

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

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
МАОУ «Лицей № 5»
Протокол от «30» августа 2021 № 1

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора МАОУ «Лицей № 5»
И.О. Хинчагашвили
Приказ от «30» августа 2021 № 97



**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа**

«ПЕРЕДОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Направленность: техническая

Нормативный срок изучения: 1 год

Возраст: 12-17 лет

Составитель: Тюгаева Е.В., Павлов И.Н

2021 г.

Оглавление

1. Целевой раздел	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Планируемые результаты освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы	6
2. Содержательный раздел	8
3. Организационный раздел	11
3.1. Учебный план	11
3.2. Календарный учебный график.....	12
3.3. Система условий реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы.....	13

1. Целевой раздел

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Передовые производственные технологии» направлена на развитие технических компетенций обучающихся. Реализуется в рамках социального проекта инженерного центра «Униматик».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа технической направленности «Передовые производственные технологии» составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального Закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»с изменениями и дополнениями от 30 сентября 2020 г.
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
- Постановления Правительства Свердловской области от 07.12.2017г. № 900-ПП «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Свердловской области до 2025 года».
- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
- НТИ — Национальная технологическая инициатива — программа глобального технологического лидерства России к 2035 году.

Направленность программы: техническая.

Адресат программы – обучающиеся возрастом 12-17 лет.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: 204 часа, продолжительность занятия – 40 минут. Количество занятий в неделю 6 часов в течение 34 недель.

Формы обучения – очное обучение.

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.

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.

Задачи:

Образовательные

- 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.

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);

Воспитательные

- повышение мотивации обучающихся к инженерному творчеству и созданию собственных моделей;
- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата.

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.

1.2. 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.

2. Содержательный раздел

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. *Твердотельное 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. *Твердотельное 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/Copy). 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 твердотельному 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 печати 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.

3. Организационный раздел

3.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	в том числе:	
			Лекции	Практические занятия
1.	Введение в машиностроение.	3	1	2
2.	Основы инженерной графики.	58	2	56
3.	Основы фрезерной обработки.	58	2	56
4.	Основы токарной обработки.	32	2	30
5.	3D моделирование и печать.	32	2	30
6.	Разработка инженерного проекта.	21	2	19
	ИТОГО	204	16	54

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	в том числе	
			Лекции	Практические занятия
1.	Введение в машиностроение.	3	1	2
	1.1. История машиностроения.	1,5	0,5	1
	1.2. Отрасли машиностроения. Технологии машиностроения.	1,5	0,5	1
2.	Основы инженерной графики.	58	10	48
	2.1. Введение в автоматизированное проектирование	14	1	13
	2.2. D моделирование в рамках графических систем	14	3	11
	2.3. Геометрические операции над моделями	14	3	11
	2.4. Твердотельное моделирование	16	3	13
3.	Основы фрезерной обработки.	58	10	48
	3.1. Устройство фрезерного станка. Оснастка и инструмент.	10	2	8
	3.2. Программирование станков с ЧПУ. Линейная интерполяция.	10	2	8
	3.3. Программирование станков с ЧПУ. Круговая интерполяция.	10	2	8
	3.4. Программирование фрезерных станков с ЧПУ. Настройка и программирование смещения инструмента.	10	2	8
	3.5. Программирование фрезерных станков с ЧПУ. Программирование операций сверления.	10	2	8
	3.6. Изготовление детали по собственному чертежу.	8	0	8

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	в том числе	
			Лекции и	Практические занятия
4.	Основы токарной обработки.	58	6	24
	4.1. Устройство токарного станка. Оснастка и инструмент	15	2	13
	4.2. Программирование токарного станка. Линейная интерполяция.	15	2	13
	4.3. Программирование токарного станка. Круговая интерполяция.	15	2	13
	4.4. Изготовление детали по собственному чертежу.	13	0	13
5.	3D моделирование и печать	32	4	28
	5.1. Технология построения трехмерных геометрических моделей	16	2	14
	5.2. Технология 3d печати	16	2	14
6.	Разработка инженерного проекта.	32	4	28
	ИТОГО	204	35	169

3.2. Календарный учебный график

Начало учебного года: 1 сентября 2021 года

1 четверть - 8 учебных недель (44 дней)

Каникулы с 23 октября по 31 октября 2021 года (9 календарных дней)

2 четверть - 8 учебных недель (48 дней)

Каникулы с 27 декабря по 9 января 2022 года (14 календарных дней)

3 четверть - 10 учебных недель (58 дня)

Каникулы с 23 марта по 3 апреля 2022 года (12 календарных дней)

4 четверть - 8 учебных недель (43 дней)

Каникулы с 28 мая

1.Продолжительность учебного года: 34 недели;

2.Продолжительность летних каникул не менее 8 недель;

3.Неучебные дни - воскресенье и праздничные дни (1 сентября, 23 февраля, 5-8 марта, 30 апреля -3мая, 9 мая)

Условные обозначения:

- каникулы
- праздничные и выходные дни

	Сентябрь				Октябрь					Ноябрь						
Пн		6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29
Вт		7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30
Ср	1	8	15	22	29		6	13	20	27		3	10	17	24	

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

3.3. Система условий реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Организационно-педагогические условия

Формы обучения – очная.

Технические условия, необходимые для реализации программы – 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.