

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей
№ 5» Камышловского городского округа**

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
МАОУ «Лицей № 5»
Протокол от «29» августа 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ

Директор МАОУ «Лицей № 5»
_____ И.О. Хинчагашвили
Приказ от «30» августа 2022 г. № 118

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
«ПЕРЕДОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Направленность: техническая

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель: Тюгаева Е.В., Павлов И.Н.

Оглавление

1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.....	7
1.3. Содержание общеразвивающей программы.....	9
1.4. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.....	14
2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации.....	17
2.1. Календарный учебный график.....	17
2.2. Условия реализации программы.....	17
2.3. Формы аттестации/ контроля и оценочные материалы.....	18

1. Комплекс основных характеристик общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность (профиль) общеразвивающей программы: техническая.

Актуальность программы:

1. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «Передовые производственные технологии» составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:
 - Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями на 11 июня 2021 года);
 - Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
 - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);
 - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196«;
 - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
 - Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных

- общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
2. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Передовые производственные технологии» направлена на развитие технических компетенций обучающихся. Реализуется в рамках социального проекта инженерного центра «Униматик». Программа даёт возможность освоить фрезерный, токарный, лазерно-гравировальный и 3d-печатный станки с числовым программным управлением.

Отличительные особенности программы, новизна:

Новизной программы является использование широкого спектра станков с ЧПУ в развитии творческих способностей, проектной деятельности и логического мышления учащихся. Отличительные особенности данной образовательной программы заключаются в том, что программа даёт возможность освоить фрезерный, токарный, лазерно-гравировальный и 3d-печатный станки с числовым программным управлением.

Адресат программы – обучающиеся возрастом 12-17 лет.

12–14 лет – подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы детей. Основное новообразование–становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых. К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;
- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения.

Если в дополнительном образовании детей не созданы условия для выражения индивидуальности подростков, они прекращают занятия и вынуждены искать подходящую среду для этих проявлений. Именно этим объясняется сокращение контингента учащихся в системе дополнительного образования по достижении детьми возраста 14–15 лет. Роль педагога дополнительного образования в работе с подростками заключается в том, чтобы регулярно осуществлять их подготовку к самопрезентации социально значимой группе людей.

15–17 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному

производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю». Основная задача педагога дополнительного образования в работе с детьми в возрасте 15–17 лет сводится к решению противоречия между готовностью их к полноценной социальной жизни и недопущением отставания от жизни содержания и организации их образовательной деятельности.

Режим занятий:

- Продолжительность одного академического часа – 40 минут.
- Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.
- Общее количество часов в неделю - 6 часа.

Объем общеразвивающей программы: 204 часа.

Срок освоения общеразвивающей программы:

- Объем программы - 204 часа.
- Программа рассчитана на 1 год обучения - 204 часа.

Особенности организации образовательного процесса.

Формы организации деятельности – групповая. Для организации совместной деятельности применяются следующие методы:

- *Метод «Коучинг»* – индивидуальное или коллективное управление (более опытные дети управляют менее опытными) в процессе постижения знаний и навыков по исследуемой теме. Метод способствует повышению мотивации детей, развитию познавательных интересов, формированию уникальных навыков и умений, личностных и коммуникативных качеств.
- *Метод «Летучка»* – актуальные на данный момент вопросы или проблемы решаются посредством обмена информацией. Позволяет осуществлять привязку к конкретной ситуации в процессе обучения, а также предоставляет возможность при принятии решений использовать детьми эмоционально-волевой и содержательно-проблемный подходы. Педагог должен уметь заострять внимание на важных деталях и делать грамотные обобщения.
- *Метод консалтинга:* дети обращаются за информацией или практической помощью к более опытному человеку по вопросам, касающимся конкретной темы, проблемы или области исследования.
- *Метод проектов* – совокупность приёмов, действий детей в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи, решения проблемы. Деятельность детей должна завершаться реальным осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным способом. Общеобразовательная программа может быть проектно-модульной разработкой, которая за определённый временной промежуток (например, один год) приводит к конкретному результату развития.

Основные виды деятельности:

- 12–14 лет: референтно значимый тип деятельности. К нему относятся: проектная деятельность (встреча замысла и результата как авторское действие подростка), проявление себя в общественно значимых ролях (выход в настоящую взрослую действительность). Содержание программы обуславливает процесс получения итогового продукта в определённом цикле (например, один год). Содержание развития – это образовательный маршрут по подготовке подростка к самопрезентации.
- 15–18 лет: ведущая деятельность – учебно-профессиональная. Организация образования сводится к подготовке и осуществлению профессиональной пробы в комплексном варианте (например, проживание инженерной деятельности). Содержание программы должно включать последовательное осуществление различных видов деятельности: выдвижение идеи; проявление продуктивного мышления, исследование, эксперимент, обобщение. Желательно, чтобы итоговый результат носил опережающий характер. Учебные действия обусловлены изобретательностью. Организация образования предполагает контакт с творческими коллективами и объединениями, с ведущими специалистами. Содержание развития предполагает маршрут достижения результата преобразовательного характера.

На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. Особенно это актуально для Свердловской области, которая является одним из крупнейших промышленных регионов Российской Федерации.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с учебными станками. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления ЧПУ, основах работы на токарном и фрезерном станках, основах 3dмоделирования и 3d печати, работы в системах автоматического проектирования, что помогает учащимся грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

При реализации дополнительной общеразвивающей программы используются различные образовательные технологии: обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, рефлексивная технология, в том числе и Форсайт-технология. Реализация данной программы предусматривает творческие дни и Форсайт-сессии. Творческие дни позволяют обучающимся не просто воплотить свои задумки

в реальность, но и поделиться ими, оценить их пользу для общества, а Форсайт-сессии организованы в виде открытых занятий, на которых обучающиеся представляют свои творческие проекты на заданную тему.

Перечень форм обучения:

фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая

Перечень видов занятий: беседа, лекция, практическое занятие, круглый стол, тренинг, мастер-класс, экскурсия, открытое занятие.

Перечень форм подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы: беседа, практическое занятие.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы – Передовые производственные технологии.

Целью дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы является развитие технических компетенции обучающихся, через развитие инженерного мышления, навыков проектирования в САПР, написания управляющих программ для систем ЧПУ, 3D моделирования и печати.

В процессе обучения определены и решаются следующие **задачи:**

1. Обучающие:

- знакомство с историей машиностроения, его отраслями и технологиями производства;
- изучение основ инженерной графики;
- формирование навыков работы в системах автоматического проектирования;
- формирование навыков написания простых управляющих программ для систем ЧПУ;
- формирование навыка работы на учебном токарном и фрезерном станках с числовым программным управлением;
- формирование навыка 3d моделирования;
- создание условий для реализации технического проекта обучающимися;
- развитие коммуникативной компетентности обучающихся на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать в группе, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества, умения отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений)
- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

2. Развивающие:

- развитие индивидуальных способностей обучающихся, творческого, алгоритмического мышления, пространственного воображения, навыков конструирования и программирования; внимательности,

- аккуратности; умения выразить свой замысел;
- развитие коммуникативной компетентности обучающихся на основе организации совместной продуктивной деятельности (умения работать в группе, эффективно распределять обязанности, развитие навыков межличностного общения и коллективного творчества, умения отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений);
- 3. Воспитательные:**
- повышение мотивации обучающихся к инженерному творчеству и созданию собственных моделей;
 - формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

1.3. Содержание общеразвивающей программы Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в машиностроение.	3	1	2	Устный опрос
1.1	История машиностроения.	1,5	0,5	1	Устный опрос
1.2	Отрасли машиностроения. Технологии машиностроения.	1,5	0,5	1	Устный опрос
2	Основы инженерной графики.	58	10	48	Анализ выполнения упражнений
2.1	2.1. Введение в автоматизированное проектирование	14	1	13	Анализ выполнения упражнений
2.2	2.2. D моделирование в рамках графических систем	14	3	11	Анализ выполнения упражнений
2.3	2.3. Геометрические операции над моделями	14	3	11	Анализ выполнения упражнений
2.4	2.4. Твердотельное моделирование	16	3	13	Анализ выполнения упражнений
3	Основы фрезерной обработки.	58	10	48	Анализ выполнения упражнений
3.1	3.1. Устройство фрезерного станка. Оснастка и инструмент.	10	2	8	Анализ выполнения упражнений
3.2	3.2. Программирование станков с ЧПУ. Линейная интерполяция.	10	2	8	Анализ выполнения упражнений
3.3	3.3. Программирование станков с ЧПУ. Круговая интерполяция.	10	2	8	Анализ выполнения упражнений
3.4	3.4. Программирование фрезерных станков с ЧПУ. Настройка и программирование смещения инструмента.	10	2	8	Анализ выполнения упражнений
3.5	3.5. Программирование фрезерных станков с ЧПУ. Программирование	10	2	8	Анализ выполнения упражнений

	е операций сверления.				
3.6	3.6. Изготовление детали по собственному чертежу.	8	0	8	Анализ выполнения упражнений
4	Основы токарной обработки.	58	6	24	Анализ выполнения упражнений
4.1	4.1. Устройство токарного станка. Оснастка и инструмент	15	2	13	Анализ выполнения упражнений
4.2	4.2. Программирование токарного станка. Линейная интерполяция.	15	2	13	Анализ выполнения упражнений
4.3	4.3. Программирование токарного станка. Круговая интерполяция.	15	2	13	Анализ выполнения упражнений
4.4	4.4. Изготовление детали по собственному чертежу.	13	0	13	Анализ выполнения упражнений
5	3D моделирование и печать	32	4	28	Анализ выполнения упражнений
5.1	5.1.Технология построения трехмерных геометрических моделей	16	2	14	Анализ выполнения упражнений
5.2	5.2. Технология 3d печати	16	2	14	Анализ выполнения упражнений
6	Разработка инженерного проекта.	32	4	28	Анализ выполнения практического задания
Итого		204	35	169	

Содержание учебного (тематического) плана

1. Введение в машиностроение.

1.1. История машиностроения.

Введение в курс «Юный машиностроитель». История машиностроения. Техника безопасности на занятиях.

1.2. *Отрасли машиностроения. Технологии машиностроения.* Современные тенденции в машиностроении.

2. Основы инженерной графики.

2.1. Интерфейс и начало работы:

Что такое Fusion 360? Обзор возможностей и назначения программы
Запуск программы. Обзор интерфейса: Applicationbar, Toolbar, Viewcube, Browser, Markingmenu, Timeline, Navigationbar. Создание проекта
Основные принципы моделирования в программе
ДЗ: Обзор установки программы и регистрация на сайте Autodesk

2.2.1. Работа с эскизами:

Основные понятия. Создание эскиза (2d sketch). Палитра эскиза (sketchpalette). Создание геометрии эскиза: объекты эскиза, инструменты эскиза, вспомогательные объекты (construction). Использование геометрических зависимостей (constrains). Использование размерных зависимостей (dimensions). Управляющие и управляемые размеры. Ошибки эскиза. Редактирование эскиза.

2.2.2. Практическая работа по работе с эскизами:

Совместное построение детали по готовому чертежу. И индивидуальное задание по построению эскиза чертежа из примера.

2.3. Твёрдотельное моделирование

Основные понятия. Инструменты Extrude, Revolve, Sweep, Loft: требования к эскизу, настройки инструментов. Инструменты: Rib, Web, Hole, Thread: требования к эскизу, настройки инструментов. Массивы: Прямоугольный (Rectangular), Круговой (Circular), по кривой (PatternonPath). Зеркальное отражение (Mirror).

2.3.1. Твёрдотельное моделирование

Рабочие элементы (Construct): Плоскость (Plane), Ось (Axis), Точка (Point). Инструменты скругления (Fillet) и фасок (Chamfer). Инструмент Оболочка (Shell). Особенности использования. Инструмент прямого редактирования (Move/Сору). Настройки инструмента. Особенности использования. Инструмент измерения (Measure). Назначение материала (Physicalmaterial)

2.3.2. Практическая работа по работе с эскизами:

Совместное построение детали по готовому чертежу. И индивидуальное задание по построению эскиза чертежа из примера.

2.4. Лабораторная работа по твёрдотельному моделированию:

Измерение линейных размеров твёрдых тел. Работа с штангенциркулем. Создание трёхмерной модели детали по готовому изделию.

2.5. Создание сборок

Основные понятия. Принципы создания сборок. Создание компонентов сборки. Размещение компонентов сборки. Наложение и редактирование зависимостей (Joint). Анализ конфликтов и интерференций (Contact, Interference). Анимация сборки (MotionStudy).

2.5.1. Практическая работа по созданию сборок

Совместное построение сборки. И индивидуальное задание по построению сборки из примера.

2.6. Основы создания моделей сложных форм

Сплайновое моделирование. Понятие кривизны. Инструменты Patch. Инструменты Sculpt. Инструменты анализа геометрии (Curvature Comb Analysis, Zebra Analysis, Curvature Map Analysis)

2.6.1. Практическая работа по созданию моделей сложных форм

Совместное построение сборки. И индивидуальное задание по построению сборки из примера.

2.7. Создание чертежей

Создание документа чертежа. Настройка формата и стандартов. Создание чертежных видов: Базовый (Baseview), Проекционный (Projectedview), Разрез (Sectionview), Выносной элемент (DetailView). Нанесение осевых линий и указателей центра. Нанесение размеров (Dimensions). Нанесение обозначений шероховатости (Surfacetexture), базовой поверхности (DatumIdentifier), допуска формы и расположения (FeatureControlFrame). Создание текстовых заметок (Leadertext) и технических требования (Text). Печать в PDF, конвертация в DWG.

2.8. Печать на 3д принтере

Подготовка модели. Печать модели на 3д принтере.

2.8.1. Практическая работа по печать на 3д принтере

3. Основы фрезерной обработки.

3.1. Устройство фрезерного станка. Оснастка и инструмент.

Общее устройство фрезерного станка. Принципы построения системы координат фрезерного станка с ЧПУ. Основы геометрических вычислений координат при фрезерной обработке на станках с ЧПУ.

3.2. Программирование фрезерных станков с ЧПУ. Линейная интерполяция.

Общие сведения о программировании станков с ЧПУ. Состав управляющей программы. Кадр управляющей программы. Основные команды, используемые в программном обеспечении Mach3Mill. Вывод станка в нулевую точку. Программирование перемещения в нулевую точку заготовки – команда G54. Рекомендации по программированию начала программы. Рекомендации по программированию окончания программы. Линейная интерполяция при ускоренном перемещении (быстрое позиционирование) – команда G00. Линейная интерполяция с заданной скоростью подачи – команда G01. Программирование фрезерования контура детали. Программирование фрезерования поверхностей детали.

3.3. Программирование фрезерных станков с ЧПУ. Круговая интерполяция.

Круговая интерполяция с заданной скоростью подачи – команды G02 и G03. Программирование круговой интерполяции путем задания угловой величины дуги и координат центра дуги. Программирование круговой интерполяции путем задания координат начальной и конечной точек дуги и координат центра дуги. Программирование фрезерования скругленного контура детали.

3.4. Программирование станков с ЧПУ. Настройка и программирование смещения инструмента.

Использование и программирование коррекции на радиус инструмента при работе на фрезерных станках. Функции коррекции на радиус инструмента G41 и G42. Функция отмены коррекции G40.

3.5. Программирование станков с ЧПУ. Программирование операций сверления.

Программирование сверления сквозного отверстия за один проход.
Программирование сверления глухого отверстия на определенную глубину за один проход. Программирование стандартного сверлильного цикла – команды G81 и G79

3.6. *Изготовление детали по собственному чертежу.*

4. Основы токарной обработки.

4.1. *Устройство токарного станка. Оснастка и инструмент.*

Общее устройство токарного станка с ЧПУ. Технологические основы токарной обработки на станках с ЧПУ. Принципы построения системы координат токарного станка с ЧПУ. Основы геометрических вычислений координат при токарной обработке на станках с ЧПУ. Нулевые и исходные точки системы координат токарных станков с ЧПУ.

4.2. *Программирование линейной интерполяции.*

Основные настройки ПО для работы с токарным станком. Основные команды, используемые в программном обеспечении Mach3 Turn. Линейная интерполяция при ускоренном перемещении (быстрое позиционирование) – команда G00. Линейная интерполяция с заданной скоростью подачи – команда G01.

4.3. *Программирование круговой интерполяции.*

Круговая интерполяция с заданной скоростью подачи – команды G02 и G03.

4.4. *Изготовление детали по собственному чертежу.*

5. 3D моделирование и прототипирование.

5.1. *Технология построения трехмерных геометрических моделей*

5.2. *Технология 3d печати*

6. Разработка инженерного проекта.

1.4. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Образовательные

- Умение самостоятельно и оригинально решать ряд задач с использованием полученных знаний, приобретенных навыков.
- Творчески подходить к созданию инженерных проектов.
- Формулировать обоснованные выводы.
- Совместно целенаправленно работать в условиях зависимости друг от друга.

Конкретный результат каждого раздела – это мини-проект на заданную тему. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования, так и путем изучения программ, созданных учащимися. Результаты каждого занятия вносятся преподавателем в рейтинговую таблицу.

Развивающие

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних мероприятиях: состязания роботов, защита самостоятельного творческого проекта и др.. Это также отражается в рейтинговой таблице.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

личностные результаты –

- проявление познавательных интересов и творческой активности;
- получение опыта использования современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- приобретение опыта использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;

- самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;

метапредметные результаты –

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, выбирать наиболее эффективные способы решения задач;
- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов, имеющимся организационным и материально-техническим условиям
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по моделированию и созданию технических изделий;
- умение применять методы трехмерного моделирования при проведении исследований и решении прикладных задач;
- согласование и координация совместной учебно-познавательной деятельности с другими ее участниками;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- умение применять компьютерную технику и информационные технологии в своей деятельности;
- аргументированная защита в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- умение ориентироваться в информации по трудоустройству и продолжению образования;

- построение двух-трех вариантов личного профессионального плана и путей получения профессионального образования на основе соотнесения своих интересов и возможностей с содержанием и условиями труда по массовым профессиям и их востребованию на рынке труда.;

предметные результаты –

- формирование представления об основных изучаемых понятиях: модель, эскиз, сборка, чертёж;
- повышение уровня развития пространственного мышления и, как следствие, уровня развития творческих способностей;
- обобщение имеющихся представлений о геометрических фигурах, выделение связи и отношений в геометрических объектах;
- формирование навыков, необходимых для создания моделей широкого профиля и изучения их свойств;
- документирование результатов труда и проектной деятельности;
- проведение экспериментов и исследований в виртуальных лабораториях;
- проектирование виртуальных и реальных объектов и процессов, использование системы автоматизированного проектирования;
- моделирование с использованием средств программирования;
- выполнение в 3D масштабе и правильное оформление технических рисунков и эскизов разрабатываемых объектов;
- грамотное пользование графической документацией и технико-технологической информацией, которые применяются при разработке, создании и эксплуатации различных технических объектов;
- осуществление технологические процессов создания материальных объектов, имеющих инновационные элементы..

1.

2. Комплекс организационно-педагогических условий, включая формы аттестации

2.1. Календарный учебный график

Основные характеристики образовательного процесса:

- Количество учебных недель: 34.
- Количество учебных дней: 204.
- Недель в I полугодии: 15.
- Недель во II полугодии: 19.
- Начало учебного года: 2 сентября.
- Каникулы: 29 октября по 6 ноября 2022 года (9 календарных дней); 30 декабря по 8 января 2023 года (10 календарных дней); 25 марта по 2 апреля 2023 года.
- Выходные дни: воскресенье и праздничные дни (1 сентября, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая).
- Окончание учебного года: 27 мая

Условные обозначения:

- каникулы ■
- праздничные и выходные дни ■

	Сентябрь					Октябрь						Ноябрь				
Пн		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28
Вт		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29
Ср		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30
Чт	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	
Пт	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25	
Сб	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26	
Вс	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27	
	Декабрь					Январь						Февраль				
Пн		5	12	19	26		2	9	16	23	30		6	13	20	27
Вт		6	13	20	27		3	10	17	24	31		7	14	21	28
Ср		7	14	21	28		4	11	18	25		1	8	15	22	
Чт	1	8	15	22	29		5	12	19	26		2	9	16	23	
Пт	2	9	16	23	30		6	13	20	27		3	10	17	24	
Сб	3	10	17	24	31		7	14	21	28		4	11	18	25	
Вс	4	11	18	25		1	8	15	22	29		5	12	19	26	
	Март					Апрель						Май				
Пн		6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29
Вт		7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30

Ср	1	8	15	22	29		5	12	19	26		3	10	17	24	31	
Чт	2	9	16	23	30		6	13	20	27		4	11	18	25		
Пт	3	10	17	24	31		7	14	21	28		5	12	19	26		
Сб	4	11	18	25		1	8	15	22	29		6	13	20	27		
Вс	5	12	19	26		2	9	16	23	30		7	14	21	28		
	Июнь					Июль					Август						
Пн		5	12	19	26		3	10	17	24	31		7	14	21	28	
Вт		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29	
Ср		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30	
Чт	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	31	
Пт	2	9	16	23	30		7	14	21	28		4	11	18	25		
Сб	3	10	17	24		1	8	15	22	29		5	12	19	26		
Вс	4	11	18	25		2	9	16	23	30		6	13	20	27		

2.2. Условия реализации программы

- **материально-техническое обеспечение** – ПК, проектор, экран, учебный токарный станок «ЮМ-Т», учебный фрезерный станок «ЮМ-Ф», набор заготовок к учебным станкам, набор инструментов и оснастки к учебным станкам, лазерный станок, 3D принтер, расходные материалы к 3D принтеру.;
- **кадровое обеспечение** - программу реализуют педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование или среднее профессиональное образование;
- **методические материалы** – обеспечение представляет собой совокупность информационно-дидактических и учебно-методических материалов, включающих аудио-визуальные материалы.

2.3. Формы аттестации/ контроля и оценочные материалы

Важным звеном в обучении по данной программе является проверка знаний, умений и навыков учащихся.

Оценка успеваемости производится на основе:

- наблюдений за текущей работой учащихся
- результатов опроса, осуществляемого в устной и письменной формах
- результатов проверки работ
- результатов выполнения итоговой практической работы.

Для полного и объективного представления об успеваемости учащихся предусмотрено три вида безоценочного учёта:

текущий - осуществляется на каждом уроке при выполнении практических работ (упражнений) - учитель оказывает необходимую помощь в выполнении упражнений

периодический - осуществляется при выполнении практических работ по индивидуальным заданиям

итоговый - итоговая комплексная проектная работа для всеобъемлющей проверки знаний и умений учащихся по всей программе за год.