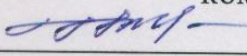


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель учебно-методической  
комиссии факультета  
 Н.Д. Пельменёва  
" 13 " 03 2026 г.

**ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ  
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ  
ПРОИЗВОДСТВЕ**

Рабочая программа профессионального модуля

Специальность	15.02.16 «Технология машиностроения»
Квалификация	Техник-технолог
Форма обучения	Очная
Год набора	2026

Составитель программы: Макогон П.М., преподаватель

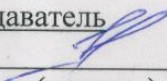
2026 г.

**Программа составлена** в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения» с учетом примерной основной образовательной программы.

**Программу составил:**

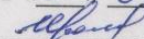
Макогон Павел Михайлович, преподаватель

« 03 » 03 2026 г.

  
(подпись)

**Программа одобрена** на заседании цикловой комиссии технология машиностроения

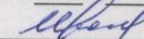
Протокол № 7 от « 05 » 03 2026 г.

Председатель ЦК  И.В. Коломина

(подпись)

**Программа согласована** с цикловой комиссией технология машиностроения

Протокол № 7 от « 05 » 03 2026 г.

Председатель ЦК  И.В. Коломина

**Согласовано:**

Заместитель декана по УПР

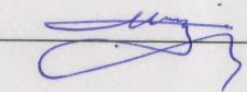
« 05 » 03 2026 г.

 П.М. Макогон

**Согласовано:**

Зам. декана по учебной работе

« 05 » 03 2026 г.

 И.А. Чинская

**Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению** на заседании учебно-методической комиссии факультета СПО ФГБОУ ВО ИРНИТУ

Протокол № 5 от « 23 » 03 2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18

**1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
«Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в  
машиностроительном производстве»**

**1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

**1.1.1. Перечень общих компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**1.1.2. Перечень профессиональных компетенций**

<b>Код</b>	<b>Наименование профессиональных компетенций</b>
ПК 2.1.	Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.2.	Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.3.	Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>иметь практический опыт</b>	использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления; разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации;
<b>уметь</b>	использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;
<b>знать</b>	порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ; виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах; методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные

	особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов;
--	---

## **1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Всего – 336 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося на освоение МДК02.01 – 144 часа; в том числе самостоятельной работы обучающегося – 6 часов;
- консультации – 2 часа;
- самостоятельной работы обучающегося в период ПА по МДК – 6 часов;
- промежуточная аттестация в форме экзамена – 4 часа;
- учебной практики – 72 часа;
- производственной практики – 108 часов;
- самостоятельной работы обучающегося в период ПА по модулю – 6 часов;
- консультации – 2 часа;
- промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю – 4 часа.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Структура профессионального модуля «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»

Коды компетенций (ОК, ПК)	Наименования разделов профессионального модуля	Итого часов	в том числе								Практическая подготовка
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия	курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Консультации в период промежуточной аттестации	Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	Экзамен	
ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01	МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	144	56	-	70	-	6	2	6	4	
ОК 02 ОК 03	ПП.02.01 Производственная практика	108									108
ОК 04 ОК 05 ОК 06	УП.02.01 Учебная практика	72									72
ОК 07 ОК 08 ОК 09	Экзамен по модулю	12						2	6	4	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>336</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>70</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>180</b>

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
<b>МДК 1. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин</b>		<b>128</b>	ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01 - ОК 09
<b>Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01 - ОК 09
	1. Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов. Системы координат.	2	
	2. Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Практическая работа №1 Изучение конструкции и кинематики токарного и фрезерного станков с ЧПУ	2	
	2. Практическая работа №2 Обзор режущего инструмента токарного и фрезерного станков с ЧПУ	2	
	3. Практическая работа №3 Изучение систем координат станков с ЧПУ	2	
	<b>Всего по теме:</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 1.2. Основные понятия программного управления.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01 - ОК 09
	1. Основные понятия программного управления. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.	2	

	2. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. Модальные и немодальные коды. Формат программы, строка безопасности.	2	
	3. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий. 4. Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.	2	
	5. Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Практическая работа №4 Комплексная наладка токарного и фрезерного станков с ЧПУ.	4	
	2. Практическая работа №5 Изучение стандартных G,M кодов.	4	
	3. Практическая работа №6 Написание управляющей программы (УП) для работы токарного станка с применением G,M кодов.	4	
	4. Практическая работа №7 Написание управляющей программы (УП) для работы фрезерного станка с применением G,M кодов.	4	
	<b>Всего по теме:</b>	<b>24</b>	
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Последовательность разработки управляющих программ.</b>	1. Этапы подготовки управляющей программы. Справочная, исходная и сопроводительная документация при написании управляющих программ (УП)	2	ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01 - ОК 09
	2. Анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке		
	3. Расчёт координат и простановка опорных точек. Построение и расчёт траектории перемещения инструмента.	2	
	4. Решение типовых задач по расчёту координат ОТ контура детали и траектории инструмента.	2	
	5. Кодирование информации, запись на программноноситель.	2	
	6. Разработка РТК.		
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Практическая работа №8 Расчет координат опорных точек контура детали.	4	
	2. Практическая работа №9 Расчет координат опорных точек траектории инструмента при токарной обработке. Разработка РТК токарной обработки.	4	
	3. Практическая работа №10 Расчет координат опорных точек траектории инструмента при фрезерной обработке. Разработка РТК фрезерной обработки.	4	
<b>Всего по теме:</b>	<b>20</b>		
<b>Тема 1.4. Разработка УП токарной обработки.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01- ОК 09
	1. Переходы токарной обработки. Типовые технологические схемы обработки зон выборки массива материала. Схема обработки канавок, резьбовых поверхностей.	2	
	2. Программирование постоянных циклов токарной обработки.	2	
	3. Программирование обработки отверстий.		
	4. Программирование резьбонарезания.		
5. Примеры УП токарной обработки.	2		

	<b>Практические занятия</b>		
	1. Практическая работа №11 Разработка УП токарной обработки вала.	4	
	2. Практическая работа №12 Разработка УП токарной обработки втулки.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
	1. Самостоятельная работа №1. Разработка РТК для ПР №11	3	
	2. Самостоятельная работа №2. Разработка РТК для ПР №12	3	
	<b>Всего по теме:</b>	<b>20</b>	
<b>Тема 1.5. Разработка УП сверлильно-фрезерной обработки.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01- ОК 09
	1. Типовые схемы обработки отверстий. Стандартные циклы сверления отверстий.	2	
	2. Растачивание отверстий. Постоянный цикл резьбонарезания.		
	3. Программирование обхода контура при фрезеровании. Коррекция радиуса инструмента. Смещение инструмента. Сопряжение элементов траектории.	2	
	4. Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках. Стандартный цикл обработки пазов.		
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Практическая работа №13 Программирование сверления групп отверстий	4	
2. Практическая работа №14 Программирование фрезерной обработки	4		
	<b>Всего по теме:</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 1.6. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01- ОК 09
	1. CAD/CAM/CAE-системы. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.	2	
	2. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.	2	

	3. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.	2	
	4. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Практическая работа №15 Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	4	
	2. Практическая работа №16 Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	4	
	<b>Всего по теме:</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 1.7. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01- ОК 09
	1. Обзор САД/САМ-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.	2	
	2. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.		
	3. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки.	2	
	4. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы.	2	
	5. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.	2	
	<b>Практические занятия</b>		
1. Практическая работа №17 Программирование изготовления детали на 3D принтере.	4		
	<b>Всего по теме:</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 1.8.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.</b>	1. Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительные машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».	2	ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01- ОК 09
	2. Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием. Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	1. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	4	
	<b>Всего по теме:</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 1.9. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01- ОК 09
	1. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ. (Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (CAPP-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы) 2. Разработка и оформление технологической документации в САМ-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов	2	
	3. Внедрение управляющих программ в производственный процесс. (Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе. Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества	2	

	поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента)		
	4. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ (Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки. Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций. Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.)	2	
	<b>Практические занятия</b>		
	Практическая работа №18 Отработка внедрения управляющих программ обработки деталей на станках с ЧПУ.	4	
	<b>Всего по теме:</b>	<b>10</b>	
<b>Консультации</b>		2	
<b>Самостоятельная работа в период ПА по МДК</b>		<b>6</b>	
Разработка УП для различных видов оборудования			
<b>Экзамен по МДК</b>		<b>4</b>	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> 1. Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ 2. Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ 3. Изучение документации по программированию станков с ЧПУ 4. Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня 5. Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования 6. Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов 7. Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов 8. Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ		72	ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01- ОК 09
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> 1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ		108	ПК 2.1., ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01- ОК 09

2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ		
3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ		
4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента		
5. Оптимизация кода управляющих программ		
6. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста		
7. Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах		
8. Изучение работы в PLM-системах предприятия		
9. Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии		
<b>Консультации</b>	<b>2</b>	
<b>Самостоятельная работа в период ПА по модулю</b>	<b>6</b>	
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>4</b>	
<b>Всего:</b>	<b>334</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1 Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация рабочей программы профессионального модуля осуществляется в следующих специальных помещениях:

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Информационные технологии в планировании производственных процессов», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности.

Мастерская «Участок станков с ЧПУ» оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности.

Оборудование лаборатории:

1. рабочее место преподавателя;
2. аудиторная доска маркерная белая для письма;
3. посадочные места: 25 рабочих мест.
4. наглядные пособия по темам ПМ.

Технические средства обучения:

1. компьютеры AMD Ryzen 5 PRO 4650G 3.7/16Gb/500Gb SSD-16комплектов;
2. принтер;
3. проектор и экран;
4. программное обеспечение общего и профессионального назначения;
5. станок настольный токарный НТС-1 с компьютерной системой управления;
6. станок настольный фрезерный НФС-1 с компьютерной системой управления

Оборудование участка станков с ЧПУ:

Станки токарные с программным управлением (16K20Ф3С32 -3 шт., 16A20Ф3С39 – 1 шт., 16A20Ф3С15 – 1 шт.), фрезерный с программным управлением (ГФ2171); многоцелевой станок (токарно-фрезерно-сверлильный) Mazak NTEGREX 300-4; прибор настройки инструмента вне станка; плакаты; инструмент и оснастка для станков.

#### **3.2 Информационное обеспечение**

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов:

Основная литература:

1. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 194 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13637-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543878>

2. Горяинов, Д. С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие для СПО / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-1404-4. — Текст : электронный // ЭБС PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/116290>

3. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Саратов : Профобразование, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4488-1193-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/105721>

Дополнительная литература:

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>
2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

Международные научные ресурсы:

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
2. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения данного раздела профессионального модуля предусматривает следующие контрольно-оценочные средства:

<b>Код и наименование профессиональных и общих компетенций</b>	<b>Контрольно-оценочные средства</b>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p> <p>ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования</p> <p>ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования</p> <p>ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практические работы;</li> <li>- лабораторные работы;</li> <li>- тестовые задания для текущего контроля по МДК;</li> <li>- экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК;</li> <li>- отчёт по производственной практике;</li> <li>- отчёт по учебной практике;</li> <li>- дневник учебной практики;</li> <li>- дневник производственной практики;</li> <li>- экзаменационное задание по профессиональному модулю.</li> </ul>

деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» осуществляется в форме экзамена по модулю.