

Министерство образования и науки Пермского края
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ПЕРМСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННЫХ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИМ.Б.Г.ИЗГАГИНА»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель управляющего директора
по управлению персоналом АО «Редуктор-ПМ»

_____/А.В. Попов /

«10» 09 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ «ПТПИТ»

_____/В. В. Аспидов/

«10» 09 2025 г.



**Дополнительная профессиональная
программа повышения квалификации**

«Цифровое производство в машиностроении» (ОН)

Пермь 2025



	<i>Должность</i>	<i>Ф.И.О.</i>	<i>Дата</i>
<i>Разработал</i>	<i>Преподаватель</i>	<i>Сидорова В. М.</i>	<i>10.09.2015</i>
<i>Проверил и согласовал</i>	<i>Методист</i>	<i>Кокоткина</i>	<i>10.09.2015</i>
<i>Версия 2.0</i>			



СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ.....	4
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	8
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	10
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	16
6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	18



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Нормативные правовые основания для разработки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации *«Цифровое производство в машиностроении»* (далее – программа) составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.03.2025 № 266"Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам"(Зарегистрирован 22.04.2025 № 81928);
- приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (при реализации программы с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий);
- Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по профессии 15.01.32 «Оператор станков с программным управлением» утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 года №1555.
- Профессиональный стандарт «Оператор металлорежущих станков с числовым программным управлением» утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2021 года №431н.
- Устав ПТПИТ.



1.2. Требования к слушателям:

Категория слушателей: граждане, имеющие среднее профессиональное или высшее образование или обучающиеся в профессиональном или высшем учебном заведении.

1.3. Форма обучения: очная с применением ДОТ (дистанционных образовательных технологий)

1.4. Трудоемкость освоения: 128 академических часов, включая все виды контактной и самостоятельной работы слушателя

1.5. Период освоения: 20 месяцев

1.6. Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы: лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ установленного образца.

1.7. Цель освоения и характеристика новой квалификации.

1.7.1. Цель освоения: Программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по курсу квалификации *«Цифровое производство в машиностроении»*.

1.7.2. Область профессиональной деятельности выпускника.

Область профессиональной деятельности выпускника: Разработка управляющих программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ) с использованием систем автоматизированного проектирования (CAD) и автоматизированного производства (CAM).



1.8. Планируемые результаты обучения.

1.8.1. Программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации («Знания» и «Умения»).



Таблица 1 – Получаемые компетенции и трудовые функции

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	
		Знания	Умения
ВД 1 Фрезерная обработка детали в ПО Siemens NX - 3D	ПК 1.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования ;	1.1.1 Основные принципы работы в NX	У 1.1.1 Применять навыки практической работы на конкретной САПР, устанавливаемой на персональном компьютере
		1.1.2 Основные правила параметрического конструирования в NX	
		1.1.3 САПР по их назначению, их сравнительные свойства и особенности применения	
		З 1.1.5 Получить представление о способах создания САПР различного назначения, тенденциях их развития и рынке САПР машиностроительного направления	
	ПК 1.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM	1.2.1 Введение в САМ модуль в ПО Siemens NX основные виды	У 1.1.1 Применять практические навыки работы в система CAD/CAM
		З 1.2.2 Основы создания чертежа	У 1.1.2 Редактировать документы средствами графических программ
З 1.2.3 Принципы работы со слоями; методы точного черчения, привязки, отслеживания, применение ввода размеров с клавиатуры		У 1.1.3 Создавать мульти линии, применять навыки практической работы на конкретной САПР, устанавливаемой на персональном компьютере.	
ВД 2 Токарная обработка детали в ПО Siemens NX	ПК 2.1. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования	З 2.1.1. Основные принципы работы в NX и КОМПАС – 3D	У 2.1.1 Применять навыки практической работы на конкретной САПР, устанавливаемой на персональном компьютере
			У 2.1.2 Редактировать документы средствами графических программ
		З 2.1.2 Основные правила параметрического конструирования в NX и КОМПАС - 3D	У 2.1.3 Применять навыки практической работы на конкретной САПР, устанавливаемой на персональном компьютере.
	ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM	З 2.2.1 Введение в САМ модуль в ПО Siemens NX	У 2.2.1 Создание, проверка и визуализация управляющих программ для деталей любой категории сложности



2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Таблица 2 – учебный план

Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), тем	Всего (час.)	Учебные занятия, в том числе		СР (при наличии), час.	Формы аттестации (при наличии)
		Теоретические (час.)	Практические (час.)		
Модуль 1. Введение в программу Siemens NX	4	2	2	-	-
Модуль 2. 2D черчение в Siemens NX	14	6	8	-	
Модуль 3. 3D моделирование в Siemens NX	32	10	22		
Модуль 4. Сборки в Siemens NX	12	4	8	-	
Промежуточная аттестация	2		2		Диф. зачет
Модуль 5. Анализ прочности в Siemens NX Advanced Simulation	14	4	10		
Модуль 6. Создание САМ-программ в Siemens NX (токарная обработка)	46	12	34		
Промежуточная аттестация	4		4		Диф. зачет
Модуль 7. Создание САМ-программ в Siemens NX (фрезерная обработка)	58	14	44		
Итоговая аттестация	6	-	6	-	Защита проекта
Всего ак. часов	192	58	134	-	-



3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

По выбору образовательной организации используется табличная форма или описание. В ГБПОУ ПТПИТ принята форма календарного учебного графика в виде описания:

Учебные занятия проводятся 1 раз в неделю (32 дня) по 2 часа в день. Занятия начинаются с 1 октября текущего учебного года и завершаются до 20 июня текущего учебного года. ДПП реализуется в течение 2 лет (64 часа – 1 учебный год). Объем программы – 128 часа. Допускается изменение количества часов в неделю. Освоение ДПП завершается итоговой аттестацией.



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка (всего)	128
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	128
в том числе:	
Практические работы	87
Промежуточная аттестация	10
Итоговая аттестация – защита проекта	6

4.2. Содержание учебной дисциплины (модулей)

Таблица 4 – содержание учебных модулей

Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), тем	Всего (час.)	Учебные занятия, в том числе		СР (при наличии), час.
		Теоретические (час.)	Практические (час.)	
Модуль 1. Siemens NX введение. Siemens NX моделирование	14	5	9	
1.1 Интерфейс NX. Создание нового проекта. Основные команды и инструменты. Горячие клавиши.	2	1	1	
1.2 Создание эскизов для 3D моделей. Примитивы. Блок, цилиндр, сфера и конус.	2	1	1	
1.3 Создание простых 3D моделей. Булевы операции объединение и вычитание. Выдавливание и вращение.	2	1	1	
1.4 Создание сложных 3D моделей.	8	2	6	
Модуль 2. Siemens NX сборки	16	2	14	
2.1 Создание сложныхборок.	10	2	8	
2.2 Параметрический чертеж по модели.	6	0	6	
Модуль 3. Siemens NX токарная обработка	30	8	22	



Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), тем	Всего (час.)	Учебные занятия, в том числе		СР (при наличии), час.
		Теоретические (час.)	Практические (час.)	
3.1 Основы токарной обработки.	4	2	2	
3.2 Основы проектирования заготовок	2	1	1	
3.3 Введение в САМ модуль в ПО Siemens NX.	2	1	1	
3.4 Выбор режущего инструмента и его создание.	2	1	1	
3.5 Траектория обработки.	2	1	1	
3.6 Токарная обработка детали в ПО Siemens NX.	18	2	16	
Промежуточная аттестация	4	0	4	
Модуль 4. Siemens NX фрезерная обработка	64	16	48	
4.1 Основы фрезерной обработки.	8	3	5	
4.2 Выбор режущего инструмента.	6	2	4	
4.3 Создание режущего инструмента.	8	2	6	
4.4 Траектория обработки.	8	2	6	
4.5 Фрезерная обработка детали в ПО Siemens NX.	26	4	22	
4.6 Постпроцессоры.	2	1	1	
Итоговая аттестация	6	-	6	
Всего ак.часов	128	31	97	



4.3. Рабочая программа

Модуль 1. Siemens NX введение. Siemens NX моделирование (14 часов)

Тема 1.1. Интерфейс NX. Создание нового проекта. Основные команды и инструменты. Горячие клавиши. (ТЗ-1 час, ПЗ-1 час)

Теоретическое занятие: Знакомство с логикой интерфейса и основными элементами управления.

Практическое занятие: Формирование навыков создания файлов и использования горячих клавиш для навигации.

Тема 1.2. Создание эскизов для 3D моделей. Примитивы. Блок, цилиндр, сфера и конус. (ТЗ-1 час, ПЗ-1 час)

Теоретическое занятие: Основы построения эскизов и работы с геометрическими примитивами.

Практическое занятие: Отработка навыков создания и редактирования базовых форм.

Тема 1.3. Создание простых 3D моделей. Булевы операции объединение и вычитание. Выдавливание и вращение. (ТЗ-1 час, ПЗ-1 час)

Теоретическое занятие: Принципы работы с операциями выдавливания, вращения и булевой логикой.

Практическое занятие: Формирование умений создания простых деталей.

Тема 1.4. Создание сложных 3D моделей. (ТЗ-2 часа, ПЗ-6 часов)

Теоретическое занятие: Продвинутое моделирование для создания сложной геометрии.

Практическое занятие: Применение изученных методов в комплексных заданиях в моделировании сложных деталей.



Модуль 2. Siemens NX сборки (16 часов)

Тема 2.1. Создание сложных сборок. (ТЗ-2 часа, ПЗ-8 часов)

Теоретическое занятие: Принципы построения сборок и наложения связей между компонентами.

Практическое занятие: Формирование навыков работы с большим количеством деталей с модуле сборки.

Тема 2.2. Параметрический чертеж по модели. (ПЗ-6 часов)

Практическое занятие: Генерация видов, оформление документации и правила параметризации чертежей на основе 3D-моделей.

Модуль 3. Siemens NX токарная обработка (30 часов)

Тема 3.1. Основы токарной обработки. (ТЗ-2 часа, ПЗ-2 часа)

Теоретическое занятие: Принципы и технологии токарной обработки.

Практическое занятие: Формирование базового понимания процессов для дальнейшего изучения модуля.

Тема 3.2. Основы проектирования заготовок. (ТЗ-1 час, ПЗ-1 час)

Теоретическое занятие: Методы создания и выбора геометрии заготовок.

Практическое занятие: Освоение соответствующих инструментов в модуле моделирования и САМ модуле в ПО Siemens NX .

Тема 3.3. Введение в САМ модуль в ПО Siemens NX.
(ТЗ-1 час, ПЗ-1 час)

Теоретическое занятие: Обзор возможностей САМ-модуля для токарной обработки.

Практическое занятие: Формирование навыков навигации и базовых умений работы в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.



Тема 3.4. Выбор режущего инструмента и его создание.
(ТЗ-1 час, ПЗ-1 час)

Теоретическое занятие: Типы инструментов и их параметры.
Практическое занятие: Выбор и настройка инструмента в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.

Тема 3.5. Траектория обработки. (ТЗ-1 час, ПЗ-1 час)

Теоретическое занятие: Стратегии и параметры генерации путей резания.

Практическое занятие: Формирование навыков создания управляющих программ в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.

Тема 3.6. Токарная обработка детали в ПО Siemens NX.
(ТЗ-2 часа, ПЗ-16 часов)

Теоретическое занятие: Систематизация знаний для комплексной обработки детали.

Практическое занятие: Выполнение полного цикла работ токарной обработки в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.

Модуль 4. Siemens NX фрезерная обработка (58 часов)

Тема 4.1. Основы фрезерной обработки. (ТЗ-3 часа, ПЗ-5 часов)

Теоретическое занятие: Принципы и виды фрезерных работ.

Практическое занятие: Формирование базового понимания фрезерных технологических процессов.

Тема 4.2. Выбор режущего инструмента. (ТЗ-2 часа, ПЗ-4 часа)

Теоретическое занятие: Критерии выбора фрез для различных операций.

Практическое занятие: Формирование умений подбора инструмента в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.



Тема 4.3. Создание режущего инструмента. (ТЗ-2 часа, ПЗ-6 часов)

Теоретическое занятие: Принципы проектирования режущего инструмента в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.

Практическое занятие: Освоение создания и настройки инструмента в библиотеке в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.

Тема 4.4. Траектория обработки. (ТЗ-2 часа, ПЗ-6 часов)

Теоретическое занятие: Стратегии и параметры генерации путей фрезерования в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.

Практическое занятие: Формирование навыков генерации путей резания для разных геометрических форм.

Тема 4.5. Фрезерная обработка детали в ПО Siemens NX.
(ТЗ-4 часа, ПЗ-22 часа)

Теоретическое занятие: Систематизация знаний для комплексной фрезерной обработки в среде САМ модуля в ПО Siemens NX.

Практическое занятие: Выполнение полного цикла фрезерования детали.

Тема 4.6. Постпроцессоры. (ТЗ-1 час, ПЗ-1 час)

Теоретическое занятие: Принципы преобразования управляющих программ под конкретные станки.

Практическое занятие: Формирование навыков настройки и использования постпроцессоров.



5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Организационно-педагогические условия

Реализация программы осуществляется в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направление деятельности.

5.2. Требования к квалификации педагогических кадров

К реализации программы привлекаются лица, имеющие профильное среднее профессиональное или высшее образование и отвечающие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам или имеющие опыт работы в сфере деятельности соответствующей тематике программы.

5.3. Требования к материально-техническому обеспечению

Материально-техническое обеспечение (далее – МТО) необходимо для проведения всех видов учебных занятий и аттестации, предусмотренных учебным планом по программе, и соответствует действующим санитарным и гигиеническим нормам и правилам.

МТО содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения лекций, практических (семинарских) занятий, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, итоговой аттестации (в соответствии с утвержденным расписанием учебных занятий). Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, оборудованием, расходными материалами, программным обеспечением, техническими средствами обучения и иными средствами, служащими для представления учебной информации слушателям.



Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Технические средства: компьютер и проектор.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: Аудитория, оснащенная компьютерами со специализированным программным обеспечением. При реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий и (или) электронного обучения образовательная организация обеспечивает функционирование информационно-образовательной среды, включающей в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающую освоение слушателями образовательных программ полностью или частично независимо от места нахождения слушателей: каналы связи, компьютерное оборудование, периферийное оборудование, программное обеспечение.

5.4 Требования к информационному и учебно-методическому обеспечению

Для реализации программы используются учебно-методическая документация, нормативные правовые акты, нормативная техническая документация, иная документация, учебная литература и иные издания, информационные ресурсы.

Таблица 5 – Перечень литературы

№ п-п	Основная литература
	Основные источники:
1.	Сторожилов А.В., Крылов А.В. "Основы проектирования и обработки деталей в Siemens NX". Москва: Русская редакция, 2023.
2.	Титов В.В., Панфилова Е.А. "Практическое руководство по Siemens NX: от начального этапа до САМ-обработки". Санкт-Петербург: Питер, 2022.
3.	Симонова Т.Р., Васильева О.В. "Siemens NX для профессионалов: техника моделирования и подготовка к производству".
4.	Левичева А.Н., Фёдоров Д.В. "Формообразование и обработка деталей в Siemens NX". Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2022.



6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6.1 Общие требования к организации учебного процесса

Общие требования к организации учебного процесса определяются локальными нормативными актами образовательной организации.

Оценка качества освоения программы: осуществляется в форме текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по модулям и итоговой аттестации слушателей по программе.

Текущий контроль успеваемости: проводится в форме опроса, тестирования, решения практических задач по пройденному материалу, обусловленных тематикой и содержанием ДПП.

Промежуточная аттестация: проводится в форме тестирования или практической работы, если предусмотрено учебным планом.

Итоговая аттестация: Освоение программы завершается итоговой аттестацией. Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки слушателей. Итоговая аттестация является обязательной для слушателей. Итоговая аттестация проводится в форме зачета, дифференцированного зачета, защиты проекта.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план программы. Порядок прохождения итоговой аттестации определяется локальными нормативными актами образовательной организации.



7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль, промежуточная аттестация и итоговая аттестация проводится согласно таблиц 6, 7 и 8 соответственно.

Таблица 6 - Текущий контроль

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные принципы работы в NX™;- основные правила параметрического конструирования в NX;- введение в САМ модуль в ПО Siemens NX.;- основы создания чертежа;- принципы работы со слоями;- методы точного черчения, привязки, отслеживания, применение ввода размеров с клавиатуры.	Устный и письменный опрос, тестирование.
Уметь: <ul style="list-style-type: none">- редактировать документы средствами графических программ;- создавать мультилинии;- применять методы точного чертежа;- применять технологии внедрения объектов;- создавать реалистичные графические изображения;- провести токарную обработку детали в ПО Siemens NX;- провести фрезерную обработку детали в ПО Siemens NX.	Экспертная оценка выполнения заданий в ходе практических работ.



Таблица 7 - Промежуточная аттестация

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Модули №1-3.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные принципы работы в САМ модуле NX;- основы создания чертежа;- принципы работы со сборками- принципы разработки управляющих программ для токарной обработки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- создавать 3D модели;- создавать сборки;- создавать чертежи- разрабатывать управляющую программу для токарной обработки.	<p>Дифференцированный зачет. Экспертная оценка выполнения заданий в ходе практических работ.</p>

Таблица 8 - Итоговая аттестация

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ПК.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования;</p> <p>ПК.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM</p>	<p>Защита проекта</p>

