Министерство образования и науки Самарской области
структурное подразделение
государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области
средней общеобразовательной школы «Образовательный центр» с. Богатое
муниципального района Богатовский Самарской области
имени Героя Советского Союза Павлова Валентина Васильевича
Центр внешкольной работы
(СП ГБОУ СОШ «Оц» с.Богатое Центр внешкольной работы)

Принята на заседании
методического совета
от «9» 08 2023 г.
Протокол № 1

Утверждаю:
Руководитель
СП ГБОУ СОШ «Оц» с.Богатое
Центра внешкольной работы
_____ Акулышина Л.Н.
«9» августа 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«HI-TECH цех»

направленность: техническая

Возраст обучающихся: 10-14 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Пуцкин Павел Иванович,
педагог дополнительного образования.

с.Богатое, 2023

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «HI-TECH цех» включает в себя 3 тематических модуля.

В ходе практических занятий по программе учащиеся получат навыки работы на высокотехнологическом 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 определят наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «HI-TECH цех» техническая.

Актуальность программы. Необходимость развития в Самарской области наукоемких 4 технологий, создания высокотехнологичных производств, ставит перед дополнительным образованием задачи формирования технического мышления, воспитания будущих инженерных кадров, создания условий для исследовательской и проектной деятельности обучающихся, занятий научно-техническим творчеством, организации тематического отдыха и сетевого проектного взаимодействия. Новые задачи требуют существенной модернизации подхода, как к содержанию дополнительного образования, так и к организации образовательной деятельности.

В современных условиях техническое творчество - это основа инновационной деятельности. Творчество – это специфичная для человека деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и уникальностью. Поэтому процесс развития технического творчества является важнейшей составляющей современной системы образования. Усвоение основ технического творчества, творческого труда поможет будущим специалистам повысить профессиональную и социальную активность, а это, в свою очередь, приведет к сознательному профессиональному самоопределению по профессиям технической сферы, повышению производительности, качества труда, ускорению развития научно – технической сферы производства. Научно-техническое творчество, изобретательская и рационализаторская деятельность – это и школа формирования высоких нравственных качеств человека, основа инновационной деятельности и важнейшая составляющая образования.

Программа ориентирована на следующие приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области:

- развитие культурных индустрий и творческого предпринимательства на территории

региона;

- создание положительного имиджа Самарской области как региона с высоким уровнем культуры;
- развитие и поддержка сектора креативных индустрий (обеспечение свободы творчества в самых разнообразных областях, содействие в создании новых креативных пространств, поддержка креативных проектов).

Новизна программа состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. Каждый из модулей имеет свою специфику и направлен на решение своих собственных целей и задач. Открытость, внутренняя подвижность содержания и технологий, учёт индивидуальных интересов и запросов — важнейшая характеристика данной модульной программы.

Так же новизна данной программы заключается в предоставлении возможности организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время она позволяет самостоятельно наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в регионе возможностей и тенденций его развития.

Отличительной особенностью программы является применение конвергентного подхода, позволяющего выстраивать обучение, включающее в себя элементы нескольких направленностей, в том числе использование в технической программе при освоении материала основы изобразительного искусства.

Так же ***отличительная особенность*** программы заключаются в еѐ **разноуровневости,** как в общем содержании (каждый последующий модуль усложняется), так и внутри каждого модуля. Данная программа использует **параллельный подход** в разноуровневости.

В программе определены 2 уровня сложности: стартовый и базовый.

Разноуровневость программы реализует право каждого ребѐнка на овладение компетенциями, знаниями и умениями в индивидуальном темпе, объѐме и сложности.

• Стартовый (ознакомительный) — основными задачами данного уровня являются: первоначальное знакомство с предметом, формирование интереса к данной деятельности, приобретение первоначального опыта деятельности по предмету.

• Базовый – предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно

обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программ.

На обучение принимаются дети с разным уровнем подготовки.

Программа предоставляет образовательные услуги на основе проектной деятельности, включая подготовку групп учащихся, на постоянной основе занимающихся совместным решением одной задачи, к участию в конкурсах технических проектов, а также организацию и проведение мероприятий регионального, всероссийского и международного уровней.

Также отличительной особенностью программы является возможность ***дистанционного обучения*** с применением информационно - телекоммуникационных сетей.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе её реализации обучающиеся овладевают актуальными техническими компетенциями необходимыми для социально-экономического развития страны и её научно - технического прогресса (инженерные кадры будущего, цифровизация образования, создание NET программ). Так же данная программа является педагогически целесообразной в виду нескольких причин: систематизируются и значительно расширяются теоретические и практические знания по работе с высокотехнологичным оборудованием, ориентирует детей на профессию будущего из «Атласа новых профессий».

Программа ориентирована на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации. Соответствует современным образовательным технологиям, отраженным в принципах обучения (индивидуальности, доступности, преемственности, результативности); формах и методах обучения (активных методах дистанционного обучения, дифференцированного обучения, занятиях, конкурсах, соревнованиях, экскурсиях, походах и т.д.). Программа направлена на развитие мотивации личности ребенка к познанию и творчеству, приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и профилактику асоциального поведения.

Программа может реализовываться **в сетевой форме.** Сетевая форма реализации обеспечивает возможность освоения обучающимися образовательной программы с использованием ресурсов общеобразовательных организаций района, а также их структурных подразделений - **«Точек роста»**. («Точка роста – это федеральная сеть центров образования цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей, организованная в рамках проекта «Современная школа»).

Настоящая программа составлена и оформлена в соответствии с **современными нормативными документами.**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

Цель программы: формирование уникальных компетенций по работе высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерной мысли и их применение в практической работе и проектной деятельности.

Задачи:

Задачи	Стартовый уровень	Базовый уровень
Образовательные задачи	• Исследовать характеристики различных типов фрез • Исследовать различные параметры обработки материалов от свойства материала • Исследовать зависимость скорости подачи фрезы от диаметра и качества обработки • Исследовать различные типы механизмов перемещений в фрезерных устройствах, особенности, точность и т.п. • Исследование типовых проблем фрезерного станка, обслуживание и техника безопасности. • Исследование различных типов лазерных станков. • Исследование различных типов механизмов перемещений, устройств лазерных устройств. • Исследование точности лазерного станка. • Исследование различных материалов для обработки на лазерном станке. • Исследование типовых проблем лазерного станка, обслуживание и техника безопасности. • Исследование основных видов 3Д принтеров • Исследование основных типов расходных материалов для 3Д принтеров, основные характеристики и способы использования • Исследование зависимости точности 3Д принтеров от используемой технологии. • Исследование типовых проблем 3Д принтеров, обслуживание и техника	• Практическое исследование обработки различных материалов различными типами фрез. • Практическое исследование по определению точности фрезерного станка. • Практическое исследование по пост обработки изделия после фрезерной обработки. • Практическое исследование по рабочим параметрам лазерного станка для различных типов обработки в зависимости от толщины оргстекла (составление таблицы параметров). • Практическое исследование по рабочим параметрам лазерного станка для различных типов обработки в зависимости от толщины фанеры (составление таблицы параметров). • Практическое исследование по определению точности лазерного станка. • Практическое исследование по рабочим параметрам 3Д принтера для различных материалов. • Практическое исследование по применимости различных материалов для фиксации основы различных материалов 3Д принтера • Практическое исследование по определению точности 3Д принтера. • Практическое исследование по использованию различных типов поддержки модели.

	безопасности при работе. • Исследование по пост обработки изделий изготовленных на различных типах 3Д принтеров.	
Развивающие задачи	• развивать мотивацию к работе на результат; • развивать навыки необходимые для проектной деятельности; • развивать разные типы мышления необходимые для проектной деятельности.	• формировать способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки при разработке инженерно-технических устройств; • развивать личностные компетенции такие, как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном при работе над творческими и научными проектами; • формировать основы технической культуры и грамотности при работе в специализированных классах, цехах и лабораториях; • способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации; • расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
Воспитательные задачи	• воспитывать инициативу и самостоятельность в достижении поставленной цели; • воспитывать ценностное отношение к науке и техническому творчеству; • воспитывать ценностное отношение к России, своему народу, краю, семье.	• формировать чувство коллективизма и взаимопомощи; • воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и технике. • воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию собственных программных реализаций и электронных устройств; • привить стремление к получению качественного законченного результата в проектной деятельности; • воспитывать социаль-

		но-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

***Возраст детей участвующих в реализации программы*:** 10-14 лет

Этот возрастной период характеризуется бурным ростом ребенка и физиологической перестройкой всего организма. У подростка возникает чувство тревоги, повышенная возбудимость, резкая смена настроения, быстрая утомляемость. Педагогу нужно быть осторожным и деликатным в своих высказываниях, не подчеркивать значение результата и не сомневаться в возможностях ребенка. Еще большее значение приобретает индивидуальный подход.

***Сроки реализации*:** программа рассчитана на 1 год обучения, объем – 108 часов (3 модуля)

Форма обучения: очная.

Ознакомительный	Базовый
фронтальная	В малых группах, индивидуально.

Занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

Основные *формы организации деятельности*: объяснение, беседа, дискуссия, консультация, игра-квест, техническое соревнование, выставка, рассказ, лабораторно-практическая работа, дидактическая или педагогическая игра, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, творческий отчет, индивидуальная защита проектов, Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны).

Виды учебной деятельности:

- решение поставленных задач;
- 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 ин-

формации;

- публичное выступление.

Кейс-технология

Кейс-технология – это:

– Техника обучения, использующая описание реальной ситуации. Учащиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения (создать прототип), выбрать лучшее (усовершенствовать).

– Специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

– Конкретная практическая ситуация, рассказывающая о событии, в котором обнаруживается проблема, требующая решения.

Суть работы с кейсом заключается в том, что группа учащихся знакомится с ситуацией, анализирует её, диагностирует проблему и представляет свои идеи и решения в дискуссии и совместной деятельности.

Чем хороши кейсы?

– Направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность.

– Для решения проблемы требуется коллективная работа.

– Интегрируют в себе технологию развивающего и проектного обучения.

– Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение»знаний, «озарение», «открытие»).

– Позволяют создать ситуацию успеха.

Процедура работы с кейсом:

– Учащимся предлагается конкретный случай, описывающий реальные события (ситуацию).

– Эта информация может быть кратко изложена в документальной форме или с помощью вербальных или визуальных средств (показ видео, слайда и др.).

– Работа может идти как в группах, так и индивидуально в установленное время, по истечении которого представляются варианты решений.

Режим занятий: 3 раза в неделю по 1 часу. Одно занятие длится 40 минут.

Наполняемость учебных групп: составляет 8-10 человек.

Воспитательный потенциал программы

Решение задач воспитания в ходе реализации программы осуществляется в процессе учебных занятий в следующих формах:

- побуждение обучающихся соблюдать на занятиях общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и са-

моорганизации;

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на занятиях явлений, событий;

- использование воспитательных возможностей содержания учебных тем для формирования у обучающихся российских традиционных духовно- нравственных и социокультурных ценностей через подбор соответствующих проблемных ситуаций для обсуждения;

- включение в содержание занятий игровых моментов, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, помогают установлению доброжелательной атмосферы;

- применение групповой работы или работы в парах, которые способствуют развитию навыков командной работы и взаимодействию с другими обучающимися;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в форме включения различных исследовательских заданий, что дает возможность обучающимся приобрести навыки самостоятельного решения проблем.

Планируемые результаты

	Стартовый	*Базовый*
Метапредметные	• соотносить свои действия с планируемыми результатами; • осуществлять контроль своей деятельности; • умение логически рассуждать, делать умозаключения и выводы; • умение соотносить предложенные модели (описательные, графические, символические) с условием задачи (задания); • умение проводить анализ своих ошибок; • умение работать в графических редактора; • умение учитывать в общении позиции других участников деятельности; • умение конструктивно общаться со сверстниками;	• корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; • оценивать правильность выполнения учебной задачи; • определять способы действий в рамках предложенных условий; • умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно графическую или знаково-символическую модель; • умение самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; • умение использовать функционал продукта для выполнения чертежей и трёхмерных моделей. • умение использовать ИКТ для решения информационных и коммуникативных задач • умение осуществлять целенаправленный поиск и применение информационных ресурсов, необходимых для решения учебных и познава-

		тельных задач с помощью средств ИКТ;
Личностные	• ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения; • развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды; • способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации оборудования.	• способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области технологий HI-TECHв условиях развивающегося общества; • готовность к повышению своего образовательного уровня; • способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации оборудования.

Предметные результаты: Модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

Учебный план программы

№ модуля	Название модуля	Количество часов		
		Всего	**Теория**	**Практика**
1	Основы изобретательства и инженерии. Фрезерные станки	36	15	21
2	Лазерные технологии	36	14	22
3	Технологии аддитивного производства	36	17	19
	Итого	**108**	**46**	**62**

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Результат деятельности программы фиксируется в виде презентации, грамотно оформленного кейса/ проекта/ решения задачи. Оценка результатов производится по трем уровням:

«высокий»: работа носит творческий, самостоятельный характер и выполнена полностью в планируемые сроки, достигнута цель, выполнены задачи;

«средний»: воспитанник выполнил основные цели работы, но имеют место недоработки или отклонения по срокам;

«низкий»: работа не закончена, основные цели не достигнуты, слабо прослеживается заинтересованность в выполнении задач.

По завершении курса программы проводится итоговая диагностика. Оценка качества реализации программы проводится на основе методики Н. В. Кленовой, Л. Н. Буйловой «Мониторинг результатов обучения ребенка по дополнительной образовательной программе». (Приложение 1).

Формы контроля качества образовательного процесса:

- Беседа
- Наблюдение
- Практическое занятие
- Workshop (рабочая мастерская - групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- Интерактивное занятие

Модуль «Основы изобретательства и инженерии. Фрезерные станки».

Цель: формирование основ изобретательства и инженерии их применение в практической работе.

Уровни освоения программы модуля	**Задачи модуля**	**Прогнозируемые предметные результаты**	**Критерии определения предметных результатов**	**Применяемые методы и технологии**	**Формы и методы диагностики**
Ознакомительный	сформировать навыки командной работы; познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии; научить проектированию в САПР и созданию 2 D и 3D моделей; Исследовать характеристики различных типов фрез Исследовать различные параметры обработки материалов от свойства материала	Обучающийся должен знать: Знание правил техники безопасности при работе в квантуме «Хайтек». Знание правил техники безопасности при работе с компьютерной техникой. определение понятий «Изобретательское мышление», «Инженерное мышление». Измерительный инструмент и уметь им пользоваться . Обучающийся должен уметь: работать в гра-	Уровень знаний об обработке фрезами различных материалов	Технологии: Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология. Педагогика Сотрудничества Кейс. Методы: репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности (частично-поисковый), а также творческие, ис-	Беседа, наблюдение, практическое занятие, Workshop, интерактивное занятие

	Исследовать зависимость скорости подачи фрезы от диаметра и качества обработки Исследовать различные типы механизмов перемещений в фрезерных устройствах, особенности, точность и т.п. Исследование типовых проблем фрезерного станка, обслуживание и техника безопасности.	фических редакторах		следовательские, проектные.	
Базовый	сформировать потребность и навыки постоянного саморазвития, самоорганизации жизнедеятельности; научить практической работе на станках с ЧПУ (фрезерные станки); Практическое исследование обработки различных материалов различными типами фрез. Практическое исследование по определению точности фрезерного станка. Практическое исследование	<u>Обучающийся должен знать:</u> Знание правил техники безопасности при работе в квантуме «Хайтек». 2.Знание правил техники безопасности при работе с компьютерной техникой. Системы автоматизированного проектирования <u>Обучающийся должен уметь:</u> уверенно использовать функционал продукта для выполнения чертежей и трёхмерных моделей.	Уровень умений обработки фрезами различных материалов	<u>Технологии:</u> Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология. Педагогика Сотрудничества Кейс. <u>Методы:</u> репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности (частично-поисковый), а также творческие, исследовательские, проектные.	Беседа, наблюдение, практическое занятие, Workshop, интерактивное занятие

	по пост обработки изделия после фрезерной обработки.				

Учебно-тематический план модуля

«Основы изобретательства и инженерии. Фрезерные станки».

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Введение в образовательную деятельность.	2	1	1	Беседа, наблюдение
2	Изобретательское и инженерное мышление	6	3	3	Наблюдение, практическое занятие
3	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	12	6	6	Workshop, практическое занятие
4	Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей	7	2	5	Workshop, практическое занятие
5	Основы фрезерной обработки	4	1	3	Наблюдение, практическое занятие
6	Фрезерный раскрой изделий.	5	2	3	Наблюдение, практическое занятие
Итого		**36**	**15**	**21**	

Содержание тем модуля

«Основы изобретательства и инженерии. Фрезерные станки».

Тема 1. Вводное занятие. Введение в образовательную деятельность.

Стартовый уровень: Теория: Знакомство с детьми. Цели и задачи. Экскурсия и знакомство с квантумом Хайтек. Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании, а также при работе с ручным и электрическим инструментом. Противопожарная безопасность. Правила поведения в квантуме. Риски использования оборудования в хайтек цехе. Знакомство с оборудованием. Практика: Знакомство с 3D принтером, лазерным, фрезерным станками.

Базовый уровень: Теория: Цели и задачи; Инструктаж по технике безопасности при работе на ПК и оборудовании, а также при работе с ручным и электрическим инструментом. Противопожарная безопасность. Правила поведения в квантуме. Риски использования оборудования в хайтек цехе. Практика: работа с ПК.

Тема 2. Изобретательское и инженерное мышление.

Стартовый уровень: Теория Знакомство с понятиями «инженерия», «изобретательство», «изобретательская задача». Методы поиска решения изобретательных задач. Решение творческих задач (мозговая атака, обратная мозговая атака). Практика: Решение изобретательских задач.

Базовый уровень: Теория: Методы поиска решения изобретательных задач; Решение творческих задач (мозговая атака, обратная мозговая атака); Решение изобретательских задач методом ИКР (воображение идеального конечного результата); Решение изобретательских задач методом «маленьких человечков». Практика: Кейс «Найди свою идею» - поиск нестандартных решений при решении задач. Задания по командам: задача «Переправа», задача «Техническое мышление», задача «Неожиданный ресурс» и др.

Тема 3. Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».

Стартовый уровень: Теория: Знакомство с машинами Голдберга. Изучение справочника «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга». Практика: Изучение принципов работы, рассмотрение примеров.

Базовый уровень: Теория: Изучение принципов работы, рассмотрение примеров. Изучение справочника «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».Изучение регламента соревнования «Кубок машины Голдберга». Роли в команде. Практика: Создание инженерной команды. Проектирование и изготовление машины Голдберга. Проведение соревнования.

Тема 4. Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей.

Стартовый уровень: Теория: Какие есть графические редакторы? Для чего они нужны? Как и для чего их можно использовать? Практика: Интерфейс системы редакторов; Чертежи и фрагмент. Оформление чертежа в графических редакторах («Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD»). Построение и редактирование геометрических примитивов. Размеры и обозначения на чертеже.

Базовый уровень: Теория: Графический редактор и его возможности. Практика: Интерфейс системы редакторов; Чертежи и фрагмент. Оформление чертежа в графических редакторах («Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD»). Построение и редактирование геометрических примитивов. Размеры и обозначения на чертеже. Использование прикладных библиотек. Экспорт чертежа (фрагмента) в различные форматы (*.pdf ,*.dxf). Печать документа. Основы трёхмерного моделирования. Особенности интерфейса.

Тема 5. Основы фрезерной обработки изделий.

Стартовый уровень: Теория: Принципы работы станков ЧПУ. Понятие о G-Code. Риски использования фрезерных станков с ЧПУ. Практика: Работа со станком с ЧПУ с использованием управляющих инструкций.

Базовый уровень: Теория: Принципы работы станков ЧПУ. Понятие о G-Code. Риски использования фрезерных станков с ЧПУ. Практика: Работа со станком с ЧПУ с использованием управляющих инструкций.

Тема 6. Фрезерный раскрой изделий.

Стартовый уровень. Теория: Техника безопасности при работе с фрезерным станком. Исследование характеристики различных типов фрез и параметры обработки различных материалов. Практика: Фрезерование и раскрой различных материалов.

Базовый уровень: Теория: Техника безопасности при работе с фрезерным станком. Исследование типовых проблем фрезерного станка. Исследование зависимости скорости подачи фрезы от диаметра и качества обработки. Практика: Кейс «Колесо – изготовление диска» - разработка и создание 3D-модели диска с улучшенными свойствами. Создание тела диска. Создание спиц диска. Выявление технологических ограничений оборудования для получения более результативного итога. Создание лицевой части диска. Создание задней части диска. Подготовка программ для станка. Расположение моделей в заготовке. Создание управляющих программ. Сохранение управляющих программ. Обработка двух деталей с внутренней стороны. Изготовление кондуктора. Обработка деталей в кондукторе. Контроль полученного результата. Постобработка изделия.

Модуль «Лазерные технологии»

Цель: Проектирование и технологическая подготовка модели изделия.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	Исследование различных типов лазерных станков. Исследование различных типов механизмов перемещений, устройств лазерных устройств. Исследование точности лазерного станка. Исследование различных материалов для обработки на лазерном станке. Исследование типовых проблем лазерного станка, обслуживание и техника безопасности научить практической работе на лазерном оборудовании;	Обучающийся должен знать: устройство и принцип действия лазерного станка устройство и принципы действия Обучающийся должен уметь: Работать в 2D редакторах и управляющих программах Наносить гравировку Выполнять простой раскрой материала	Уровень знаний об устройстве лазерного станка	Технологии: Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология. Педагогика Сотрудничества Кейс. Методы: репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности (частично- поисковый), а также творческие, исследовательские, проектные.	Беседа, наблюдение, практическое занятие, Workshop, интерактивное занятие
Базовый	Практическое исследование по рабочим параметрам лазерного станка для различных типов обработки в зависимости от толщины оргстекла (составление таблицы параметров). Практическое исследование по рабочим параметрам лазерного станка для различных типов обработки в	Обучающийся должен знать: Что такое короткофокусная и длиннофокусная линза и как их лучше применить Зависимость между мощностью лазера, скоростью резки от различных типов и толщины материалов Обучающийся должен уметь: Уверенно поль-	Уровень умения пользования лазерным станком	Технологии: Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология. Педагогика Сотрудничества Кейс. Методы: репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития	Беседа, наблюдение, практическое занятие, Workshop, интерактивное занятие

	зависимости от толщины фанеры (составление таблицы параметров). Практическое исследование по определению точности лазерного станка. Улучшить навыки практической работе на лазерном оборудовании;	зоваться оборудованием при выполнении проектных заданий.		самостоятельности (частично- поисковый), а также творческие, исследовательские, проектные.	

Учебно-тематический план модуля «Лазерные технологии»

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Техника безопасности. Векторная графика	2	2	-	Беседа, интерактивное занятие
2	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	9	4	5	Наблюдение, Беседа
3	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	13	4	9	Наблюдение, практическое занятие, демонстрация
4	Технологии работы с электронными компонентами.	12	4	8	Workshop, практическое занятие
Итого		**36**	**14**	**22**	

Содержание тем модуля «Лазерные технологии»

Тема 1. Техника безопасности. Векторная графика.

Стартовый уровень: Теория: Инструктаж по технике безопасности, противопожарная безопасность. Что такое векторная графика? Как ее применять при работе на лазерном станке.

Базовый уровень: Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты. Двумерная графика: использование логических операций для создания сложных форм. Двумерная графика: работа с кривыми и контурами. Двумерная графика: инструменты позиционирования и трансформации, работа с массивами.

Тема 2. Воздействие лазерного излучения на различные материалы.

Стартовый уровень: Теория: Лазерная резка и гравировка, принцип действия; задание режимов резания. Практика: подготовка задания на лазерную резку и гравировку.

Базовый уровень: Теория: Устройство и общие принципы работы лазерного станка. Возможные риски при работе с лазерным станком. Практика: Работа с различными материалами. Кейс «Шахматные фигуры» - создание фигур для шахматной игры с использованием лазерных технологий.

Тема 3. Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.

Стартовый уровень: Теория: Применение векторной и растровой графики для формирования задания. Практика: Мастер класс «Гравировка» - в ходе мастер-класса участники знакомятся с российскими разработками по лазерным технологиям, со средой 2Д редактора, у участников будет возможность разработать свой дизайн гравировки или заготовки с использованием лазерных технологий.

Базовый уровень: Теория: Применение векторной и растровой графики для формирования задания; Технология проектирования изделий из фанеры и акрила. Практика: Кейс «Вечный календарь» - создание изделия с помощью лазерных технологий. Определение принципа действия календаря. Создание макета в программе для векторной графики. Подготовка файла для лазерной резки и гравировки. Определение материала изделия. Выполнение лазерной резки деталей. Выполнение лазерной гравировки изображения. Постобработка деталей. Сборка изделия. Тестирование и устранение ошибок.

Тема 4.Технологии работы с электронными компонентами.

Стартовый уровень: Теория: Инструктаж по технике безопасности, противопожарная безопасность. Что такое векторная графика? Паяльные материалы. Практика: Обучение ручной пайки.

Базовый уровень: Теория: Инструктаж по технике безопасности, противопожарная безопасность. Что такое векторная графика? Как ее применять при работе на лазерном станке. Основы пайки. Оборудование для пайки. Ознакомление с технологией ручной пайки. Паяльные материалы. Технология ручной пайки. Практика: Распайка электронной сборки. Кейс «Пайка».

Модуль «Технологии аддитивного производства».

Цель: Применение усвоенных знаний, умений и навыков при разработке и реализации идей проектов обладающих определенной степенью уникальности.

Уровни освоения программы модуля	Задачи модуля	Прогнозируемые предметные результаты	Критерии определения предметных результатов	Применяемые методы и технологии	Формы и методы диагностики
Ознакомительный	Исследование основных видов 3Д принтеров Исследование основных типов расходных материалов для 3Д принтеров, основные характеристики и способы использования Исследование зависимости точности 3Д принтеров от используемой технологии. Исследование типовых проблем 3Д принтеров, обслуживание и техника безопасности при работе. Исследование по пост обработки из-	Обучающийся должен знать: Принципы проектирования в САПР Основы создания и проектирования 3D-моделей Основы работы на аддитивном оборудовании Что такое пайка, для чего она нужна. ТБ при работе с паяльным оборудованием. Обучающийся должен уметь: Печатать простые 3D-детали Обслуживать	Уровень знаний о работе 3D-принтера Уровень знаний о создании моделей в 3D-редакторах	Технологии: Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология. Педагогика Сотрудничества Кейс. Методы: репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятель-	Беседа, наблюдение, практическое занятие, Workshop, интерактивное занятие

	делий изготовленных на различных типах 3Д принтеров.	3D-принтер Создавать простые модели в программах Печатать сборные 3D-модели Паять простые компоненты.		ности (частично- поисковый), а также творческие, исследовательские, проектные.	
Базовый	Практическое исследование по рабочим параметрам 3Д принтера для различных материалов. Практическое исследование по применимости различных материалов для фиксации основы различных материалов 3Д принтера Практическое исследование по определению точности 3Д принтера. Практическое исследование по использованию различных типов поддержки модели.	<u>Обучающийся должен знать:</u> Принципы создания сборных 3D-моделей Какие типы пластика применяются в различных условиях Технологии ручной пайки <u>Обучающийся должен уметь:</u> Уверенно работать в различных 3D-редакторах Менять необходимые настройки в управляющей программе в зависимости от задач Распайку электронной сборки.	Уровень умений о печати сборных 3D-моделей Уровень умений работы с G-кодом	<u>Технологии:</u> Технологии развивающего обучения; Личностно-ориентированная технология. Педагогика Сотрудничества Кейс. <u>Методы:</u> репродуктивный метод: воспроизведение и повторение способа деятельности по заданиям педагога; Методы развития самостоятельности (частично- поисковый), а также творческие, исследовательские, проектные.	Беседа, наблюдение, практическое занятие, Workshop, интерактивное занятие

Учебно-тематический план модуля

«Технологии аддитивного производства»

№	Тема занятия	Кол-во часов			Формы контроля/ аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения	2	2	-	Беседа, интерактивное занятие
2	Проектирование модели изделия	4	-	4	Наблюдение, Беседа
3	Технологическая подготовка изделия	5	2	3	Наблюдение, практическое занятие, демонстрация

4	Подготовка задания для печати	6	3	3	Workshop, практическое занятие
5	Печать изделия	11	5	6	Workshop, практическое занятие
6	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов.	8	5	3	Workshop, практическое занятие
Итого		**36**	**17**	**19**	

Содержание тем модуля «Технологии аддитивного производства»

Тема 1.Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения.

Стартовый уровень: Теория: Трехмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей. Практика: Способы создания объектов: выдавливание, вращение. Способы создания объектов: движение по контуру, переход по сечениям.

Базовый уровень: Теория: Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Практика: Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата.

Тема 2.Проектирование модели изделия.

Стартовый уровень: Практика: Использование специальных инструментов для улучшения внешнего вида объектов.

Базовый уровень: Практика: Разработка и создание 3D модели поверхности колеса для более улучшенного сцепления с поверхностью.

Тема 3.Технологическая подготовка изделия.

Стартовый уровень: Теория: Визуализация и редактор материалов. Практика: Устройство и общие принципы работы 3D принтера.

Базовый уровень: Теория: Выявление технологических ограничений оборудования для получение более результативного итога. Практика: Подготовка изделия.

Тема 4.Подготовка задания для печати.

Стартовый уровень: Теория: 3D модели и выбор материала. Практика: Расположение 3D модели на рабочем столе принтера, создание и модификация поддержек.

Базовый уровень: Теория: 3D модели и выбор материала. Практика: Импорт 3D модели и выбор материала, Расположение 3D модели на рабочем столе принтера, создание и модификация поддержек, запуск 3D принтера.

Тема 5.Печать изделия.

Стартовый уровень: Теория: Техника печати изделия. Практика: Подготовка модели к производству: программы слайсеры. Печать тестового образца.

Базовый уровень: Теория: Техника печати изделия. Практика: Печать изделия. Контроль полученного результата. Постобработка изделия

Тема 6.Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов.

Стартовый уровень: Теория: Подготовка выступления и презентации по итогам работы. Практика: Защита проектной работы.

Базовый уровень: Теория: Подготовка выступления и презентации по итогам работы над кейсом. Представление проблемной ситуации в виде физико-инженерного ограничения (отклик на существующую потребность). Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения идеального конечного результата. Практика: Кейс «Колесо-изготовление диска». Создание презентации. Рефлексия. Обсуждение результатов кейса. Разработка и создание 3D модели диска с улучшенными свойствами, Создание тела диска. Создание спиц диска. Защита проекта.

Обеспечение программы

Методическое обеспечение

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса:

Методы

Ознакомительный	Базовый
одновременная работа со всейгруп-пой	репродуктивный метод: воспроизведение и повторениеспособа деятельности по заданиям педагога;
Метод показа и демонстрации,	метод развития самостоятельности (частично-поисковый);
Словесные методы (объяснительно-иллюстративный)	Метод проектов
Метод игровой ситуации	

Сочетание словесного и наглядного методов учебно-воспитательной деятельности, воплощённых в форме рассказа, беседы, творческого задания, позволяют психологически адаптировать ребёнка к восприятию материала, расширению кругозора.

Специфика учебной деятельности

Уровни	Специфика учебной деятельности
Ознакомительный	Выполнение образцов, несложных работ в ограниченном количестве. Участие в конкурсах на уровне учреждения и муниципалитета. Коллективная и индивидуальная проектная деятельность.
Базовый	Выполнение качественных работ. Активное участие в досуговых мероприятиях. Активное участие в социально-значимой деятельности на уровне СП ЦВР. Участие в конкурсах различного уровня. Работа в проектных командах.

В ходе работы на учебных занятиях создается необычная среда и атмосфера творчества, дружелюбия, поддержки и направленности на успех. Весь процесс учебной деятельности направлен на развитие творческих способностей ребенка, реализации себя в выбранной деятельности. Ребенок находится в постоянном контакте и сотрудничестве с самим собой, с другими детьми (единомышленниками) и педагогом. У всех единая цель, что способствует наиболее эффективному образовательному процессу. Создание благоприятных условий ведет к мотивации познаний, творчеству, профессиональному самоопределению, повышению уровня самооценки ребенка.

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;

- принцип демократичности, предполагающий сотрудничество педагога и обучающегося;
- принцип системности и последовательности – знание в программе даются в определенной системе, накапливая запас знаний, дети могут применять их на практике.

Занятие состоит из следующих *структурных компонентов:*

1. Организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
3. Постановка цели занятия перед учащимися;
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа;
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия;
7. Подведение итогов;
8. Уборка рабочего места.

Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое оснащение программы

Для проведения теоретических занятий необходимы:

- учебный кабинет;
- компьютер; ноутбук.
- проектор.

Для практических занятий необходимы:

Ознакомительный	Базовый
Профильное оборудование: • Персональные компьютеры с предустановленной операционной системой и специализированным ПО - 7 шт. • 3D-принтер Hercules 2018 - 1 шт. • Фрезерный станок Wattsan 2030 MINI -1 шт. • Лазерный станок ZERDERMINI-1 шт. • Дрель-шуруповерт Проф. SturmID2145PSOFTTOUCH -1шт. • Набор инструмента TOPEX 135 шт. – 1шт. • Паяльная станция Luckey 702 5434 фен +	**Профильное оборудование:** • Персональные компьютеры с предустановленной операционной системой и специализированным ПО - 7 шт. • Материалы для пайки (набор транзистеров, конденсаторов, резисторов и т. д • 3D-принтер Hercules 2018 - 1 шт. • Фрезерный станок Wattsan 2030 MINI -1 шт. • Лазерный станок ZERDERMINI-1 шт. • Дрель-шуруповерт Проф. SturmID2145PSOFTTOUCH -1шт. • Набор инструмента TOPEX 135 шт. –

паяльник – 1 шт. • Фанера ФК ГОСТ ½ 3*1525*1525 – 5 шт. • Оргстекло ACRYMAXTпрозрачн. 3 мм (2,05*3,05) – 2 шт. • Пластик для 3D принтеров КУС ЗДФ 1,75 мм разноцветный – 10 шт. • Припой пос-61 0,8мм 1кг катушка – 1 шт. • Кабель МГТФ 0,75 – 45 м. • Фрезы твердосплавные концевые 3,0 , 5,0 , 6,0 ц/х ВК8 – 6 шт. • Набор сверл MetaboHSS-R 25 1-13 мм. – 1 шт. **Программное обеспечение:** • Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат • ПО для 3Д моделирования • Презентационное оборудование • Интерактивный комплект • Управляющая программа для лазерного станка • Управляющая программа для фрезерного станка • Управляющая программа для 3D принтера **Дополнительное оборудование:** • Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая • Система хранения материала	1шт. • Паяльная станция Luckey 702 5434 фен + паяльник – 1 шт. • Фанера ФК ГОСТ ½ 3*1525*1525 – 5 шт. • Оргстекло ACRYMAXTпрозрачн. 3 мм (2,05*3,05) – 2 шт. • Пластик для 3D принтеров КУС ЗДФ 1,75 мм разноцветный – 10 шт. • Припой пос-61 0,8мм 1кг катушка – 1 шт. • Кабель МГТФ 0,75 – 45 м. • Фрезы твердосплавные концевые 3,0 , 5,0 , 6,0 ц/х ВК8 – 6 шт. • Набор сверл MetaboHSS-R 25 1-13 мм. – 1 шт **Программное обеспечение:** • Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат • Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат • ПО для 3Д моделирования • Презентационное оборудование • Интерактивный комплект • Управляющая программа для лазерного станка • Управляющая программа для фрезерного станка Управляющая программа для 3D принтера **Дополнительное оборудование:** • Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая • Система хранения материала

Дидактическое обеспечение

Планы-конспекты открытых занятий;

Информационный, наглядно-иллюстративный материал (альбомы, стенды, информа-

ция для родителей, картотека одарѐнных детей.)

Видео – материалы по темам.

Комплект контрольных упражнений, эскизов, тестов. Альбомы с образцами.

Список литературы:

1. 3D-печать с нуля (Дмитрий Горьков), 2015 год.

2. Большаков В., Бочков А. «Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor»

3. Григорьев Д. В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников/Д.В.Григорьев, П.В.Степанов.–Режим доступа:http://www.tiuu.ru/content/pages/228.htm 16

4. Джеймс Кронистер, Учебное пособие BlenderBasics-3 издание, 2014 год.

5. Петров М.Н., Молочков В.П. / Компьютерная графика (+CD). – СПб: Питер, 2012 – 736 с.: ил.

6. Ройтман И.А. Методика преподавания черчения. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2002.

7. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Рабочая тетрадь по черчению для 8 класса. Пособие для учащихся. –М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 1999.

8. Ройтман И.А., Владимиров Я.В. Черчение: Учеб. Пособие для уч-ся 9 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2001.

9. Руководство с практическими примерами.Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7» БХВ-Петербург, 2016 год, 400 стр. (48,3 мб. pdf).

10. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588

11. Электронный учебник «Обучение Компас – График и Компас 3D» - издательство ООО «Медиа – Сервис 2005».

12. Электронный учебник. «Пособие по выполнению лабораторных и практических работ в системе Компас – График и Компас 3D» - издательство ООО «Медиа – Сервис 2004».

Календарно-учебный график программы

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	02.09.2023	16.00-16.40	1	Вводное занятие.	Экскурсия	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
2.	05.09.2023	16.00-16.40	1	Введение в образовательную деятельность.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
3.	07.09.2023	16.00-16.40	1	Изобретательское и инженерное мышление.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
4.	09.09.2023	16.00-16.40	1	Изобретательское и инженерное мышление.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
5.	12.09.2023	16.00-16.40	1	Изобретательское и инженерное мышление.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
6.	14.09.2023	16.00-16.40	1	Изобретательское и инженерное мышление.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
7.	16.09.2023	16.00-16.40	1	Изобретательское и инженерное мышление.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
8.	19.09.2023	16.00-16.40	1	Изобретательское и инженерное мышление.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
9.	21.09.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
10.	23.09.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
11.	26.09.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справоч-	Лекция	Кабинет «Hi-Tech»	Беседа

				ник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».		цех	
12.	28.09.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
13.	30.09.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
14.	03.10.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
15.	05.10.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
16.	07.10.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
17.	10.10.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
18.	12.10.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Ма-	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос

				шины Голдберга».			
19.	14.10.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
20.	17.10.2023	16.00-16.40	1	Машина Голдберга. Справочник «Базовые и расширенные элементы Машины Голдберга».	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
21.	19.10.2023	16.00-16.40	1	Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
22.	21.10.2023	16.00-16.40	1	Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
23.	24.10.2023	16.00-16.40	1	Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
24.	26.10.2023	16.00-16.40	1	Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
25.	28.10.2023	16.00-16.40	1	Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw»,	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос

				«Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей			
26.	31.10.2023	16.00-16.40	1	Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
27.	02.11.2023	16.00-16.40	1	Графический редактор «Kompas 3D», «CorelDraw», «Photoshop», «AutoCAD» . Построение 3D деталей	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
28.	07.11.2023	16.00-16.40	1	Основы фрезерной обработки	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
29.	09.11.2023	16.00-16.40	1	Основы фрезерной обработки	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
30.	11.11.2023	16.00-16.40	1	Основы фрезерной обработки	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
31.	14.11.2023	16.00-16.40	1	Основы фрезерной обработки	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
32.	16.11.2023	16.00-16.40	1	Фрезерный раскрой изделий. Технология гравировки на примере изготовления печатной платы.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
33.	18.11.2023	16.00-16.40	1	Фрезерный раскрой изделий. Технология гравировки на примере изготовления печатной платы.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
34.	21.11.2023	16.00-16.40	1	Фрезерный раскрой изделий. Технология гравировки на примере изготовления пе-	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос

				чатной платы.			
35.	23.11.2023	16.00-16.40	1	Фрезерный раскрой изделий. Технология гравировки на примере изготовления печатной платы.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
36.	25.11.2023	16.00-16.40	1	Фрезерный раскрой изделий. Технология гравировки на примере изготовления печатной платы.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
37.	28.11.2023	16.00-16.40	1	Техника безопасности. Векторная графика	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
38.	30.11.2023	16.00-16.40	1	Техника безопасности. Векторная графика	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
39.	02.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
40.	05.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
41.	07.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
42.	09.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
43.	12.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
44.	14.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на раз-	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа

				личные материалы.			
45.	16.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
46.	19.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
47.	21.12.2023	16.00-16.40	1	Воздействие лазерного излучения на различные материалы.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
48.	23.12.2023	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
49.	26.12.2023	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
50.	28.12.2023	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
51.	30.12.2023	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
52.	09.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
53.	11.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материа-	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос

				лов.			
54.	13.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
55.	16.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
56.	18.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
57.	20.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
58.	23.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
59.	25.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
60.	27.01.2024	16.00-16.40	1	Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
61.	30.01.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
62.	01.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа

63.	03.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
64.	06.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
65.	08.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
66.	10.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
67.	13.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
68.	15.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
69.	17.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
70.	20.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
71.	22.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
72.	27.02.2024	16.00-16.40	1	Технологии работы с электронными компонентами.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
73.	01.03.2024	16.00-16.40	1	Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения	Мастер-класс	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
74.	03.03.2024	16.00-16.40	1	Постановка проблемной ситуации, поиск путей решения	Мастер-класс	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
75.	06.03.2024	16.00-16.40	1	Проектирование модели изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа

76.	10.03.2024	16.00-16.40	1	Проектирование модели изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
77.	13.03.2024	16.00-16.40	1	Проектирование модели изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
78.	15.03.2024	16.00-16.40	1	Проектирование модели изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
79.	17.03.2024	16.00-16.40	1	Технологическая подготовка изделия	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
80.	20.03.2024	16.00-16.40	1	Технологическая подготовка изделия	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
81.	22.03.2024	16.00-16.40	1	Технологическая подготовка изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
82.	24.03.2024	16.00-16.40	1	Технологическая подготовка изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
83.	03.04.2024	16.00-16.40	1	Технологическая подготовка изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
84.	05.04.2024	16.00-16.40	1	Подготовка задания для печати	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
85.	07.04.2024	16.00-16.40	1	Подготовка задания для печати	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
86.	10.04.2024	16.00-16.40	1	Подготовка задания для печати	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
87.	12.04.2024	16.00-16.40	1	Подготовка задания для печати	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
88.	14.04.2024	16.00-16.40	1	Подготовка задания для печати	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
89.	17.04.2024	16.00-16.40	1	Подготовка задания для печати	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
90.	19.04.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
91.	21.04.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
92.	24.04.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа

93.	26.04.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
94.	28.04.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
95.	03.05.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
96.	05.05.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
97.	08.05.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
98.	10.05.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
99.	12.05.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
100.	15.05.2024	16.00-16.40	1	Печать изделия	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Оценка печати
101.	17.05.2024	16.00-16.40	1	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
102.	19.05.2024	16.00-16.40	1	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Беседа
103.	22.05.2024	16.00-16.40	1	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
104.	24.05.2024	16.00-16.40	1	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Опрос
105.	26.05.2024	16.00-16.40	1	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов.	Лекция	Кабинет «Hi-Tech» цех	Тестирование
106.	29.05.2024	16.00-16.40	1	Подготовка к публичной де-	Практикум	Кабинет «Hi-Tech»	Защита проекта

				монстрации и защите результатов.		цех	
107.	31.05.2024	16.00-16.40	2	Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов.	Практикум	Кабинет «Hi-Tech» цех	Защита проекта

Приложение 1

Диагностика результатов освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы«_____»

Диагностика результатов обучения по программе

Показатели (оцениваемые параметры)	**Критерии**	**Степень выраженности оцениваемого качества**	**К-во баллов**	**Методы диагностики**
Теоретическая подготовка				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям	минимальный уровень (обучающийся овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой);	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др.
		средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½);	5	
		максимальный уровень (обучающийся освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период);	10	
1.2. Владение специальной терминологией по тематике программы	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	минимальный уровень (обучающийся, как правило, избегает употреблять специальные термины);	1	
		средний уровень (обучающийся сочетает специальную терминологию с бытовой);	5	
		максимальный уровень (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием).	10	
2. Практическая подготовка				

2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно- тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	минимальный уровень (обучающийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	1	Практические занятия, зачёты и т.д.
		средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более ½);	5	
		максимальный уровень	10	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	1	
		средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога)	5	
		максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
2.3. Творческие навыки (творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте)	Креативность в выполнении заданий	начальный (элементарный) уровень развития креативности (обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога)	1	Наблюдение, практические занятия, конкурсные и презентационные занятия
		репродуктивный уровень (выполняет в основном задания на основе образца)	5	
		творческий уровень (выполняет практические задания с элементами творчества)	10	
3. Общеучебные умения и навыки				
3.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературе	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	1	Творческие задания по теории, конспекты, рефераты и т.д.

		средний уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей)	5	
		максимальный уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
		(обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период)		
3.2. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	1	
		средний уровень (работает с помощью педагога или родителей)	5	
		максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей)	10	
4.Учебно-коммуникативные умения				
4.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	1	Наблюдение
		средний уровень (часто нуждается в помощи педагога или родителей)	5	
		максимальный уровень (не испытывает особых трудностей)	10	
4.2. Умение конструктивно общаться со сверстниками	Сформированность умения конструктивно общаться со сверстниками	минимальный уровень (обучающийся испытывает серьёзные затруднения в общении, нуждается в постоянной помощи, периодически провоцирует конфликты)	1	

		средний уровень (часто нуждается в помощи педагога или родителей, сам в конфликтах не участвует, старается их избежать)	5	
		максимальный уровень (не испытывает особых трудностей, пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты)	10	
5.Учебно-организационные умения				
5.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой.	минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога)	1	Наблюдение
		средний уровень (часто нуждается в помощи педагога или родителей)	5	
		максимальный уровень (не испытывает особых трудностей)	10	
5.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	минимальный уровень (обучающийся овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой)	1	
		средний уровень (объем усвоенный навыков составляет более ½)	5	
		максимальный уровень (обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период).	10	
5.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	удовлетворительно	1	
		хорошо	5	
		отлично	10	

Диагностика личностного развития обучающихся в процессе освоения образовательной программы

Показатели (оцениваемые параметры)	**Критерии**	**Степень Выраженности Оцениваемого качества**	**К-во баллов**	**Методы диагностики**
1. Организационно-волевые качества				
1.1. Терпение	Способность переносить (выдерживать) известные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности.	терпения хватает меньше чем на ½ занятия	1	Наблюдение
		терпения хватает больше чем на ½ занятия	5	
		терпения хватает на все занятие	10	
1.2. Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям	волевые усилия обучающегося побуждаются извне	1	Наблюдение
		иногда – самим обучающимся	5	
		всегда – самим обучающимся	10	
1.3. Самоконтроль	Умение контролировать свои поступки (приводить к должному свои действия)	обучающийся постоянно находится под воздействием контроля из вне	1	Наблюдение
		Периодически контролирует себя сам	5	
		Постоянно контролирует себя сам	10	
2. **Ориентационные качества**				
2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	завышенная	1	Наблюдение, собеседование с детьми, родителями
		заниженная	5	
		нормальная	10	
2.2. Интерес к занятиям в детском объединении	Осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы	интерес к занятиям продиктован обучающемуся извне	1	Наблюдение, собеседование с детьми, родителями
		интерес периодически поддерживается самим обучающимся	5	
		интерес постоянно поддерживается ребенком самостоятельно	10	
3. **Поведенческие качества**				
3.1. Конфликтность (отношение ре-	Способность занять определенную позицию в конфликтной	Периодически провоцирует конфликты	0	Наблюдение, собеседование с деть-
		сам в конфликтах не участвует, старается их избежать	5	

бенка к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	ситуации	пытается самостоятельно уладить возникающие конфликты	10	ми, родителями
3.2. Тип сотудничества (отношение ребенка к общим делам объединения)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	избегает участия в общих делах,	0	Наблюдение
		участвует при побуждении из вне	5	
		инициативен в общих делах	10	

Сводная ведомость

результатов освоения обучающимися дополнительнойобщеобразовательной (общеразвивающей)программы «____»

Объединение_____Педагог_____
Годобучения_____№группы _____
Вид диагностики (входящая, промежуточная, итоговая)

№ п/п	ФИО обучающегося	Показатели																			Средний балл
		Результаты обучения												Личностное развитие							
		1. Теоретическая подготовка		2. Практическая подготовка			3. Общеучебные умения и навыки		4. Учебно–коммуникативные умения		5. Учебно-организационные умения			1. Организационно-волевые качества			2.Ориентационные качества		3. Поведенческие качества		
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	
1.																					
2.																					
3.																					
4.																					
5.																					
6.																					
7.																					
Средний балл																					

Минимальныйуровень 1 – 4балла -_____чел._____%Среднийуровень 5 – 8баллов -_

Максимальныйуровень 9 – 10баллов -_____чел._____%