомство с оборудованием	2	2	0	Опрос
5.2	Основы фрезерной обработки изделий	4	2	2	Опрос
5.3	Фрезерная обработка (акрила, металла)	6	2	4	
5.4	Кейс «Колесо – изготовление диска»	12	0	12	Презентация
5.6	Индивидуальный проект, Итоговый контроль	22	0	22	Практическая работа, тест
5.7	Итоговое занятие	2	0	2	
Итого:		144	24	120	

**Содержание учебного плана
1 год обучения**

Тема	Содержание
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии – 4ч.	
Вводное занятие	Теория: Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Чему учит технопарк. Описание оборудования. Основы изобретательства. История развития механизмов.
Основы изобретательства и инженерии. Знакомство с ТРИЗ	Теория: ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) что такое ТРИЗ. Практика: примеры задач с использованием ТРИЗ.
Раздел 2. Технологии работы с электронными компонентами – 14ч.	
Электрический ток	Теория: Электрический ток, сила тока и напряжение. Характеристики проводников эл. тока. Электроизмерительные приборы. Практика: Работа в онлайн тренажёре сборка схем.
Основные электронные компоненты	Теория: Основные электронные компоненты, их обозначение. Принципиальные и монтажные эл. схемы. Управление диодом, серводвигателем, шаговым двигателем, подключение ИК порта. Практика: Работа в онлайн тренажёре сборка схем.
Технология ручной пайки	Теория: Паяльник и паяльная станция. ТБ. Приемы работы. Практика: Пайка и распайка электронной сборки.
Электродвигатели	Теория: Виды двигателей, устройств. Сборка эл. схем с электродвигателем Практика: Работа в онлайн тренажёре сборка схем.
Микроконтроллер Arduino	Практика: Работа в онлайн тренажёре сборка схем.
Раздел 3. Аддитивные технологии – 32ч.	
Чертеж. Правила построения чертежа	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Практика: Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность. Изометрические изображения.
Знакомство с оборудованием	Теория: Описание и устройство 3D принтера. На примере Hercules Strong 17 Практика: Подключение принтера, смазка направляющих, прочистка сопла.
Моделирование от простого к сложному	Теория: Тинкеркад, приемы работы. Практика: Построение более сложных объектов. Строят объект габаритами 30*30*50 сложной формы. Возможно построение сложных геометрических фигур.
Построение и печать 3D-модели	Практика: Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы.
Кейс «Колесо»	Теория: Учащиеся исследуют существующие модели устройства колеса и его составной части – шины, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют поверхность для колеса с различными характеристика и под различные поверхности. Практика: Дети смогут собрать разработать и создать собственное покрытие для колеса с заданными параметрами,

	распечатав на 3D принтере нужный конструктив, и протестировать самостоятельно разработанное приспособление.
Раздел 4. Лазерные технологии – 46ч.	
Знакомство с оборудованием	Теория: Виды лазеров. Устройство лазерного станка Ray logic 11G 1310 Практика: Осмотр станка, управление станком.
Векторная графика	Теория: Векторная графика. Практика: создание векторных рисунков, простых и сложных форм.
Промежуточный контроль	Дети работают с выданными КИМ
Лазер против материала	Теория: Лазерные технологии и введение в материаловедение. Практика: Исследуем воздействие лазерного излучения на поверхность различных <i>материалов</i> . Полученные данные по режимам лазерной обработки (гравировки, резки) предлагается объединить в таблицу, для дальнейшего использования в практической работе.
Изготовление значка	Теория: Повторение пройденного материала. Педагог показывает планируемый результат. Практика: Выполняем моделирование значка САПР наносим рисунок, и придумываем форму. Режим. Значок габаритами не более 50*50мм.
Создание сложных конструкций	Теория: Повторение пройденного материала. Педагог показывает планируемый результат. Практика: Выполняем моделирование дома. Развертка дома вырезается на лазерном станке, материал картон. Дом двухэтажный, С окнами и дверью.
Проектирование объемных конструкций	Теория: Повторение пройденного материала. Педагог показывает планируемый результат. Практика: Выполняем моделирование гоночного автомобиля, с соединением элементов шип в паз.
Кейс «Капсула жизни»	Теория: Повторение пройденного материала. Педагог показывает планируемый результат. Практика: Предлагается самостоятельно спроектировать прототип исследовательского модуля для выполнения разведывательных задач на неизведанных территориях, который содержит «капсулу жизни». Максимально возможная сохранность «капсулы жизни» при выполнении всех тестовых заданий (падение с высоты) Геометрические размеры (длина-ширина-высота) объекта «капсула жизни» не более 55-55-60 мм; Инженерное мышление, моделирование процессов, лазерные технологии.
Раздел 5. Фрезерные станки - 48ч.	
Знакомство с оборудованием	Теория: Просмотр ролика «ЧПУ не прощает ошибок», знакомство с фрезерным станком Beaver 1212AT3 Устройство и принцип работы. Практика: Управление станком.
Основы фрезерной обработки изделий	Теория: виды фрез, фрезерный раскрой изделий из дерева и пластика Практика: Фрезерование простых элементов из фанеры.

	Сравнение изделий лазерной и фрезерной обработки. Выводы записать.
Фрезерная обработка (акрила, металла)	Теория: акрил, оргстекло описание и свойства, технология гравировки по акрилу, металлу. Практика: Фрезеровка оргстекла и акрила
Кейс «Колесо – изготовление диска»	Теория: Разрабатывается диск колеса, и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.
Индивидуальный проект	Теория: Творческий проект, этапы выполнения творческого проекта. Практика: Корпус проекта изготовить на лазерном или фрезерном станке, некоторые элементы возможно распечатать на 3D принтере.
Итоговое занятие	Подведение итогов
Итого	144

Учебно-тематическое планирование базового модуля

2 год обучения

Программа *базового* модуля рассчитана на 36 недель обучения, общее количество академических часов – 144. Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия в группах до 8 человек. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности изучаемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

№	Наименование разделов и тем	Количество часов	Количество часов теории	Количество часов практик и	Формы контроля
1	Основы изобретательства и инженерии	4	4	0	
1.1	Вводное занятие. Правила безопасного поведения. Проверка остаточных знаний.	2	2	0	Опрос
1.2	Решение задач ТРИЗ.	2	2	0	Опрос
2	Микроконтроллер Arduino	30	8	22	
2.1	Управление светодиодом и RGB светодиодом, программируем кнопку	2	0	2	Практическая работа
2.2	Управление серводвигателем, работа с термодатчиком.	2	0	2	Практическая работа
2.3	Работа с LSD экраном. Создаем комнатный термометр	2	2	0	Практическая работа
2.4	Динамик для поделок на Arduino. Будильник.	2	0	2	Практическая работа
2.5	Электронная рулетка.	4	1	3	Практическая работа
2.6	Музыкальная шкатулка	4	1	3	Практическая работа
2.7	Турникет	4	1	3	Практическая работа
2.8	Кейс «Светофор»	4	2	2	Практическая работа
2.9	Мини проект «Поле чудес»	2	1	1	Практическая работа
2.10	Сборка колесного робота.	4	0	4	Практическая работа
3	Аддитивные технологии	34	11	23	
3.1	Чертеж. Три вида чертежа.	2	1	1	Опрос, Практическая работа
3.2	Построение объемных изображений	4	2	2	Практическая работа
3.3	Правила оформления чертежей	2	0	2	Практическая

					работа
3.4	Чертим в Fusion 360	6	2	4	Практическая работа
3.5	Построение простых 3D моделей во Fusion 360	8	0	8	Практическая работа
3.6	Построение зубчатых механизмов	4	2	2	Практическая работа
3.7	Промежуточный контроль	2	2	0	Тест
3.8	Кейс «Корпус робота»	6	2	4	Презентации результатов
4	Фрезерные технологии	46	16	30	
4.1	Крепление заготовки	2	2	0	Опрос
4.2	Выбор инструмента, типы фрез.	2	2	0	Опрос
4.3	Фрезерная обработка мягких металлов	2	0	2	Практическая работа
4.4	Фрезерная обработка древесины, ДСП, МДФ.	4	2	2	Практическая работа
4.5	Фрезерная обработка пластмасс	4	2	2	Практическая работа
4.6	Знакомство с CAM модулем программы Fusion 360	8	2	6	Практическая работа
4.7	Разбор заданий «Junior Skills»	14	2	12	Практическая работа
4.8	Кейс «Моя шестеренка»	10	4	6	Презентации результатов
5	Лазерные технологии	30	8	22	
5.1	Настройка и запуск лазера	2	0	2	Практическая работа
5.2	Настройка основных параметров лазера	2	0	2	Практическая работа
5.3	Устройство станка	2	2	0	Практическая работа
5.4	Особенности работы с различными пластиками	2	2	0	Практическая работа
5.5	Векторная графика	6	2	4	Практическая работа
5.6	Проектирование объемных конструкций Итоговый контроль	8	0	8	Практическая работа
5.7	Итоговый контроль	2	0	2	Тест, Практическая работа
5.8	Кейс «Кубик в кубе»	6	0	6	Практическая работа
5.9	Итоговое занятие	2	2	0	
Итого:		144	47	97	

**Содержание учебного плана
2 год обучения**

Тема	Содержание
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии 4ч.	
Вводное занятие. Правила безопасного поведения. Проверка остаточных знаний.	Теория: Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Практика: Входное тестирование.
Решение задач ТРИЗ.	Теория: ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач). Практика: решение задач с использованием ТРИЗ.
Раздел 2. Микроконтроллер Arduino 30ч.	
Управление светодиодом и RGB светодиодом, программируем кнопку	Теория: Что такое светодиод и RGB светодиод. Как управлять светодиодами. Как работает кнопка и программируем кнопку. Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Управление серводвигателем, работа с термодатчиком.	Теория: Устройство серводвигателя и принцип его работы. Программируем серводвигатель. Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Работа с LSD экраном. Создаем комнатный термометр.	Теория: Пишем программу для проекта, разбираемся с принципом работы экрана и способом его подключения. Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Динамик для поделок на Arduino. Будильник.	Теория: Ардуино динамик, программирование звуков. Датчик света и его принцип работы. Строим будильник. Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Электронная рулетка.	Теория: Ультразвуковой датчик расстояния. Устройство и принцип работы Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Музыкальная шкатулка	Теория: Программируем датчик света и динамик, создаем шкатулку. Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Турникет	Теория: Объединение несколько тем для создания проекта турникета метро. Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Кейс «Светофор»	Теория: На основе полученных знаний самостоятельно создаем светофор. Отвечающий заданным параметрам Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Мини проект «Поле чудес»	Теория: Разновидности двигателей для роботов. Полевой транзистор. Создаем проект Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Сборка колесного робота.	Теория: Используются все ранее полученные знания для того что бы создать робота «Arduino» Практика: работа с электронным конструктором Arduino
Раздел 3. Аддитивные технологии - 34ч.	
Чертеж. Три вида чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Практика: Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность.
Построение объемных изображений	Теория: Изометрические изображения. Аксонометрические. Правила построения.

	Практика: Чертим изометрические изображения
Правила оформления чертежей	Теория: Нормы и правила. Шрифт. Практика: Тренируемся на чертежах
Чертим в Fusion 360	Теория: Знакомство с программой и ее основными функциями, возможностями. Практика: Работа в программе
Построение простых 3D моделей во Fusion 360	Теория: Знакомство с программой и ее основными функциями, возможностями. Практика: Строим 3D модели простых деталей. Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы.
Построение зубчатых механизмов.	Теория: шестеренка и правила построения, элементы шестеренки Практика: Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы. Виды шестеренок.
Промежуточный контроль	Промежуточный тест по пройденным темам.
Кейс «Корпус робота»	Теория: Цели, задачи кейса, постановка проблемы. Практика: Учащиеся исследуют существующие модели корпуса и его составной части – робота, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют корпус.
Раздел 4. Фрезерные технологии – 46ч.	
Крепление заготовки	Теория: ЧПУ фрезерный станок, виды и особенности. Практика: Крепим заготовку различными способами. Виды крепежа. Готовые системы. Техника безопасности.
Выбор инструмента, типы фрез.	Теория: Одна и многозаходные фрезы. Фрезы для металла, дерева и пластика. Практика: Лабораторная работа описание и выявление типов фрез из раздаточного материала.
Фрезерная обработка мягких металлов	Теория: Свойства металлов Практика: Фрезеруем алюминий. Создаем рисунок на металле.
Фрезерная обработка древесины, ДСП, МДФ.	Теория: Свойства древесных материалов Практика: Фрезеруем объёмные изображения конструктивных элементов.
Фрезерная обработка пластмасс	Теория: Свойства пластмасс Практика: Фрезеровка ПВХ.
Знакомство с САМ модулем программы Fusion 360	Теория: Изучение САМ модуля Fusion 360. Создаем сложные модели и настраиваем параметры. Практика: дети создают свои управляющие программы для ЧПУ фрезера.
Разбор заданий «Junior Skills»	Практика: Выполняем задания с соревнований полностью, от создания модели по чертежу до физической модели. Проверяем точность выполнения. Разбираем ошибки.
Кейс «Моя шестеренка»	Теория: Цели, задачи кейса, постановка проблемы. Практика: Изготовление механизма передачи движения под углом 45 градусов. разрабатывается форма шестеренок и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.

Раздел 5. Лазерные технологии - 30ч.	
Настройка и запуск лазера	Теория: Подготовка к запуску станка. Техника безопасности. Практика: Самостоятельный запуск и первоначальная настройка
Настройка основных параметров лазера	Теория: Настройка размеров рабочего поля, импульсов на шаг и скорости движения. Настройка из инженерного меню. Практика: Самостоятельное повторение пройденного на станке
Устройство станка	Теория: Блок питания, контроллер, способы связи, датчики безопасности.
Особенности работы с различными пластиками	Теория: Техника безопасной обработки пластика. Что можно резать, а что нет. Практика: вырезаем детали из оргстекла
Векторная графика	Теория: Программа Corel Draw новые возможности. Практика: Создание дизайнов открыток
Проектирование объемных конструкций	Теория: Создаем объемные конструкции домов и мостов. Практика: Вырезаем из фанеры или картона конструкции домов и мостов.
Кейс «Кубик в кубе»	Теория: Цели, задачи кейса, постановка проблемы. Практика: Кейс «Кубик в кубе» - дети смогут закрепить знания о лазерных технологиях и решить проектную задачу изготовление в условиях ограниченных ресурсов: материалов, времени и используемых технологий.
Итоговое занятие	Результаты за год и планы на следующий год.
Итого	144

Учебно-тематическое планирование продвинутого модуля 3 год обучения

Программа *продвинутого* модуля рассчитана на 36 недель обучения, общее количество академических часов- 144. Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия в группах до 8 человек. Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности изучаемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Кол-во часов теории	Кол-во часов практики	Формы контроля
1	Раздел 1. «Теория решения изобретательских задач(ТРИЗ). основы 2D-моделирования, векторной графики и лазерной резки»	36	10	26	
1.1	Введение в тематику ТРИЗ. Постановка проблемной ситуации	4	2	2	Опрос
1.2	Лазерные технологии	4	2	2	Опрос
1.3	Основы 2D-моделирования и векторной графики	4	2	2	Практическая работа
1.4	Проектирование и изготовление изделия на лазерном станке	8	2	0	Практическая работа
1.5	Сборка конструкции изделия	4	0	4	Практическая работа

1.6	Тестовые испытания и модификация разработки.	8	0	8	Практическая работа
1.7	Основы проектного документирования. Подготовка презентации	4	2	2	Презентации результатов
2	3D - моделирование и 3D-печать	36	12	24	
2.1	Основы трёхмерного представления объектов и 3D-моделирования		4	8	Опрос
2.2	Основы эскизного проектирования («от руки»)	4	2	2	Опрос
2.3	Практикум по 3D-моделированию	4	0	4	Практическая работа
2.4	Знакомство с техническими особенностями оборудования аддитивных технологий	4	2	2	Практическая работа
2.5	Слайсинг (G-cod)	4	0	4	Практическая работа
2.6	3D-печать	4	0	2	Практическая работа
2.7	Основы проектного документирования. Подготовка презентации.	4	2	2	Презентации результатов
3	Технологии машиностроения. Столярные и слесарные технологии	24	8	16	
3.1	Введение в тематику	4	2	2	Опрос
3.2	Изучение конструкции сверлильного станка. Основы техники безопасности	4	2	2	Практическая работа
3.3	Выбор материала и создание эскиза	4	2	2	Практическая работа
3.4	Изготовление изделия	8	2	6	Практическая работа
3.5	Тестовые испытания, модификация разработки, подготовка презентации	4	0	4	Презентации результатов
4	Работы на фрезерном станке с ЧПУ	24	10	14	
4.1	Область применения фрезерных технологий	4	2	2	Практическая работа
4.2	Проектирование модели изделия	4	2	2	Практическая работа
4.3	Технологическая подготовка модели	4	2	2	Практическая работа
4.4	Подготовка программ для 3D фрезеровки.	4	2	2	Практическая работа
4.5	Изготовление изделия на фрезерном станке	4	2	2	Практическая работа
4.6	Тестовые испытания, модификация разработки, подготовка презентации	4	0	4	Презентации результатов
5	Основы технологии пайки	24	6	18	

5.1	Введение в тематику.	4	2	2	Опрос
5.2	Освоение инструментария для пайки.	4	2	2	Практическая работа
5.3	Проектирование изделия	4	0	4	Практическая работа
5.4	Изготовление изделия методом пайки	4	0	4	Практическая работа
5.5	Тестовые испытания, модификация разработки, подготовка презентации	4	0	4	Практическая работа
5.6	Защита проекта: презентация	4	2	2	Презентации результатов
Итого:		144	46	98	

Содержание учебного плана 3 год обучения

Тема	Содержание
Раздел 1. Основы теории решения изобретательских задач(ТРИЗ). основы 2D-моделирования, векторной графики и лазерной резки - 36 ч.	
Введение в тематику ТРИЗ. Постановка проблемной ситуации	Теория: Понятие проектных ограничений. Основы ТРИЗ (мозговой штурм, метод фокальных объектов), других методов теории решения изобретательских задач и методов поиска технических решений, изобретательской разминки. Понятие продуктивного мышления, инженерных ограничений. Анализ проблемной ситуации, представленной в виде физико-инженерного ограничения, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Практика: Решение задач ТРИЗ
Лазерные технологии	Теория: Лазер. Применение лазера. Лазерный станок его элементы и основа работы с ним, Риски использования лазерного оборудования, техника безопасности и охраны труда при работе с лазерным станком. Знакомство с конструкцией лазерного станка. Разбор техники безопасности, рисков и методов их предотвращения. Выявления технологических ограничений лазерного станка. Практика: Работа на лазерном станке.
Основы 2D-моделирования и векторной графики	Теория: Знакомство с основами двухмерного черчения и векторной графики на примере программы CorelDraw: инструменты, интерфейс и возможности. Практика: Чертим работы на конкурсы графического дизайна.
Проектирование и изготовление изделия на лазерном станке	Теория: Особенности подготовки чертежей к работе с лазерным станком. Создание чертежа в программе CorelDraw и подготовка к лазерной резке на примере создания простого артефакта. Практика: Чертим артефакт и вырезаем на лазере.
Сборка конструкции изделия	Теория: Особенности создания векторных чертежей сборных изделий в программе CorelDraw. Создание векторного чертежа изделия в программе CorelDraw с учетом технологических и инженерных ограничений. Практика: Чертим конструкцию из 3х деталей и вырезаем на лазере.
Тестовые испытания и модификация	Теория: Особенности сборки элементов, вырезанных на лазерном станке.

разработки	Практика: Изготовление элементов изделия на лазерном станке.
Основы проектного документирования. Подготовка презентации	Теория: Презентация как форма представления информации о чем-либо. Использование технических средств в презентации. Виды презентаций. Цели проведения презентаций. Подготовка презентации к выполненному проекту, рефлексия. Практика: Сборка разработанного изделия из изготовленных элементов. Подготовка и проведение испытаний изделия на выполнение поставленных задач. По итогам испытаний выявление недостатков конструкции, внесение поправок, исправление и модернизация разработки.
Раздел 2. Основы 3D - моделирования и 3D-печати - 36ч.	
Основы трёхмерного представления объектов и 3D-моделирования	Теория: Трёхмерное представление объектов, Система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Объёмные графические примитивы. 3D-модели в виртуальном мире, создание трёхмерных объектов. Основы САПР, среды 3Dмоделирования TinkerCAD, интерфейсы и панели инструментов. Изучение среды 3D-моделирования. Практика: поэтапное создание простых моделей для изучения возможностей САПР (TinkerCAD).
Основы эскизного проектирования («от руки»)	Теория: Эскизное проектирование и эскизный проект. Этапы эскизного проектирования. Проектные ограничения при конструировании изделия. Определение модели будущего изделия, дата-скаутинг. Практика: Создание эскиза будущей модели «на бумаге» (рисование от руки). Особенности создания 3D-моделей по чертежам и эскизам в средах SketchUp.
Практикум по 3D-моделированию.	Теория: игровые персонажи и игровой мир, понятие масштаба. Практика: Работа с 3д программами.
Знакомство с техническими особенностями оборудования аддитивных технологий	Теория: Процесс 3Д-печати, классификация 3Д-принтеров. Особенности и инженерные ограничения аддитивных технологий. Практика: Проектирование модели выбранного изделия в SketchUp, разработка и создание модели по сгенерированному ранее эскизу.
Промежуточный контроль	Тестирование
Слайсинг (G-cod)	Теория: Программное обеспечение для 3Д-печати. Технологическая подготовка 3Д-модели к печати с учетом технологических ограничений оборудования. Практика: Процесс подготовки 3Dмоделей к печати. Применение 3Д-печати в повседневной жизни.
3D-печать Промежуточный контроль	Теория: Техника безопасности и охрана труда при работе с 3Д-принтером. Практика: Подготовка задания для печати: импорт 3Д-модели и выбор материала, расположение 3Д-модели на рабочем столе принтера, создание и модификация поддержек, запуск 3Д-принтера.
Основы проектного документирования. Подготовка презентации	Теория: Оценка рисков при работе с оборудованием. Печать изделия, контроль качества полученного изделия, его постобработка. Проектная документация, знакомство с ГОСТами проектирования. Виды проектной документации. Пояснительная записка эскизного

	проекта. Практика: подготовка пояснительной записки к выполненному проекту, оформление презентации, рефлексия.
Раздел 3. Основы технологии машиностроения. Столярные и слесарные технологии - 24ч.	
Введение в тематику	Теория: Введение в основы технологии машиностроения. Дата-скаутинг: поиск и систематизация информации о существующих машиностроительных технологиях.
Изучение конструкции сверлильного станка. Основы техники безопасности	Теория: Современные сверлильные станки. Техника безопасности при работе с механическим и электрическим обрабатывающим оборудованием с движущимися частями. Оценка рисков при работе с оборудованием. Дата-скаутинг: поиск и систематизация информации о конструкции существующих сверлильных станков. Практика: Сверление заготовок
Выбор материала и создание эскиза	Теория: Разработка перечня мероприятий по соблюдению техники безопасности при работе на станке. Определение способов устойчивого удержания заготовки при сверлении отверстия, всего цикла обработки. Материалы и технология. Дата-скаутинг: поиск и систематизация информации о существующих материалах. Практика: Создание эскиза будущего изделия, выбор материала изготовления из предложенных. Основы работы со столярно-слесарным инструментом: тисками, струбцинами, кондукторами, пилой. Способы разметки заготовки будущего изделия. Оценка рисков при работе с оборудованием. Разметка заготовки.
Изготовление изделия	Теория: Техника безопасности при работе ручными инструментами Практика: Ручное пиление заготовки. Выполнение сверлильных работ.
Тестовые испытания, модификация разработки, подготовка презентации	Теория: Подготовка и проведение испытаний изделия на выполнение поставленных задач. По итогам испытаний выявление недостатков конструкции. Практика: внесение поправок, исправление и модернизация разработки. Подготовка презентации созданного изделия, рефлексия.
Раздел 4. Основы работы на фрезерном станке с ЧПУ – 24ч.	
Область применения фрезерных технологий	Теория: Область применения фрезерных технологий. Конструкции фрезерных станков. Практика: Поиск и систематизация информации о конструкции существующих фрезерных станков. Особенности М(м)-моделирования при работе с фрезерным станком
Проектирование модели изделия	Теория: Генерация идеи изделия, разработка и создание 3D модели изделия. Фрезерование. Технологические ограничения фрезерного оборудования. Моделирование частей изделия. Программное обеспечение для работы на фрезерных станках с ЧПУ. Особенности экспорта 3D-моделей. Практика: Создание алгоритмов для работы с заготовкой.
Технологическая подготовка модели	Теория: Подготовка программ для станка. Экспорт и расположение 3D-модели в заготовке. Практика: Создание управляющих программ (алгоритмов) и их сохранение.
Подготовка программ для	Теория: Техника безопасности и охраны труда при работе с фрезерным станком с ЧПУ.

фрезерного станка с ЧПУ	Практика: Подготовка фрезерного станка с ЧПУ для изготовления изделия по имеющейся 3Д-модели.
Изготовление изделия на фрезерном станке	Теория: Оценка рисков при работе с оборудованием. Практика: Изготовление изделия при помощи фрезерного станка с ЧПУ.
Тестовые испытания, модификация разработки, подготовка презентации	Теория: подготовка и проведение испытаний изделия на выполнение поставленных задач. Практика: по итогам испытаний выявление недостатков конструкции, внесение поправок, исправление и модернизация разработки. Подготовка презентации созданного изделия, рефлексия.
Раздел 5. Основы технологии пайки - 24ч.	
Введение в тематику	Теория: Пайка. Виды пайки. Оборудование, инструменты и приспособления. Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием. Практика: Пайка схем.
Освоение инструментария для пайки	Теория: Поиск и систематизация информации о способах и особенностях пайки разных материалов. Оценка рисков при работе с оборудованием. Практика: работа с пайкой схем
Проектирование изделия	Теория: Изучение технологии изготовления из проволоки с помощью паяльного оборудования различных по форме объектов (колечки, куб и т.д.) Практика: Разработка перечня мероприятий по соблюдению техники безопасности при работе с паяльным оборудованием.
Изготовление изделия методом пайки	Теория: Ознакомление с технологией пайки при работе с микросхемами, проводами и проволокой. Области применения технологии пайки. Практика: Практикум по пайке микросхем, проводов и проволоки.
Тестовые испытания, модификация разработки, подготовка презентации	Теория: Разработка оригинального изделия, создание его эскиза, чертежа. Подготовка и проведение испытаний изделия на выполнение поставленных задач. Практика: По итогам испытаний выявление недостатков конструкции, внесение поправок, исправление и модернизация разработки.
Итоговое занятие. Защита проекта, презентация	Теория: Подготовка презентации созданного изделия Практика: Публичные выступления о выполненном проекте с использованием электронной презентации, рефлексия.
Итого	144

1.4. Планируемые результаты

Современные образовательные результаты включают в себя универсальные компетентности (навыки 21 века), современные грамотности, позитивный эмоциональный опыт, формирование и развитие качеств личности.

Личностные результаты включают готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению, могут быть представлены следующими компонентами: мотивационно-ценностным (потребность в самореализации, саморазвитии, самосовершенствовании, мотивация достижения, ценностные ориентации); когнитивным (знания, рефлексия деятельности); общенациональным (умения, навыки); эмоционально-

волевым (уровень притязаний, самооценка, эмоциональное отношение к достижению, волевые усилия);

метапредметные результаты означают усвоенные учащимися способы деятельности, применяемые ими как в рамках образовательного процесса, так и при решении реальных жизненных ситуаций; могут быть представлены в виде совокупности способов универсальных учебных действий и коммуникативных навыков, которые обеспечивают способность учащихся к самостоятельному усвоению новых знаний и умений;

предметные результаты включают систему основных элементов знаний и систему формируемых действий; могут включать теоретические знания и практические умения, формируемые через освоение учебного материала. Если в задачах прописано «научить создавать 3D модели», то в результатах должно быть «учащийся научится создавать 3D Модели».

Планируемые результаты формулируются на каждый год освоения программы.

1 год обучения

Профессиональные и предметные:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;

Универсальные:

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся,
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;

2 год обучения

Профессиональные и предметные:

- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами.
- умение активировать приложения виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Универсальные:

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

3 год обучения

Профессиональные и предметные:

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерный станок, лазерный станок, 3D-принтер);
- знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
- умение активировать приложения виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтек, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Универсальные:

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Продуктовый результат:

- 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 пайки;
- не менее одной общей конструкции, разработанной в команде;

Обязательное проведение промежуточных и итоговых контролей обученности 2 раза в год.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график определяет количество учебных недель и количество учебных дней, продолжительность каникул, даты начала и окончания учебных периодов/этапов; определяет даты проведения занятия и т.д. Календарный учебный график является обязательным приложением к дополнительной общеобразовательной программе, составляется на 1 год и для каждой группы.

Календарный учебный график по форме № 1 рекомендуется размещать в тексте программы, а по форме № 2 – в Приложении к ней.

**(Форма № 1) Календарный учебный график
(общий)**

Год обучения (уровень)	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Каникулы зимние	Каникулы летние
1 год обучения (базовый)	10 сентября 2022г.	31 мая 2023г.	36	72	144, 4 часа в нед.	2 раза в нед. по 2 часа	01 – 08 января	01 июня – 31 августа
2 год обучения (углубленный)	10 сентября 2022г.	31 мая 2023г.	36	72	144, 4 часа в нед.	2 раза в нед. по 2 часа	01 – 08 января	01 июня – 31 августа
3 год обучения (продвинутой)	10 сентября 2022г.	31 мая 2023г.	36	72	144, 4 часа в нед.	2 раза в нед. по 2 часа	01 – 08 января	01 июня – 31 августа

Календарный учебный график групп см. в Приложении 1.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

- Персональные компьютеры для работы с 3D моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО;
- 3D принтер с принадлежностями;
- Фрезерный станок;
- Лазерный станок;
- Интерактивный комплект;
- Шкафы для хранения инструмента;
- Ручной инструмент.

Информационное обеспечение

Электронные образовательные ресурсы (аудио, видео), специальные компьютерные программы, информационные технологии.

Bizon365, Сбермитап, Сферум, Телемост от Яндекс

Tinker Cad, CorelDraw, YouTube.

Дистанционные и очные курсы, MOOC, видео уроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т.д.

Моделирование

- <https://youtu.be/dkwNj8Wa3YU> https://youtu.be/KbSuL_rbEsI
- <https://youtu.be/241IDY5p3W> - Три основных урока по Компасу
- [youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw](https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw)- Одно из многочисленных видео по бесплатному ПО Blender

Лазерные технологии

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

Аддитивные технологии

- <https://habrahabr.ru/post/196182/> - Короткая и занимательная статья с хабрахабр о том, как нужно подготавливать модель.
- <https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicersshootout-pt-4/> - Здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров. Страница на английском, но тут все понятно и без слов.
- <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCco->

- https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70- Промышленные 3D принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.
- <https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA>- Печать ФДМ принтера
- <https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI> - Как создать эффект лакированной поверхности
- <https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY> - Как сделать поверхность привлекательной
- <https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA>- Работа с 3Д ручкой
- Станки с ЧПУ
- <https://www.youtube.com/watch?v=cPlotOSm3P8&feature=youtu.be> - Пресс формы. Фрезеровка металла. Станок с ЧПУ по металлу
- <https://www.youtube.com/watch?v=B8a9N2Vjv4I>- Как делают пресс формы
- Пресс-форма — сложное устройство для получения изделий различной конфигурации из металлов, пластмасс, резины и других материалов под действием давления, создаваемого на литьевых машинах.
- Пресс-форма для литья пластмасс под давлением
- <https://www.youtube.com/watch?v=paaQKRuNplA>- Кошмары ЧПУ
- <https://www.youtube.com/watch?v=PSe1bZuGEok> - Работа современного станка с ЧПУ

Пайка

- <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html>- Пайка: очень простые советы. Пайка, флюсы, припой и о том, как работать паяльником? Какой паяльник использовать, какие бывают флюсы и припой? И, немного о том, что такое паяльная станция...

Web-ресурсы: тематические сайты репозиторий 3D моделей

- <https://3ddd.ru> - Репозиторий 3D моделей
- <https://www.turbosquid.com>- Репозиторий 3D моделей
- <https://free3d.com> - Репозиторий 3D моделей
- <http://www.3dmodels.ru> - Репозиторий 3D моделей

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу будет педагог дополнительного образования Маркович Петр Геннадьевич, образование высшее педагогическое, стаж работы в образовании 9 лет, обладает знаниями в области 3D моделирования, программирования, работы в векторных программах и на ЧПУ оборудовании.

2.3. Формы аттестации

Формы аттестации: творческая работа, выставка, конкурс, отчетные выставки, открытые уроки и другие.

Текущий контроль включает следующие формы: творческие работы, самостоятельные работы, выставки, тестирование, конкурс, защита творческих работ, проектов, конференция, фестиваль, соревнование.

Итоговый контроль включает контрольно-измерительные материалы, позволяющие определить уровень знаний ребенка

КИМ в Приложении 2

2.4. Оценочные материалы

Критерии оценки:

По каждому кейсу оценивается уровень компетенций на основе критериев

1. Оригинальность и качество решения – проект уникален и продемонстрировал творческое мышление учащихся.
2. Сложность – трудоемкость, многообразие используемых функций

3. Понимание технической части – четко и ясно объясняет, как работает изделие
4. Инженерные решения
5. Эстетичность – хороший внешний вид
6. Ответы на вопросы – ученик или команда с легкостью ответила на все вопросы, касающиеся их проекта.

Низкий уровень (1 балл)

Средний уровень (2-3 балла)

Высокий уровень (4 балла)

В конце первого полугодия и в конце учебного года проводится тестирование.

2.5. Методические материалы

Кейс-метод, это техника обучения использующая описание реальных, экономических, социальных и бизнес ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшие из них.

Проектная деятельность – самостоятельная, творческая деятельность учащегося, направленная на воплощение в жизнь своих идей. В процессе, которой он получает новые знания.

Датаскаутинг – собирает, анализирует и представляет информацию.

Формы работы

- практическое занятие;
- занятие – соревнование;
- Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- консультация;
- выставка

Виды учебной деятельности

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента.
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

Раздел 3. Список литературы

Литература и методические материалы для педагогов

Изобретательство и инженерия

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986
2. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 2014.
3. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997

3D моделирование и САПР

1. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2016.
2. И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров — «Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений», г.Смоленск, 2015.
3. Герасимов А. А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трехмерное проектирование — Страниц: 400;
4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
5. Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. — 93 с.
6. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2016. — 192 с.

Аддитивные технологии

1. Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки /Ч.Уик. —М.: Изд-во «Мир», 1965.— 549 с
WohlersT., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014
2. Э. Кэнесс, К. Фонда, М. Дзеннаро, CC AttributionNonCommercial-ShareAlike, 2013

Лазерные технологии

1. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.
2. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2015 – 143 с
3. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. — М.: Физмат-лит, 2017.

Фрезерные технологии

1. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б.
2. Нижний Новгород, НГТУ 2013 Пайка и работа с электронными компонентами

Литература и методические материалы для обучающихся и родителей

Изобретательство и инженерия

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1986.
2. Иванов Г.И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать: кн. для учащихся ст. классов. — М.: Просвещение, 1994.
3. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: пер. с англ. — М.: Мир, 1969.
4. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw — Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto. London. Sydney. 1966.
5. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением: жизн. стратегия творч. личности. — Мн: Белорусь, 1994.
6. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. — М: Московский рабочий, 1969.

7. Негодаев И.А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.

3D-моделирование и САПР

1. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. — М.: Астрель, 2009.

2. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений. — Смоленск, 2000.

3. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3D V9. Трёхмерное проектирование. — 400 с.

4. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.

5. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.

6. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с.

Аддитивные технологии

1. Уик Ч. Обработка металлов без снятия стружки. — М.: Издво «Мир», 1965. — 549 с.

2. Wohlers T., Wohlers report 2014: Additivemanufacturingand 3D-printingstateoftheindustry: Annualworldwideprogressreport, Wohlers Associates, 2014.

Лазерные технологии

1. Астапчик С.А., Голубев В.С., Маклаков А.Г. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука.

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

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

4. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 — 143 с.

5. 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.

Пайка и работа с электронными компонентами

1. Максимихин М.А. Пайка металлов в приборостроении. — Л.: Центральное бюро технической информации, 1959.

2. Дистанционные и очные курсы, МООС, видеоуроки, вебинары, онлайн-мастерские, онлайн-квесты и т. д.

**Календарный учебный график
1 группа**

(2 год обучения)

**Время занятий: Вторник 10.50-11.35, 11.45-12.30; Четверг 10.50-11.35, 11.45-12.30 место проведения
14 кабинет**

Дата	Тема занятия	Содержание	Форма занятия	Форма Контроля	Всего часов	в том числе	
						теор.	прак.
План							
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии 4ч.							
13.09	Вводное занятие. Правила безопасного поведения. Проверка остаточных знаний.	Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Входное тестирование.	Лекция	Опрос	2	2	0
15.09	Решение задач ТРИЗ.	ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач), решение задач с использованием ТРИЗ.	Мозговая атака	Опрос	2	2	0
Раздел 2. Микроконтроллер Arduino 30ч.							
20.09	Управление светодиодом и RGB светодиодом, программируем кнопку	Что такое светодиод и RGB светодиод. Как управлять светодиодами. Как работает кнопка и программируем кнопку.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
22.09	Управление серводвигателем, работа с термодатчиком.	Устройство серводвигателя и принцип его работы. Программируем серводвигатель.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
27.09	Работа с LSD экраном. Создаем комнатный термометр.	Пишем программу для проекта, разбираемся с принципом работы экрана и способом его подключения.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	2	0
29.09	Динамик для поделок на Arduino. Будильник.	Ардуино динамик, программирование звуков. Датчик света и его принцип работы. Строим будильник.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
4.10	Электронная рулетка.	Ультразвуковой датчик расстояния. Устройство и принцип работы	Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
6.10							
11.10	Музыкальная шкатулка	Программируем датчик света и динамик, создаем шкатулку.	Занятие практических работ	Практические	4	1	3

13.10			работ	кая работ а			
18.10	Турникет	Объединение несколько тем для создания проекта турникета метро.	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	4	1	3
20.10							
25.10	Кейс «Светофор»	На основе полученных знаний самостоятельно создаем светофор. Отвечающий заданным параметрам	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	4	2	2
27.10							
1.11	Мини проект «Поле чудес»	Разновидности двигателей для роботов. Полевой транзистор. Создаем проект	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	2	1	1
3.11	Сборка колесного робота.	Используются все ранее полученные знания для того что бы создать робота «Arduino»	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	4	0	4
8.11							
Раздел 3. Аддитивные технологии - 34ч.							
10.11	Чертеж. Три вида чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность.	Лекция, практик а	Опрос , Практ ическ ая работ а	2	1	1
15.11	Построение объемных изображений	Изометрические изображения. Аксонметрические. Правила построения.	Лекция , дискусс ия	Практ ическ ая работ а	4	2	2
17.11							
22.11	Правила оформления чертежей	Нормы и правила. Тренируемся на бумаге. Шрифт.	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	2	0	2
24.11	Чертим в Fusion 360	Знакомство с программой и ее основными функциями, возможностями.	Лекция, Практи ческая	Практ ическ ая работ	6	2	4
29.11							
1.12							

			работа	а			
6.12	Построение простых 3D моделей во Fusion 360 Промежуточный контроль	Строим 3D модели простых деталей. Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы. Промежуточный тест по пройденным темам.	Лекция, Занятие практических работ	Презентация и результатов, тест	10	2	8
8.12							
13.12							
15.12							
20.12							
22.12	Построение зубчатых механизмов.	Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы. Виды шестеренок.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
27.12							
29.12	Кейс «Корпус робота»	Учащиеся исследуют существующие модели корпуса и его составной части – робота, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют корпус.	Лекция, Занятие практических работ	Презентация и результатов	6	2	4
10.01							
12.01							
Раздел 4. Фрезерные технологии – 46ч.							
17.01	Крепление заготовки	Крепим заготовку различными способами. Виды крепежа. Готовые системы. Техника безопасности.	Лекция	Опрос	2	2	0
19.01	Выбор инструмента, типы фрез.	Одна и многозаходные фрезы. Фрезы для металла, дерева и пластика.	Лекция	Опрос	2	2	0
24.01	Фрезерная обработка мягких металлов	Фрезеруем алюминий. Создаем рисунок на металле.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
26.01	Фрезерная обработка древесины, ДСП, МДФ.	Фрезеруем объёмные изображения конструктивных элементов.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
31.01							
2.02	Фрезерная	Фрезеровка ПВХ.	Лекция,	Практ	4	2	2

7.02	обработка пластмасс		Занятие практич еских работ	ическ ая работ а			
9.02	Знакомство с САМ модулем программы Fusion 360	Изучение САМ модуля Fusion 360. Создаем сложные модели и настраиваем параметры.	Лекция, Занятие практич еских работ	Презе нтаци и резул ьтато в	8	2	6
14.02							
16.02							
21.02							
28.02	Разбор заданий «Junior Skills»	Выполняем задания с соревнований полностью, от создания модели по чертежу до физической модели. Проверяем точность выполнения. Разбираем ошибки.	Лекция, Дискус сия, круглы й стол.	Практ ическ ая работ а	14	2	12
2.03							
7.03							
9.03							
14.03							
16.03							
21.03							
23.03	Кейс «Моя шестеренка»	Изготовление механизма передачи движения под углом 45 градусов. разрабатывается форма шестеренок и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.	Лекция, Занятие практич еских работ, презент ация	Практ ическ ая работ а	10	4	6
28.03							
30.03							
4.04							
6.04							
Раздел 5. Лазерные технологии - 30ч.							
11.04	Настройка и запуск лазера	Подготовка к запуску станка. Техника безопасности.	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	2	0	2
13.04	Настройка основных параметров лазера	Настройка размеров рабочего поля, импульсов на шаг и скорости движения. Настройка из инженерного меню.	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	2	0	2
18.04	Устройство станка	Блок питания, контроллер, способы связи, датчики безопасности.	Презент ация	Практ ическ ая работ а	2	2	0
20.04	Особенности работы различными пластиками	Техника безопасной обработки пластиков. Что можно резать, а что нет.	Презент ация	Практ ическ ая работ а	2	2	0
25.04	Векторная графика	Программа Corel Draw	Лекция,	Практ	6	2	4

27.04		новые возможности.	Занятие практических работ	ическая работа			
2.05							
4.05	Проектирование объемных конструкций	Создаем объемные конструкции домов и мостов.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6
9.05							
11.05							
16.05	Итоговый контроль			Тест	2	0	2
18.05	Кейс «Кубик в кубе»	Кейс «Кубик в кубе» - дети смогут закрепить знания о лазерных технологиях и решить проектную задачу изготовление в условиях ограниченных ресурсов: материалов, времени и используемых технологий.	Защита проекта	Практическая работа	6	0	6
23.05							
25.05							
30.05	Итоговое занятие	Итоговая контрольная работа по пройденным темам			2	2	0
Итого					144	47	97

Календарный учебный график

2 группа

(1 год обучения)

Время занятий: Понедельник 17.40-18.25, 18.35-19.20; Четверг 15.50-16.35, 16.45-17.30 место проведения 14 кабинет

Дата	Тема	Содержание	Форм а Контр оля	Всего часов	Всег о часо в	в том числе	
						теор.	прак.
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии – 4ч.							
12.09	Вводное занятие.	Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Чему учит кванториум. Описание оборудования. Основы изобретательства. История развития механизмов.	Лекция	Опрос	2	2	0
15.09	Основы изобретательства и инженерии .Знакомство с ТРИЗ.	ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) что такое ТРИЗ, примеры задач с использованием ТРИЗ.	Мозговая атака	Опрос	2	2	0
Раздел 2. Технологии работы с электронными компонентами							
19.09	Электрический ток	Электрический ток, сила тока и напряжение.	Занятие	Практическая работа	2	2	0

		Характеристики проводников эл. тока. Электроизмерительные приборы.	практических работ				
22.09	Основные электронные компоненты.	Основные электронные компоненты, их обозначение. Принципиальные и монтажные эл. схемы. Управление диодом, серводвигателем, шаговым двигателем, подключение ИК порта.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	2	0
26.09	Технология ручной пайки, пайка и распайка электронной сборки	Паяльник и паяльная станция. ТБ. Приемы работы.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
29.09	Электродвигатели	Виды двигателей, устройств. Сборка эл. схем с электродвигателем	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
3.10	Микроконтроллер Arduino	Что такое Arduino, компоненты Arduino, их подключение, сборка простейших схем на монтажных платах.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6
6.10							
10.10							
Раздел 3. Аддитивные технологии -32ч.							
13.10	Чертеж. Правила построения чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Практика: Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность. Изометрические изображения.	Занятие практических работ	Опрос	4	1	3
17.10							
20.10	Знакомство с оборудованием	Теория: Описание и устройство 3D принтера. На примере Hercules Strong 17 Практика: Подключение принтера, смазка направляющих, прочистка сопла.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	2	1	1
24.10	Моделирование от простого к сложному	Построение более сложных объектов. Строят объект габаритами 30*30*50 сложной формы. Возможно построение сложных	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2

		геометрических фигур.	работ				
27.10	Построение и печать 3D- модели	Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы.	Занятие практических работ	Практическая работа	8	0	8
31.10							
3.11							
7.11							
10.11	Кейс «Колесо»	Учащиеся исследуют существующие модели устройства колеса и его составной части – шины, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют поверхность для колеса с различными характеристиками и под различные поверхности. Дети смогут собрать, разработать и создать собственное покрытие для колеса с заданными параметрами, распечатав на 3D принтере нужный конструктив, и протестировать самостоятельно разработанное приспособление.	Защита проекта	Презентация результатов	16	0	16
14.11							
17.11							
21.11							
24.11							
28.11							
1.12							
5.12							
Раздел 4. Лазерные технологии –46ч.							
8.12	Знакомство с оборудованием	Теория: Виды лазеров. Устройство лазерного станка Ray logic 11G 1310	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	2	1	1
12.12	Векторная графика	Теория: Векторная графика. Практика: создание векторных рисунков, простых и сложных форм.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
15.12							
19.12	Промежуточный контроль	Тестирование		Тестирование	2	2	0
22.12	Лазер против	Теория: Лазерные технологии и введение в	Лекция,	Практи	4	2	2

26.12	материала	материаловедение. Практика: Исследуем воздействие лазерного излучения на поверхность различных <i>материалов</i> . Полученные данные по режимам лазерной обработки (гравировки, резки) предлагается объединить в таблицу, для дальнейшего использования в практической работе.	Занятие практических работ	ческая работа			
29.12	Изготовление значка	Выполняем моделирование значка САПР наносим рисунок, и придумываем форму. Режим. Значок габаритами не более 50*50мм.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6
09.01							
12.01							
16.01	Создание сложных конструкций	Выполняем моделирование дома. Развертка дома вырезается на лазерном станке, материал картон. Дом двухэтажный, С окнами и дверью.	Занятие практических работ	Презентация	4	0	4
19.01							
23.01	Проектирование объемных конструкций	Выполняем моделирование гоночного автомобиля, с соединением элементов шип в паз.	Занятие практических работ	Презентация	8	0	8
26.01							
30.01							
2.02							
6.02	Кейс «Капсула жизни»	Предлагается самостоятельно спроектировать прототип исследовательского модуля для выполнения разведывательных задач на неизведанных территориях, который содержит «капсулу жизни». Максимально возможная сохранность «капсулы жизни» при выполнении всех тестовых заданий (падение с высоты) Геометрические размеры (длина-ширина-высота) объекта «капсула жизни» не более 55-55-60 мм; Инженерное мышление, моделирование процессов, лазерные технологии.	Защита проекта	Презентация	16	0	16
9.02							
13.02							
16.02							
20.02							
27.02							
2.03							
6.03							
Раздел 5. Фрезерные станки - 48ч.							
9.03	Знакомство с оборудованием	Просмотр ролика «ЧПУ не прощает ошибок», знакомство с фрезерным станком Beaver 1212AT3 Устройство и принцип работы.	Лекция, Занятие практических работ		2	2	0

			работ				
14.03	Основы фрезерной обработки изделий,	Теория: виды фрез, фрезерный раскрой изделий из дерева и пластика Практика: Фрезерование простых элементов из фанеры. Сравнение изделий лазерной и фрезерной обработки. Выводы записать.	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	4	2	2
16.03							
21.03	Фрезерная обработка (акрила, металла)	Теория: акрил, оргстекло описание и свойства, технология гравировки по акрилу, металлу.	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	6	2	4
23.03							
27.03							
30.03	Кейс «Колесо – изготовление диска»	Разрабатывается диск колеса, и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.	Защита проекта	Презентация	12	0	12
3.04							
6.04							
10.04							
13.04							
17.04							
20.04	Индивидуальный проект Итоговый контроль	Робот с пультом управления на контроллере Arduino. Корпус для робота нужно изготовить на лазерном или фрезерном станке, некоторые компоненты возможно распечатать на 3D принтере. Робот сможет ездить, а дополнительные возможности ученик добавит самостоятельно	Защита проекта	Практическая работа, тест	22	0	22
24.04							
27.04							
2.09							
4.09							
8.09							
11.09							
15.09							
18.09							
22.09							
25.09							
29.09	Итоговое занятие				2	2	0
	Итого				144	24	120

Календарный учебный график

3 группа

(1 год обучения)

Время занятий: Среда 10.50-11.35, 11.45-12.30; Пятница 10.50-11.35, 11.45-12.30 место проведения

14 кабинет

Дата	Тема	Содержание	Форма Контр оля	Всего часов	Всего часов	в том числе	
						теор.	прак.
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии – 4ч.							
14.09	Вводное занятие.	Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Чему учит кванториум. Описание оборудования. Основы изобретательства. История развития механизмов.	Лекци я	Опрос	2	2	0
16.09	Основы изобретате льства и инженерии · Знакомств о с ТРИЗ.	ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) что такое ТРИЗ, примеры задач с использованием ТРИЗ.	Мозго вая атака	Опрос	2	2	0
Раздел 2. Технологии работы с электронными компонентами – 14ч.							
21.09	Электриче ский ток	Электрический ток, сила тока и напряжение. Характеристики проводников эл. тока. Электроизмерительные приборы.	Занятие практич еских работ	Практич еская работа	2	2	0
23.09	Основные электронн ые компонент ы.	Основные электронные компоненты, их обозначение. Принципиальные и монтажные эл. схемы. Управление диодом, серводвигателем, шаговым двигателем, подключение ИК порта.	Занятие практич еских работ	Практич еская работа	2	2	0
28.09	Технология ручной пайки, пайка и распайка электронно й сборки	Паяльник и паяльная станция. ТБ. Приемы работы.	Занятие практич еских работ	Практич еская работа	2	0	2
30.09	Электродв игатели	Виды двигателей, устройств. Сборка эл. схем с электродвигателем	Занятие практич еских работ	Практич еская работа	2	0	2
5.10	Микрокон троллер Arduino	Что такое Arduino, компоненты Arduino, их подключение, сборка простейших схем на монтажных платах.	Занятие практич еских работ	Практич еская работа	6	0	6
7.10							
12.10							

Раздел 3. Аддитивные технологии -32ч.							
14.10	Чертеж. Правила построения чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Практика: Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность. Изометрические изображения.	Занятие практических работ	Опрос	4	1	3
19.10							
21.10	Знакомство с оборудованием	Теория: Описание и устройство 3D принтера. На примере Hercules Strong 17 Практика: Подключение принтера, смазка направляющих, прочистка сопла.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	2	1	1
26.10	Моделирование от простого к сложному	Построение более сложных объектов. Строят объект габаритами 30*30*50 сложной формы. Возможно построение сложных геометрических фигур.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
28.10	Построение и печать 3D- модели	Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы.	Занятие практических работ	Практическая работа	8	0	8
2.11							
9.11							
11.11							
16.11	Кейс «Колесо»	Учащиеся исследуют существующие модели устройства колеса и его составной части – шины, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют поверхность для колеса с различными характеристика и под различные поверхности. Дети смогут собрать разработать и создать собственное покрытие для колеса с заданными параметрами, распечатав на 3D принтере нужный конструктив, и протестировать самостоятельно разработанное приспособление.	Защита проекта	Презентация и результаты	16	0	16
18.11							
23.11							
25.11							
30.11							
2.12							
7.12							
9.12							
Раздел 4. Лазерные технологии –46ч.							

14.12	Знакомств о с оборудова нием	Теория: Виды лазеров. Устройство лазерного станка Ray logic 11G 1310	Лекция, Занятие практич еских работ	Опро с	2	1	1
16.12	Промежуто чный контроль	Тестирование		Тести рован ие	2	2	0
21.12	Векторная графика	Теория: Векторная графика. Практика: создание векторных рисунков, простых и сложных форм.	Лекция, Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	4	1	3
23.12							
28.12	Лазер против материала	Теория: Лазерные технологии и введение в материаловедение. Практика: Исследуем воздействие лазерного излучения на поверхность различных <i>материалов</i> . Полученные данные по режимам лазерной обработки (гравировки, резки) предлагается объединить в таблицу, для дальнейшего использования в практической работе.	Лекция, Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	4	2	2
30.12							
11.01	Изготовлен ие значка	Выполняем моделирование значка САПР наносим рисунок, и придумываем форму. Режем. Значок габаритами не более 50*50мм.	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	6	0	6
13.01							
18.01							
20.01	Создание сложных конструкци й	Выполняем моделирование дома. Развертка дома вырезается на лазерном станке, материал картон. Дом двухэтажный, С окнами и дверью.	Занятие практич еских работ	Презе нтаци я	4	0	4
25.01							
27.01	Проектиро вание	Выполняем моделирование гоночного автомобиля, с соединением элементов	Занятие практич еских	Презе нтаци	8	0	8
1.02							
3.02							

8.03	объемных конструкций	шип в паз.	работ	я			
10.03	Кейс «Капсула жизни»	Предлагается самостоятельно спроектировать прототип исследовательского модуля для выполнения разведывательных задач на неизведанных территориях, который содержит «капсулу жизни». Максимально возможная сохранность «капсулы жизни» при выполнении всех тестовых заданий (падение с высоты) Геометрические размеры (длина-ширина-высота) объекта «капсула жизни» не более 55-55-60 мм; Инженерное мышление, моделирование процессов, лазерные технологии.	Защита проекта	Презентация	16	0	16
15.03							
17.03							
22.03							
24.03							
1.03							
3.03							
9.03							
Раздел 5. Фрезерные станки - 48ч.							
10.03	Знакомство с оборудованием	Просмотр ролика «ЧПУ не прощает ошибок», знакомство с фрезерным станком Beaver 1212AT3 Устройство и принцип работы.	Лекция, Занятие практических работ		2	2	0
15.03	Основы фрезерной обработки изделий,	Теория: виды фрез, фрезерный раскрой изделий из дерева и пластика Практика: Фрезерование простых элементов из фанеры. Сравнение изделий лазерной и фрезерной обработки. Выводы записать.	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	4	2	2
17.03							
22.03	Фрезерная обработка (акрила, металла)	Теория: акрил, оргстекло описание и свойства, технология гравировки по акрилу, металлу.	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	6	2	4
24.03							
29.03							
31.03	Кейс «Колесо – изготовлен из диска»	Разрабатывается диск колеса, и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.	Защита проекта	Презентация	12	0	12
5.04							
7.04							
12.04							
14.04							
19.04							
21.04	Индивидуальный	Робот с пультом управления на контроллере	Защита проекта	Практические	22	0	22
26.04							

28.04	проект Итоговый контроль	Arduino. Корпус для робота нужно изготовить на лазерном или фрезерном станке, некоторые компоненты возможно распечатать на 3D принтере. Робот сможет ездить, а дополнительные возможности ученик добавит самостоятельно		кая работ а, тест			
3.05							
5.05							
10.05							
12.05							
17.05							
19.05							
24.05							
26.05							
31.05	Итоговое занятие				2	2	0
Итого					144	24	120

**Календарный учебный график
4 группа**

(2 год обучения)

**Время занятий: Понедельник 14.00-14.45, 14.55-15.40; Пятница 14.00-14.45, 14.55-15.40 место
проведения 14 кабинет**

Дата	Тема занятия	Содержание	Форма занятия	Форма Контроля	Всего часов	в том числе	
						теор.	прак.
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии 4ч.							
12.09	Вводное занятие. Правила безопасного поведения. Проверка остаточных знаний.	Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Входное тестирование.	Лекция	Опрос	2	2	0
16.09	Решение задач ТРИЗ.	ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач), решение задач с использованием ТРИЗ.	Мозговая атака	Опрос	2	2	0
Раздел 2. Микроконтроллер Arduino 30ч.							
19.09	Управление светодиодом и RGB светодиодом, программируем кнопку	Что такое светодиод и RGB светодиод. Как управлять светодиодами. Как работает кнопка и программируем кнопку.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
23.09	Управление серводвигателем, работа с термодатчиком.	Устройство серводвигателя и принцип его работы. Программируем серводвигатель.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
26.09	Работа с LSD экраном. Создаем комнатный термометр.	Пишем программу для проекта, разбираемся с принципом работы экрана и способом его подключения.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	2	0
30.09	Динамик для	Ардуино динамик,	Занятие	Практический	2	0	2

	поделок на Arduino. Будильник.	программирование звуков. Датчик света и его принцип работы. Строим будильник.	практических работ	ая работа			
3.10	Электронная рулетка.	Ультразвуковой датчик расстояния. Устройство и принцип работы	Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
7.10							
10.10	Музыкальная шкатулка	Программируем датчик света и динамик, создаем шкатулку.	Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
14.10							
17.10	Турникет	Объединение нескольких тем для создания проекта турникета метро.	Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
21.10							
24.10	Кейс «Светофор»	На основе полученных знаний самостоятельно создаем светофор. Отвечающий заданным параметрам	Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
28.10							
31.10	Мини проект «Поле чудес»	Разновидности двигателей для роботов. Полевой транзистор. Создаем проект	Занятие практических работ	Практическая работа	2	1	1
7.11	Сборка колесного робота.	Используются все ранее полученные знания для того что бы создать робота «Arduino»	Занятие практических работ	Практическая работа	4	0	4
11.11							
Раздел 3. Аддитивные технологии - 34ч.							
14.11	Чертеж. Три вида чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность.	Лекция, практика	Опрос, Практическая работа	2	1	1
18.11	Построение объемных изображений	Изометрические изображения. Аксонометрические. Правила построения.	Лекция, дискусс	Практическая работ	4	2	2
21.11							

			ия	а			
25.11	Правила оформления чертежей	Нормы и правила. Тренируемся на бумаге. Шрифт.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
28.11	Чертим в Fusion 360	Знакомство с программой и ее основными функциями, возможностями.	Лекция, Практическая работа	Практическая работа	6	2	4
2.12							
5.12							
9.12	Построение простых 3D моделей во Fusion 360	Строим 3D модели простых деталей. Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов,	Лекция, Занятие практических работ	Презентация и результатов,	8	2	8
12.12							
16.12							
19.12							
23.12	Промежуточный контроль	выявленных в процессе работы. Промежуточный тест по пройденным темам.		тест	2	2	
26.12	Построение зубчатых механизмов.	Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы. Виды шестеренок.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
30.12							
09.01	Кейс «Корпус робота»	Учащиеся исследуют существующие модели корпуса и его составной части – робота, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют корпус.	Лекция, Занятие практических работ	Презентация и результатов	6	2	4
13.01							
16.01							
Раздел 4. Фрезерные технологии – 46ч.							
20.01	Крепление заготовки	Крепим заготовку различными способами. Виды крепежа. Готовые системы. Техника безопасности.	Лекция	Опрос	2	2	0

23.01	Выбор инструмента, типы фрез.	Одна и многозаходные фрезы. Фрезы для металла, дерева и пластика.	Лекция	Опрос	2	2	0
27.01	Фрезерная обработка мягких металлов	Фрезеруем алюминий. Создаем рисунок на металле.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
30.01	Фрезерная обработка древесины, ДСП, МДФ.	Фрезеруем объёмные изображения конструктивных элементов.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
3.02							
6.02	Фрезерная обработка пластмасс	Фрезеровка ПВХ.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
10.02							
13.02	Знакомство с САМ модулем программы Fusion 360	Изучение САМ модуля Fusion 360. Создаем сложные модели и настраиваем параметры.	Лекция, Занятие практических работ	Презентации и результатов	8	2	6
17.02							
20.02							
24.02							
27.02	Разбор заданий «Junior Skills»	Выполняем задания с соревнований полностью, от создания модели по чертежу до физической модели. Проверяем точность выполнения. Разбираем ошибки.	Лекция, Дискуссия, круглый стол.	Практическая работа	14	2	12
3.03							
6.03							
13.03							
17.03							
20.03							
24.03							
27.03	Кейс «Моя шестеренка»	Изготовление механизма передачи движения под углом 45 градусов. разрабатывается форма шестеренок и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.	Лекция, Занятие практических работ, презентация	Практическая работа	10	4	6
31.03							
3.04							
7.04							
10.04							
Раздел 5. Лазерные технологии - 30ч.							
14.04	Настройка и запуск лазера	Подготовка к запуску станка. Техника безопасности.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2

17.04	Настройка основных параметров лазера	Настройка размеров рабочего поля, импульсов на шаг и скорости движения. Настройка из инженерного меню.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
21.04	Устройство станка	Блок питания, контроллер, способы связи, датчики безопасности.	Презентация	Практическая работа	2	2	0
24.04	Особенности работы с различными пластиками	Техника безопасной обработки пластиков. Что можно резать, а что нет.	Презентация	Практическая работа	2	2	0
28.04	Векторная графика	Программа Corel Draw новые возможности.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	6	2	4
2.05							
5.05							
8.05	Проектирование объемных конструкций	Создаем объемные конструкции домов и мостов.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6
12.05							
15.05							
19.05	Итоговый контроль			Тест	2	0	2
22.05	Кейс «Кубик в кубе»	Кейс «Кубик в кубе» - дети смогут закрепить знания о лазерных технологиях и решить проектную задачу изготовление в условиях ограниченных ресурсов: материалов, времени и используемых технологий.	Защита проекта	Практическая работа	6	0	6
26.05							
29.05							
31.05	Итоговое занятие	Итоговая контрольная работа по пройденным темам			2	2	0
Итого					144	47	97

Календарный учебный график

5 группа

(1 год обучения)

Время занятий: Вторник 14.00-14.45, 14.55-15.40; Четверг 14.00-14.45, 14.55-15.40 место проведения
14 кабинет

Дата		Тема	Содержание	Форма Контроля	Всего часов	Всего часов	в том числе	
							теор.	прак.
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии – 4ч.								
13.09	Вводное занятие.	Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Чему учит кванториум. Описание оборудования. Основы изобретательства. История развития механизмов.	Лекция	Опрос	2	2	0	
16.09	Основы изобретательства и инженерии · Знакомство с ТРИЗ.	ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) что такое ТРИЗ, примеры задач с использованием ТРИЗ.	Мозговая атака	Опрос	2	2	0	
Раздел 2. Технологии работы с электронными компонентами – 14ч.								
20.09	Электрический ток	Электрический ток, сила тока и напряжение. Характеристики проводников эл. тока. Электроизмерительные приборы.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	2	0	
23.09	Основные электронные компоненты.	Основные электронные компоненты, их обозначение. Принципиальные и монтажные эл. схемы. Управление диодом, серводвигателем, шаговым двигателем, подключение ИК порта.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	2	0	
27.09	Технология ручной пайки, пайка и распайка электронной сборки	Паяльник и паяльная станция. ТБ. Приемы работы.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2	
30.09	Электродвигатели	Виды двигателей, устройств. Сборка эл. схем с электродвигателем	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2	
4.10	Микроконтроллер Arduino	Что такое Arduino, компоненты Arduino, их подключение, сборка простейших схем на	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6	
7.10								
11.10								

		монтажных платах.					
Раздел 3. Аддитивные технологии -32ч.							
13.10	Чертеж. Правила построения чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Практика: Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность. Изометрические изображения.	Занятие практических работ	Опрос	4	1	3
18.10							
20.10	Знакомство с оборудованием	Теория: Описание и устройство 3D принтера. На примере Hercules Strong 17 Практика: Подключение принтера, смазка направляющих, прочистка сопла.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	2	1	1
25.10	Моделирование от простого к сложному	Построение более сложных объектов. Строят объект габаритами 30*30*50 сложной формы. Возможно построение сложных геометрических фигур.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
27.10	Построение и печать 3D- модели	Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы.	Занятие практических работ	Практическая работа	8	0	8
1.11							
3.11							
8.11							
10.11	Кейс «Колесо»	Учащиеся исследуют существующие модели устройства колеса и его составной части – шины, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют поверхность для колеса с различными характеристика и под различные поверхности. Дети смогут собрать разработать и создать собственное покрытие для колеса с заданными параметрами, распечатав на 3D принтере нужный конструктив, и протестировать самостоятельно разработанное приспособление.	Защита проекта	Презентация и результатов	16	0	16
15.11							
17.11							
22.11							
24.11							
29.11							
1.12							
6.12							
Раздел 4. Лазерные технологии –46ч.							
8.12	Знакомство с оборудованием	Теория: Виды лазеров. Устройство лазерного станка Ray logic 11G 1310	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	2	1	1

13.12	Векторная графика	Теория: Векторная графика. Практика: создание векторных рисунков, простых и сложных форм.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
15.12							
20.12	Промежуточный контроль	Тестирование		Тестирование	2	2	0
22.12	Лазер против материала	Теория: Лазерные технологии и введение в материаловедение. Практика: Исследуем воздействие лазерного излучения на поверхность различных материалов. Полученные данные по режимам лазерной обработки (гравировки, резки) предлагается объединить в таблицу, для дальнейшего использования в практической работе.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
27.12							
29.12	Изготовление значка	Выполняем моделирование значка САПР наносим рисунок, и придумываем форму. Режем. Значок габаритами не более 50*50мм.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6
10.01							
12.01							
17.01	Создание сложных конструкций	Выполняем моделирование дома. Развертка дома вырезается на лазерном станке, материал картон. Дом двухэтажный, с окнами и дверью.	Занятие практических работ	Презентация	4	0	4
19.01							
24.01	Проектирование объемных конструкций	Выполняем моделирование гоночного автомобиля, с соединением элементов шип в паз.	Занятие практических работ	Презентация	8	0	8
26.01							
31.01							
2.02							
7.02	Кейс «Капсула жизни»	Предлагается самостоятельно спроектировать прототип исследовательского модуля для выполнения разведывательных задач на неизведанных территориях, который содержит «капсулу жизни». Максимально возможная сохранность «капсулы жизни» при	Защита проекта	Презентация	16	0	16
9.02							
14.02							
16.02							
21.02							

28.02		выполнении всех тестовых заданий (падение с высоты)					
2.03		Геометрические размеры					
7.03		(длина-ширина-высота) объекта «капсула жизни» не более 55-55-60 мм; Инженерное мышление, моделирование процессов, лазерные технологии.					
Раздел 5. Фрезерные станки - 48ч.							
9.03	Знакомств о с оборудова нием	Просмотр ролика «ЧПУ не прощает ошибок», знакомство с фрезерным станком Beaver 1212AT3 Устройство и принцип работы.	Лекция, Занятие практических работ		2	2	0
14.03	Основы фрезерной обработки изделий,	Теория: виды фрез, фрезерный раскрой изделий из дерева и пластика Практика: Фрезерование простых элементов из фанеры. Сравнение изделий лазерной и фрезерной обработки. Выводы записать.	Лекция, Занятие практических работ	Опро с	4	2	2
16.03							
21.03	Фрезерная обработка (акрила, металла)	Теория: акрил, оргстекло описание и свойства, технология гравировки по акрилу, металлу.	Лекция, Занятие практических работ	Опро с	6	2	4
23.03							
28.03							
30.03	Кейс «Колесо – изготовлен ие диска»	Разрабатывается диск колеса, и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.	Защита проекта	През ентац ия	12	0	12
4.04							
6.04							
11.04							
13.04							
18.04							
20.04	Индивиду альный проект Итоговый контроль	Робот с пультом управления на контроллере Arduino. Корпус для робота нужно изготовить на лазерном или фрезерном станке, некоторые компоненты возможно распечатать на 3D принтере. Робот сможет ездить, а дополнительные возможности ученик добавит самостоятельно	Защита проекта	Прак тичес кая работ а, тест	22	0	22
25.04							
27.04							
2.05							
4.05							
9.05							
11.05							
16.05							
18.05							
23.05							
25.05							

30.05	Итоговое занятие				2	2	0
Итого					144	24	120

Календарный учебный график

6 группа

(1 год обучения)

Время занятий: Среда 15.50-16.35, 16.45-17.30; Суббота 15.50-16.35, 16.45-17.30 место проведения 14 кабинет

Дата	Тема	Содержание	Форма Контро ля	Всего часов	Всего часов	в том числе	
						теор.	прак.
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии – 4ч.							
10.09	Вводное занятие.	Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Чему учит кванториум. Описание оборудования. Основы изобретательства. История развития механизмов.	Лекция	Опрос	2	2	0
14.09	Основы изобретательства и инженерии . Знакомство с ТРИЗ.	ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) что такое ТРИЗ, примеры задач с использованием ТРИЗ.	Мозгов ая атака	Опрос	2	2	0
Раздел 2. Технологии работы с электронными компонентами – 14ч.							
17.09	Электричес кий ток	Электрический ток, сила тока и напряжение. Характеристики проводников эл. тока. Электроизмерительные приборы.	Занятие практич еских работ	Практи ческая работа	2	2	0
21.09	Основные электронн ые компонент ы.	Основные электронные компоненты, их обозначение. Принципиальные и монтажные эл. схемы. Управление диодом, серводвигателем, шаговым двигателем, подключение ИК порта.	Занятие практич еских работ	Практи ческая работа	2	2	0
24.09	Технология ручной пайки, пайка и распайка электронной сборки	Паяльник и паяльная станция. ТБ. Приемы работы.	Занятие практич еских работ	Практи ческая работа	2	0	2
28.09	Электродв игатели	Виды двигателей, устройств. Сборка эл. схем	Занятие практич	Практи ческая	2	0	2

		с электродвигателем	еских работ	работа			
1.10	Микроконт роллер Arduino	Что такое Arduino, компоненты Arduino, их подключение, сборка простейших схем на монтажных платах.	Занятие практич еских работ	Практи ческая работа	6	0	6
5.10							
8.10							
Раздел 3. Аддитивные технологии -32ч.							
12.10	Чертеж. Правила построения чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Практика: Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность. Изометрические изображения.	Занятие практич еских работ	Опро с	4	1	3
15.10							
19.10	Знакомство с оборудован ием	Теория: Описание и устройство 3D принтера. На примере Hercules Strong 17 Практика: Подключение принтера, смазка направляющих, прочистка сопла.	Лекция, Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	2	1	1
22.10	Моделиров ание от простого к сложному	Построение более сложных объектов. Строят объект габаритами 30*30*50 сложной формы. Возможно построение сложных геометрических фигур.	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	2	0	2
26.10	Построени е и печать 3D- модели	Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы.	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	8	0	8
29.10							
2.11							
5.11							
9.11	Кейс «Колесо»	Учащиеся исследуют существующие модели устройства колеса и его составной части – шины, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют поверхность для колеса с различными характеристика и под различные поверхности. Дети смогут собрать разработать и создать собственное покрытие для колеса с заданными параметрами, распечатав на 3D принтере нужный конструктив, и протестировать самостоятельно разработанное приспособление.	Защита проекта	Презе нтаци и резул татов	16	0	16
12.11							
16.11							
19.11							
23.11							
26.11							
30.11							
3.12							
Раздел 4. Лазерные технологии –46ч.							

7.12	Знакомство с оборудованием	Теория: Виды лазеров. Устройство лазерного станка Ray logic 11G 1310	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	2	1	1
10.12 14.12	Векторная графика	Теория: Векторная графика. Практика: создание векторных рисунков, простых и сложных форм.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
17.12	Промежуточный контроль	Тестирование		Тестирование	2	2	0
21.12 24.12	Лазер против материала	Теория: Лазерные технологии и введение в материаловедение. Практика: Исследуем воздействие лазерного излучения на поверхность различных <i>материалов</i> . Полученные данные по режимам лазерной обработки (гравировки, резки) предлагается объединить в таблицу, для дальнейшего использования в практической работе.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
28.12 11.01 14.01	Изготовление значка	Выполняем моделирование значка САПР наносим рисунок, и придумываем форму. Режим. Значок габаритами не более 50*50мм.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6
18.01 21.01	Создание сложных конструкций	Выполняем моделирование дома. Развертка дома вырезается на лазерном станке, материал картон. Дом двухэтажный, с окнами и дверью.	Занятие практических работ	Презентация	4	0	4
25.01 28.01 1.02 4.02	Проектирование объемных конструкций	Выполняем моделирование гоночного автомобиля, с соединением элементов шип в паз.	Занятие практических работ	Презентация	8	0	8

8.02	Кейс «Капсула жизни»	Предлагается самостоятельно спроектировать прототип исследовательского модуля для выполнения разведывательных задач на неизведанных территориях, который содержит «капсулу жизни». Максимально возможная сохранность «капсулы жизни» при выполнении всех тестовых заданий (падение с высоты) Геометрические размеры (длина-ширина-высота) объекта «капсула жизни» не более 55-55-60 мм; Инженерное мышление, моделирование процессов, лазерные технологии.	Защита проекта	Презе нтаци я	16	0	16
11.02							
15.02							
18.02							
22.02							
25.02							
1.03							
4.03							
Раздел 5. Фрезерные станки - 48ч.							
11.03	Знакомство с оборудован ием	Просмотр ролика «ЧПУ не прощает ошибок», знакомство с фрезерным станком Beaver 1212AT3 Устройство и принцип работы.	Лекция, Занятие практич еских работ		2	2	0
15.03	Основы фрезерной обработки изделий,	Теория: виды фрез, фрезерный раскрой изделий из дерева и пластика Практика: Фрезерование простых элементов из фанеры. Сравнение изделий лазерной и фрезерной обработки. Выводы записать.	Лекция, Занятие практич еских работ	Опро с	4	2	2
18.03							
22.03	Фрезерная обработка (акрила, металла)	Теория: акрил, оргстекло описание и свойства, технология гравировки по акрилу, металлу.	Лекция, Занятие практич еских работ	Опро с	6	2	4
25.03							
29.03							
1.04	Кейс «Колесо – изготовлен ие диска»	Разрабатывается диск колеса, и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.	Защита проекта	През ентац ия	12	0	12
5.04							
8.04							
12.04							
15.04							
19.04							
22.04	Индивиду альный проект Итоговый контроль	Робот с пультом управления на контроллере Arduino. Корпус для робота нужно изготовить на лазерном или фрезерном станке, некоторые компоненты возможно	Защита проекта	Прак тичес кая работ а, тест	22	0	22
26.04							
29.04							
3.05							
6.05							
10.05							
13.05							

17.05		распечатать на 3D принтере. Робот сможет ездить, а дополнительные возможности ученик добавит самостоятельно					
20.05							
24.05							
27.05							
31.05	Итоговое занятие				2	2	0
Итого					144	24	120

Календарный учебный график

7 группа

(1 год обучения)

Время занятий: Вторник 15.50-16.35, 16.45-17.30; Пятница 15.50-16.35, 16.45-17.30 место проведения 14 кабинет

Дата	Тема	Содержание	Форм а Контр оля	Всего часов	Всего часов	в том числе	
						теор.	прак.
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии – 4ч.							
13.09	Вводное занятие.	Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Чему учит кванториум. Описание оборудования. Основы изобретательства. История развития механизмов.	Лекц ия	Опрос	2	2	0
16.09	Основы изобретательств а и инженерии. Знакомство с ТРИЗ.	ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач) что такое ТРИЗ, примеры задач с использованием ТРИЗ.	Мозг овая атака	Опрос	2	2	0
Раздел 2. Технологии работы с электронными компонентами – 14ч.							
20.09	Электрический ток	Электрический ток, сила тока и напряжение. Характеристики проводников эл. тока. Электроизмерительные приборы.	Занят ие практ ическ их работ	Практи ческая работа	2	2	0
23.09	Основные электронные компоненты.	Основные электронные компоненты, их обозначение. Принципиальные и монтажные эл. схемы. Управление диодом, серводвигателем, шаговым двигателем, подключение ИК порта.	Занят ие практ ическ их работ	Практи ческая работа	2	2	0
27.09	Технология ручной пайки, пайка и распайка электронной сборки	Паяльник и паяльная станция. ТБ. Приемы работы.	Занят ие практ ическ их работ	Практи ческая работа	2	0	2
30.09	Электродвигател	Виды двигателей, устройств.	Занят	Практи	2	0	2

	и	Сборка эл. схем с электродвигателем	ие практических работ	ческая работа			
4.10	Микроконтроллер Arduino	Что такое Arduino, компоненты Arduino, их подключение, сборка простейших схем на монтажных платах.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6
7.10							
11.10							
Раздел 3. Аддитивные технологии -32ч.							
14.10	Чертеж. Правила построения чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Практика: Построение геометрических фигур, детали вращения, конусность. Изометрические изображения.	Занятие практических работ	Опрос	4	1	3
18.10							
21.10	Знакомство с оборудованием	Теория: Описание и устройство 3D принтера. На примере Hercules Strong 17 Практика: Подключение принтера, смазка направляющих, прочистка сопла.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	2	1	1
25.10	Моделирование от простого к сложному	Построение более сложных объектов. Строят объект габаритами 30*30*50 сложной формы. Возможно построение сложных геометрических фигур.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
28.10	Построение и печать 3D-модели	Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы.	Занятие практических работ	Практическая работа	8	0	8
1.11							
8.11							
11.11							
15.11	Кейс «Колесо»	Учащиеся исследуют существующие модели устройства колеса и его составной части – шины, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют поверхность для колеса с различными характеристика и под различные поверхности. Дети смогут собрать разработать и создать собственное покрытие	Защита проекта	Презентация и результатов	16	0	16
18.11							
22.11							
25.11							
29.11							
2.12							
6.12							
9.12							

		для колеса с заданными параметрами, распечатав на 3D принтере нужный конструктив, и протестировать самостоятельно разработанное приспособление.					
Раздел 4. Лазерные технологии –46ч.							
13.12	Знакомство с оборудованием	Теория: Виды лазеров. Устройство лазерного станка Ray logic 11G 1310	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	2	1	1
16.12	Промежуточный контроль	Тестирование		Тестирование	2	2	0
20.12	Векторная графика	Теория: Векторная графика. Практика: создание векторных рисунков, простых и сложных форм.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
23.12							
27.12	Лазер против материала	Теория: Лазерные технологии и введение в материаловедение. Практика: Исследуем воздействие лазерного излучения на поверхность различных <i>материалов</i> . Полученные данные по режимам лазерной обработки (гравировки, резки) предлагается объединить в таблицу, для дальнейшего использования в практической работе.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
30.12							
10.01	Изготовление значка	Выполняем моделирование значка САПР наносим рисунок, и придумываем форму. Режим. Значок габаритами не более 50*50мм.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6
13.01							
17.01							
20.01	Создание сложных конструкций	Выполняем моделирование дома. Развертка дома вырезается на лазерном станке, материал картон. Дом	Занятие практическое	Презентация	4	0	4
24.01							

		двухэтажный, С окнами и дверью.	их работ				
27.01	Проектирование объемных конструкций	Выполняем моделирование гоночного автомобиля, с соединением элементов шип в паз.	Занятие практических работ	Презентация	8	0	8
31.01							
3.02							
7.02							
10.02	Кейс «Капсула жизни»	Предлагается самостоятельно спроектировать прототип исследовательского модуля для выполнения разведывательных задач на неизведанных территориях, который содержит «капсулу жизни». Максимально возможная сохранность «капсулы жизни» при выполнении всех тестовых заданий (падение с высоты) Геометрические размеры (длина-ширина-высота) объекта «капсула жизни» не более 55-55-60 мм; Инженерное мышление, моделирование процессов, лазерные технологии.	Защита проекта	Презентация	16	0	16
14.02							
17.02							
21.02							
24.02							
28.02							
3.03							
7.03							
Раздел 5. Фрезерные станки - 48ч.							
10.03	Знакомство с оборудованием	Просмотр ролика «ЧПУ не прощает ошибок», знакомство с фрезерным станком Beaver 1212AT3 Устройство и принцип работы.	Лекция, Занятие практических работ		2	2	0
14.03	Основы фрезерной обработки изделий,	Теория: виды фрез, фрезерный раскрой изделий из дерева и пластика Практика: Фрезерование простых элементов из фанеры. Сравнение изделий лазерной и фрезерной обработки. Выводы записать.	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	4	2	2
17.03							
21.03	Фрезерная обработка (акрила, металла)	Теория: акрил, оргстекло описание и свойства, технология гравировки по акрилу, металлу.	Лекция, Занятие практических работ	Опрос	6	2	4
24.03							
28.03							
31.03	Кейс «Колесо – изготовление диска»	Разрабатывается диск колеса, и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки	Защита проекта	Презентация	12	0	12
4.04							
7.04							
11.04							

14.04		материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.					
18.04							
21.04	Индивидуальный проект Итоговый контроль	Робот с пультом управления на контроллере Arduino. Корпус для робота нужно изготовить на лазерном или фрезерном станке, некоторые компоненты возможно распечатать на 3D принтере. Робот сможет ездить, а дополнительные возможности ученик добавит самостоятельно	Защита проекта	Практическая работа, тест	22	0	22
25.04							
28.04							
2.05							
5.05							
10.05							
12.05							
16.05							
19.05							
23.05							
26.05							
30.05	Итоговое занятие				2	2	0
Итого					144	24	120

Календарный учебный график

8 группа

(2 год обучения)

Время занятий: Среда 09.00-09.45, 09.55-10.40; Пятница 09.00-09.45, 09.55-10.40 место проведения

14 кабинет

Дата	Тема занятия	Содержание	Форма занятия	Форма Контроля	Всего часов	в том числе	
						теор.	п.р.а.к.
Раздел 1. Основы изобретательства и инженерии 4ч.							
14.09	Вводное занятие. Правила безопасного поведения. Проверка остаточных знаний.	Правила техники безопасности. Цели и задачи программы. Вводное тестирование.	Лекция	Опрос	2	2	0
16.09	Решение задач ТРИЗ.	ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач), решение задач с использованием ТРИЗ.	Мозговая атака	Опрос	2	2	0
Раздел 2. Микроконтроллер Arduino 30ч.							
21.09	Управление светодиодом и RGB светодиодом, программируем кнопку	Что такое светодиод и RGB светодиод. Как управлять светодиодами. Как работает кнопка и программируем кнопку.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
23.09	Управление серводвигателем, работа с	Устройство серводвигателя и принцип его работы. Программируем	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2

	термодатчиком.	серводвигатель.	работ	работ а			
28.09	Работа с LSD экраном. Создаем комнатный термометр.	Пишем программу для проекта, разбираемся с принципом работы экрана и способом его подключения.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	2	0
30.09	Динамик для поделок на Arduino. Будильник.	Ардуино динамик, программирование звуков. Датчик света и его принцип работы. Строим будильник.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
5.10	Электронная рулетка.	Ультразвуковой датчик расстояния. Устройство и принцип работы	Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
7.10							
12.10	Музыкальная шкатулка	Программируем датчик света и динамик, создаем шкатулку.	Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
14.10							
19.10	Турникет	Объединение нескольких тем для создания проекта турникета метро.	Занятие практических работ	Практическая работа	4	1	3
21.10							
26.10	Кейс «Светофор»	На основе полученных знаний самостоятельно создаем светофор. Отвечающий заданным параметрам	Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
28.10							
2.11	Мини проект «Поле чудес»	Разновидности двигателей для роботов. Полевой транзистор. Создаем проект	Занятие практических работ	Практическая работа	2	1	1
9.11	Сборка колесного робота.	Используются все ранее полученные знания для того что бы создать робота «Arduino»	Занятие практических работ	Практическая работа	4	0	4
11.11							
Раздел 3. Аддитивные технологии							
16.11	Чертеж. Три вида чертежа.	Теория: Чертеж, эскиз, технический рисунок. Линии чертежа. Правила черчения. Построение геометрических фигур, детали вращения,	Лекция, практика	Опрос, Практическая работа	2	1	1

		конусность.					
18.11	Построение объемных изображений	Изометрические изображения. АксонOMETрические. Правила построения.	Лекция , дискус сия	Практ ическ ая работ а	4	2	2
23.11							
25.11	Правила оформления чертежей	Нормы и правила. Тренируемся на бумаге. Шрифт.	Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	2	0	2
30.11	Чертим в Fusion 360	Знакомство с программой и ее основными функциями, возможностями.	Лекция, Практи ческая работа	Практ ическ ая работ а	6	2	4
2.12							
7.12							
9.12	Построение простых 3D моделей во Fusion 360 Промежуточный контроль	Строим 3D модели простых деталей. Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы. Промежуточный тест по пройденным темам.	Лекция, Занятие практич еских работ	Презе нтаци и резул ьтато в, тест	10	2	8
14.12							
16.12							
21.12							
23.12							
28.12	Построение зубчатых механизмов.	Подготовка и печать созданных 3D Моделей. Обработка и контроль размеров. Разбор недостатков нюансов, выявленных в процессе работы. Виды шестеренок.	Лекция, Занятие практич еских работ	Практ ическ ая работ а	4	2	2
30.12							
11.01	Кейс «Корпус робота»	Учащиеся исследуют существующие модели корпуса и его составной части – робота, выявляют ключевые параметры, а затем выполняют проектную задачу – конструируют корпус.	Лекция, Занятие практич еских работ	Презе нтаци и резул ьтато в	6	2	4
13.01							
18.01							
Раздел 4. Фрезерные технологии							

20.01	Крепление заготовки	Крепим заготовку различными способами. Виды крепежа. Готовые системы. Техника безопасности.	Лекция	Опрос	2	2	0
25.01	Выбор инструмента, типы фрез.	Одна и многозаходные фрезы. Фрезы для металла, дерева и пластика.	Лекция	Опрос	2	2	0
27.01	Фрезерная обработка мягких металлов	Фрезеруем алюминий. Создаем рисунок на металле.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2
1.02	Фрезерная обработка древесины, ДСП, МДФ.	Фрезеруем объёмные изображения конструктивных элементов.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
3.02							
8.02	Фрезерная обработка пластмасс	Фрезеровка ПВХ.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	4	2	2
10.02							
15.02	Знакомство с САМ модулем программы Fusion 360	Изучение САМ модуля Fusion 360. Создаем сложные модели и настраиваем параметры.	Лекция, Занятие практических работ	Презентации результатов	8	2	6
17.02							
22.02							
24.02							
1.03	Разбор заданий «Junior Skills»	Выполняем задания с соревнований полностью, от создания модели по чертежу до физической модели. Проверяем точность выполнения. Разбираем ошибки.	Лекция, Дискуссия, круглый стол.	Практическая работа	14	2	12
3.03							
9.03							
10.03							
15.03							
17.03							
22.03							
24.03	Кейс «Моя шестеренка»	Изготовление механизма передачи движения под углом 45 градусов. разрабатывается форма шестеренок и отрабатываются навыки работы на фрезерном оборудовании. В результате, строятся выводы о технологии фрезерной обработки материалов и применимости этой технологии к разработке различных устройств, приходит понимание технологических особенностей производства.	Лекция, Занятие практических работ, презентация	Практическая работа	10	4	6
29.03							
31.03							
5.04							
7.04							

Раздел 5. Лазерные технологии								
12.04	Настройка и запуск лазера	Подготовка к запуску станка. Техника безопасности.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2	
14.04	Настройка основных параметров лазера	Настройка размеров рабочего поля, импульсов на шаг и скорости движения. Настройка из инженерного меню.	Занятие практических работ	Практическая работа	2	0	2	
19.04	Устройство станка	Блок питания, контроллер, способы связи, датчики безопасности.	Презентация	Практическая работа	2	2	0	
21.04	Особенности работы с различными пластиками	Техника безопасной обработки пластиков. Что можно резать, а что нет.	Презентация	Практическая работа	2	2	0	
26.04	Векторная графика	Программа Corel Draw новые возможности.	Лекция, Занятие практических работ	Практическая работа	6	2	4	
28.04								
3.05								
5.05	Проектирование объемных конструкций	Создаем объемные конструкции домов и мостов.	Занятие практических работ	Практическая работа	6	0	6	
10.05								
12.05								
17.05	Итоговый контроль			Тест	2	0	2	
19.05	Кейс «Кубик в кубе»	Кейс «Кубик в кубе» - дети смогут закрепить знания о лазерных технологиях и решить проектную задачу изготовление в условиях ограниченных ресурсов: материалов, времени и используемых технологий.	Защита проекта	Практическая работа	6	0	6	
24.05								
26.05								
31.05	Итоговое занятие	Итоговая контрольная работа по пройденным темам			2	2	0	
Итого					144	47	97	

Промежуточные Контрольно-измерительные материалы.**1й год обучения.**

Форма проведения: Тест , практика.

Часть 1. Тест (Напишите правильный ответ или отметить один правильный из предложенных вариантов)

1. Что такое Arduino?

- 2) Для чего нужен Резистор?
 - а) Сопротивление б) Накопление в) Просто так
- 3) Напишите единицу измерения сопротивления _____
- 4) При сборке схемы на Arduino все начинает работать автоматически?
 - а) Да б) Нет
- 5) В какой программе мы создаем 3D модели?
 - а) Paint б) Tinker CAD в) Яндекс
- 6) Какой формат файла нужен для печати 3D модели?
 - а) HTML б) PDF в) STL
- 7) Как влияет повышение скорости печати на качество готового изделия?
 - а) никак
 - б) качество ухудшается
 - в) качество улучшается
- 8) Какая температура экструдера допускается при печати пластиком PLA?
 - а) 150 б) 205 в) 280
- 9) Что такое Слайсинг?

- 10) Что такое gcode?

Часть 2. Создать на 3D принтере шестеренку, габаритными размерами 20*20*3.

2й год обучения.

Форма проведения: Тест и практическое задание

Часть 1. Тест (Напишите правильный ответ или отметить один правильный из предложенных вариантов)

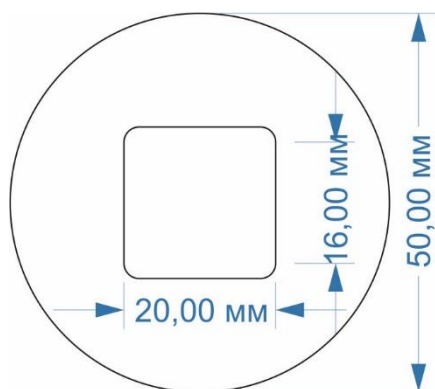
1. Расшифруйте аббревиатуру ЧПУ

2. Программы для создания векторной графики это:
 1. TinkerCAD
 2. CorelDRAW
 3. Paint
3. Можно ли отнести фрезерный станок к станкам с ЧПУ?
 1. Да 2. Нет
4. Как называется программа создания управляющего кода для Фрезерного станка?
 - ArtCam
 - CorelDRAW
 - ideaMaker
5. В каком формате мы экспортируем файл из графического редактора для фрезерной резки?

1. CDR
 2. PDF
 3. DFR
 6. Какие параметры важно настраивать при фрезерной резке?
 1. Толщина заготовки, параметры фрезы и др.
 2. Скорость реза и мощность лазера
 3. Скорость подачи охлаждающей жидкости и мощность вентиляции
 7. От чего зависит скорость резания на фрезерном станке?
 1. От температуры окружающей среды
 2. От качества заготовки
 3. От диаметра фрезы и от того какой материал используется.
 8. Какой материал фрезерный станок не может обработать?
 1. Дерево, мягкий металл
 2. Фанера, ДВП, оргстекло
 3. Бумага
 9. Как загружается управляющая программа на фрезерный станок?
 1. Через USB
 2. По Bluetooth
 3. По интернет
 - 10) Напишите правила поведения при работающем фрезерном станке
-

Часть 2

Задание: вырезать на фрезерном станке деталь по чертежу. Используемый материал – фанера, толщина 4 мм.



3й год обучения.

Форма проведения: Тест и практическое задание

Часть 1. Тест (Напишите правильный ответ или отметить один правильный из предложенных вариантов)

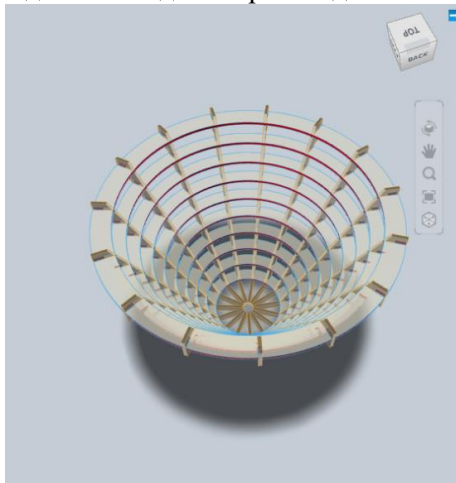
1. Для каких целей используется программа Fusion 360?
2. Приложения для создания управляющей программы для 3D принтера:

TinkerCAD	CorelDRAW	Idea maker
-----------	-----------	------------
3. Можно ли отнести 3D принтер к оборудованию с ЧПУ?
 1. Да
 2. Нет
4. Как называется технология печать на 3D принтере, установленном в кабинете хайтек?
 - FDM
 - SLS
 - ABV

5. Какие модели можно создавать на фрезерном станке, установленном в нашем кабинете?
- только 2D модели
 - 2D и 3D модели
 - 2D и 2,5D модели
6. От чего зависит скорость резания на фрезерном станке?
- От температуры окружающей среды
 - От качества заготовки
 - От диаметра фрезы и от используемого материала.
7. Лазерный станок требует настройку перед использованием?
- Нет он всегда готов к работе.
 - Нужно задать толщину материала
 - Необходимо задать начальную точку и выставить фокусное расстояние.
8. Как обезопасить себя при работе на лазерном станке (выберите наиболее подходящий вариант)?
- Смотреть на лазер через желтые очки и не открывать крышку
 - Не смотреть на лазер во время работы, и проверять только после остановки.
 - Не смотреть на лазер во время работы, и проверять только после остановки, включать систему фильтрации воздуха.
9. Творческий проект это?
-
10. Перечислите виды творческих проектов
-

Часть 2

Задание: Создать чертежи деталей этой модели.



Итоговые Контрольно-измерительные материалы.

Год обучения 1.

Теоретическая часть

11. Arduino можно применять, для:
-
- 2) 3D модель можно создать с помощью, перечислите не менее 4х способов
-
- 3) Как называется водорастворимый пластик для 3д принтера?

а) FDM

б) ABS

в) PLA

4) Можно ли использовать лазерный станок для резки металла?

А) да

б) нет

5) Правила техники безопасности при работе на лазерном станке:

Практическая часть

Вырезать на лазере деталь с соблюдением размеров (рис.)



Год обучения 2

Теоретическая часть

1) Перечислите виды проектов не менее трех

2) Какой фрезой можно обрабатывать алюминий

а) 2lx322

б) HSSZ1

3) Можно ли создавать 3D модели на фрезерном станке, установленном в Хайтек, за один цикл резки обработки без смены заготовки.

а) да

б) только 2,5д

в) нет

4) Напишите то как вы представляете себе процесс создания объемной модели на лазерном станке.

5) Правила техники безопасности при работе на лазерном станке:

Практическая часть

Задание: вырезать на лазерном станке изделие салфетница, используя собственный дизайн боковой стенки, габаритные размеры не более 70*70 мм, изделие состоит из трех частей (основание и две боковые стенки). Используемый материал – фанера, толщина 4 мм.

Год обучения 3

Теоретическая часть

Часть 1. Напишите правильный ответ или отметить один правильный из предложенных вариантов

1) Для каких целей используется программа Fusion 360?

12. Возможно ли в программе Fusion 360 создавать чертежи, модели деталей машин, модели игровых персонажей?

а) да б) нет

13. Как называется технология печать на 3D принтере, установленном в кабинете хайтек?

- FDM
- SLS
- ABV

14. Перечислите инструменты необходимые на рабочем месте для пайки.

5) Как вы считаете для чего могут пригодиться навыки работы на оборудовании ЧПУ в дальнейшем?

Практическая часть

Задание: Создать в программе Fusion 360 3d модель автомобиля, по собственному дизайну, время на выполнение 30 минут.