***Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение***

***«Лицей №5» Камышловского городского округа***

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Приложение** к образовательной программе дополнительного образования МАОУ «Лицей № 5» |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПО КУРСУ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Передовые производственные технологии»**

Направленность: техническая

Нормативный срок изучения курса: 1 год

Возраст: 15-18 лет

**Камышлов, 2020**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Аннотация 3](#_Toc494727723)

[Пояснительная записка 4](#_Toc494727724)

[Учебный план 7](#_Toc494727725)

[Учебно-тематический план 8](#_Toc494727726)

[Учебный график 9](#_Toc494727727)

[Организационно-педагогические условия 10](#_Toc494727728)

[Содержание программы 11](#_Toc494727729)

[Методическое и ресурсное обеспечение программы 13](#_Toc494727730)

[Планируемые результаты обучения 13](#_Toc494727731)

[Список литературы 14](#_Toc494727732)

# Аннотация

Дополнительная общеразвивающая программа «Передовые производственные технологии» направлена на развитие технических компетенций обучающихся.

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 года №1008); Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (Письмо Минобразования России от 11.12. 2006 № 06-1844); • Федеральная целевая программа по развитию образования на 2016-2020 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 г.; Комплексная программа «Уральская инженерная школа» (указ Губернатора Свердловской области от 06.10.2014 N 453-УГ); НТИ — Национальная технологическая инициатива — программа глобального технологического лидерства России к 2035 году.

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

**Задачи программы:**

* Знакомство с историей машиностроения, его отраслями и технологиями производства;
* изучение основ инженерной графики;
* формирование навыков работы в системах автоматического проектирования;
* формированиенавыков написания простых управляющих программ для систем ЧПУ;
* формирование навыкаработы на учебном токарном и фрезерном станках с числовым программным управлением;
* формирование навыка3d 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.

Программа реализуется в очной форме в объеме 315-ти часов в течении учебного года. Режим работы 9 часа в неделю.

Возраст обучающихся: 14–18 лет.

Сроки реализации: 315 часов.

Формы обучения: очная.

Формы организации деятельности: лекционные занятия проводятся коллективно, для практических занятий предусмотрено деление на группы, кроме того, предусмотрены индивидуальные консультации и консультации для подгрупп.

Занятия проходят в лекционных аудиториях, специально оборудованных классах и помещениях для проведения практических занятий с использованием специального оборудования.

Требования к учебному оборудованию: маркерная доска, мультимедийное оборудование, включающее персональный компьютер, проектор, экран, персональные компьютеры для обучающихся с программным обеспечением, стенд пневматический, станок токарный с ЧПУ, станок фрезерный с ЧПУ, станок лазерной резки, 3D принтер, комплект тренажеров для подготовки операторов станков с ЧПУ, набор оснастки и инструмента, комплект заготовок к проектам.

# Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Передовые производственные технологии» направлена на развитие технических компетенций обучающихся.

Реализуется в рамках социального проекта инженерного центра «Униматик»

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ; Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 года №1008); Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (Письмо Минобразования России от 11.12. 2006 № 06-1844); • Федеральная целевая программа по развитию образования на 2016-2020 годы. Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 г.; Комплексная программа «Уральская инженерная школа» (указ Губернатора Свердловской области от 06.10.2014 N 453-УГ); НТИ — Национальная технологическая инициатива — программа глобального технологического лидерства России к 2035 году.

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 общеразвивающей программы является развитиетехнических компетенцииобучающихся, 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;
* формированиенавыков 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.

Использование электронного обучения организуется в соответствии с образовательными потребностями родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся с учетом мнения несовершеннолетних обучающихся. На занятиях используется концепция BYOD (BringYourOwnDevice (принеси свое устройство)) - обучающиеся могут свободно пользоваться мобильными гаджетами на этапе рефлексии как элемента закрепления материала (видео-ролик, коллаж с описанием конструкции, идеи и другое).

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических /проектных заданий. Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения итоговый контроль реализуется в форме выставки, конкурса технического творчества, соревнования, фестиваля, НПК.

**Ожидаемые результаты и способы их проверки**

***Образовательные***

Результатом занятий является способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием полученных знаний и приобретенных навыков, а также создание инженерных проектов. 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.

Данная программа предназначена для обучающихся 7-11 классов. Занятия проводятся 3 раз в неделю по 3 часа (315 часов). Наполняемость группы – 10-15 человек. В объединение принимаются обучающиеся на добровольной основе.

По результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы обучающимся выдается сертификат.

# ****Учебный план****

дополнительной общеразвивающей программы

**«Передовые производственные технологии»**

**(315 час.)**

**Целью** дополнительной общеразвивающей программы является развитиетехнических компетенцииобучающихся, через развитие инженерного мышления, навыков проектирования всистемахавтоматического проектирования,написания управляющих программ для систем ЧПУ, 3D моделирования и прототипирования.

**Категория обучающихся:** обучающиесяосновного общего образования (14-18 лет).

**Срок обучения:**в течении учебного года.

**Режим занятий:** 3 раз в неделю по 3 часа.

| №п/п | Наименование разделов и дисциплин | Всегочасов | в том числе: |
| --- | --- | --- | --- |
| Лекции | Практи-ческие занятия | Самостоя-тельная работа |
|  | Введение в машиностроение. | 3 | 1 | 2 | 0 |
|  | Основы инженерной графики. | 78 | 12 | 66 | 0 |
|  | Основы фрезерной обработки. | 78 | 12 | 66 | 0 |
|  | Основы токарной обработки. | 49 | 9 | 40 | 0 |
|  | 3D моделирование и печать. | 49 | 2 | 10 | 0 |
|  | Разработка инженерного проекта. | 58 | 4 | 54 | 0 |
|  | ИТОГО | 315 | 16 | 54 | 0 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Утверждаю:Директор ООО «ЦМИТ»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Тюгаева Е.В. |

# ****Учебно-тематический план****

дополнительной общеразвивающей программы

 **«Передовые производственные технологии»**

**(60 час.)**

***очная форма обучения***

| №п/п | Наименование разделов и дисциплин | Всегочасов | в том числе |
| --- | --- | --- | --- |
| Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| **1.** | **Введение в машиностроение.** | **3** | **1** | **2** | **0** |
|  | * 1. История машиностроения.
 | 1,5 | 0,5 | 1 | 0 |
|  | * 1. Отрасли машиностроения. Технологии машиностроения.
 | 1,5 | 0,5 | 1 | 0 |
| **2.** | **Основы инженерной графики.** | **78** | **12** | **66** | **0** |
|  | 2.1. Введение в автоматизированное проектирование | 12 | 3 | 9 | 0 |
|  | 2.2. D моделирование в рамках графических систем | 12 | 3 | 9 | 0 |
|  | 2.3. Геометрические операции над моделями | 21 | 3 | 18 |  |
|  | 2.4. Твердотельное моделирование | 33 | 3 | 30 |  |
| **3.** | **Основы фрезерной обработки.** | **78** | **12** | **66** | **0** |
|  | 3.1. Устройство фрезерного станка. Оснастка и инструмент. | 9 | 3 | 6 | 0 |
|  | 3.2. Программирование станков с ЧПУ. Линейная интерполяция. | 9 | 3 | 6 | 0 |
|  | 3.3. Программирование станков с ЧПУ. Круговая интерполяция. | 12 | 3 | 9 | 0 |
|  | 3.4. Программирование фрезерных станков с ЧПУ. Настройка и программирование смещения инструмента. | 9 | 3 | 6 | 0 |
|  | 3.5. Программирование фрезерных станков с ЧПУ.Программирование операций сверления. | 9 | 0 | 9 | 0 |
|  | 3.6. Изготовление детали по собственному чертежу. | 30 | 0 | 30 | 0 |
| **4.** | **Основы токарной обработки.** | **49** | **9** | **40** | **0** |
|  | 4.1. Устройство токарного станка. Оснастка и инструмент | 9 | 3 | 6 | 0 |
|  | 4.2. Программирование токарного станка. Линейная интерполяция. | 9 | 3 | 6 | 0 |
|  | 4.3. Программирование токарного станка. Круговая интерполяция. | 12 | 3 | 9 | 0 |
|  | 4.4. Изготовление детали по собственному чертежу. | 19 | 0 | 19 | 0 |
| **5.** | **3D моделирование и печать** | **49** | **6** | **43** | **0** |
|  | 5.1.Технология построения трехмерных геометрических моделей | 24 | 3 | 21 | 0 |
|  | 5.2. Технология 3d печати | 25 | 3 | 22 | 0 |
| **6.** | **Разработка инженерного проекта.** | **58** | **4** | **54** | **0** |
|  | ИТОГО | **315** | **16** | **54** | **0** |

|  |
| --- |
|  |

# Учебный график

Продолжительность программы – 315 часов, 3 раз в неделю по 3 часа.

# 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.

# Содержание программы

**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

Запускпрограммы. Обзоринтерфейса: 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. Инструментыанализагеометрии (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 (DatumIdentefier), 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 обеспеченииMaсh3Mill. 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 инструментаG41 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 обеспеченииMaсh3Turn. 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.**