

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.07.2026 14:58:50
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ»

Форма обучения	<u>очная</u>
Курс	<u>3</u>
Семестр	<u>5,6</u>

2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июня 2022 г. № 444, зарегистрированного в Минюсте России 01.07.2022 № 69122, и на основании примерной образовательной программы «Профессионалитет» по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, зарегистрированной в государственном реестре от 13.10.2025 г. № 31/2025.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК ТМиРПО
Протокол № 8 от 24.03.2026 г.
Председатель ЦК
Ежижанская Т.Ю.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий отделением МиПН
Крылов О.А.

Рабочую программу разработал:

Зырянов В.А., преподаватель, к.т.н., инженер

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	9
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	9
2.2. Структура профессионального модуля	9
2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля	10
2.4. Практическая подготовка	18
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	22
3.1. Материально-техническое обеспечение	22
3.2. Учебно-методическое обеспечение	22
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24
Приложение 1. Перечень мероприятий в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Комплект контрольно-оценочных средств по модулю	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть профессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - структуру плана для решения задач; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности - приёмы структурирования	-

	поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	информации; -формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств	
ОК. 03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	- содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования	
ОК. 05	-грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; -проявлять толерантность в рабочем коллективе	-особенности социального и культурного контекста; -правила оформления документов и построения устных сообщений	
ОК. 06	-описывать значимость своей специальности; -применять стандарты антикоррупционного поведения	-сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; -значимость профессиональной деятельности по специальности; -стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК. 07	- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; - пути обеспечения	

	соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учётом знаний об изменении климатических условий региона	ресурсосбережения; - принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона	
ПК 2.1	определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей; читать и понимать чертежи и технологическую документацию; проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения; составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования	назначение и область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и обрабатывающих центров; виды операций металлообработки; технологическая операция и её элементы; назначение и виды технологических документов общего назначения; классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля; методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки; методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; основы теории обработки металлов; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; инструменты и инструментальные системы; системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования; назначение и виды технологических документов общего	разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании; выполнения расчетов при ручном программировании процесса обработки типовых деталей; создания управляющей программы вручную

		назначения; требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; правила и порядок оформления технологической документации	
ПК 2.2	особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса; рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок; устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки устанавливать технологическую последовательность режимов резания; рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве; обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления; читать технологическую документацию	последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ; правила по охране труда; основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; техническое черчение и основы инженерной графики; состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке; требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства; основы цифрового производства; интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования; основы материаловедения; классификацию, назначение и область применения режущих инструментов; способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; системы графического программирования; методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном	выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования; применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; разработки и внедрения управляющих программ при помощи CAD/CAM систем для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; использования базы программ для металлорежущего оборудования с ЧПУ; программирования в САМ системе; верификации управляющей программы для станка с ЧПУ в среде NC-симулятора (по возможности)

		металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование; классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления; виды и применение технологической документации при обработке заготовок; принципы работы в прикладных программах автоматизированного проектирования	
ПК 2.3	корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей	структуру системы управления станка; компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров; коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; основы автоматизации технологических процессов и производств; приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов; технология обработки заготовки; основные и вспомогательные компоненты станка; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях	изменения параметров стойки ЧПУ станка; выполнения проверки реализации и корректировки управляющей программы в соответствии с результатом обработки; наладки и управления станком с ЧПУ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Лекции	76	-
Практические занятия	76	76
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	4	-
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	16	-
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация, в том числе:	14	-
МДК 02.01	10	-
УП 02.01	-	-
ПП 02.01	-	-
ПМ.02	4	-
Всего	368	256

2.2. Структура профессионального модуля

№ п/п	Наименования разделов/ МДК	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Консультации	Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации
1	5 СЕМЕСТР										
1.1	МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	56	20	24	20	-	-	4	2	6	Экзамен
1.2	Учебная практика	72	72	-	-	-	-	-	-		Защита отчета по практике
2	6 СЕМЕСТР										
2.1	МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	126	56	52	56	-	-	12	2	4	Экзамен
2.2	Производственная практика	108	108	-	-	-	-	-			Защита отчета по практике
3	Промежуточная аттестация по ПМ	6	-	-	-	-	-	-	2	4	Экзамен по модулю
	ВСЕГО:	368	256	76	76			16	6	14	

2.3. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
5 семестр	ВСЕГО	128/92	
МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин		56/20	
Тема 1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.	Содержание учебного материала	10/4	
	Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов. Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков		
	В том числе:		
	Лекция №1. Строение станка с ЧПУ: назначение и принцип работы	2/0	
	Лекция №2. Технические характеристики станков с ЧПУ	2/0	
	Практическое занятие №1. Определение порядка загрузки инструмента в станок с ЧПУ	2/2	
	Лекция №3. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков	2/0	
	Практическое занятие №2. Разработка управления перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ	2/2	
Тема 2. Основные понятия программного управления.	Содержание учебного материала	24/10	ПК 2.1 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08
	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. Язык для программирования обработки: ISO 7 бит. 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.		
	В том числе:		

	Лекция №4. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ	2/0	
	Практическое занятие №3. Составление этапов работы станка с программным управлением при обработке изделия	2/2	
	Лекция №5. Языки для программирования обработки	2/0	
	Практическое занятие №4. Разработка комментариев в управляющей программе и карте наладки	2/2	
	Лекция №6. Структура управляющей программы. G- и M-коды.	2/0	
	Лекция №7. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности	2/0	
	Лекция №8. Подготовительные или G-коды	2/0	
	Лекция №9. Вспомогательные или M-коды	2/0	
	Лекция №10. Передача управляющей программы на станок	2/0	
	Практическое занятие №5. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур»	2/2	
	Практическое занятие №6. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман»	2/2	
	Практическое занятие №7. Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла	2/2	
Тема 3. Типовые программы для изготовления деталей.	Содержание учебного материала	10/6	ПК 2.1 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08
	Типовая программа, обработка, САМ-система, САПР, программный комплекс, симулятор, деталь, параметры		
	В том числе:		
	Лекция №11. Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков	2/0	
	Лекция №12. Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков	2/0	
	Практическое занятие №8. Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах	2/2	
	Практическое занятие №9. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах	2/2	
	Практическое занятие №10. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах	2/2	
	<i>Самостоятельная работа №1. Подготовить эссе на тему: Коды для программирования станков с ЧПУ</i>	2	

Самостоятельная работа №2.Подготовить презентацию на тему: Строение фрезерного и токарного(на выбор) с ЧПУ		2	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Учебная практика Виды работ 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 2.3 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08
6 семестр	ВСЕГО	240/164	
МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин		126/56	
Тема 4. Последовательность разработки управляющих программ.	Содержание учебного материала	4/0	
	Этапы подготовки управляющей программы: 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, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель. Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.		
	В том числе:		
	Лекция №15. Этапы подготовки управляющей программы	2/0	
	Лекция №16. Принципы форматирования и комментирования управляющей программы	2/0	
Тема 5. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.	Содержание учебного материала	30/14	ПК 2.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08
	Винтовая поверхность. Типовые схемы нарезания резьб. Особенности программирования конической резьбы. Типовые схемы нарезания внутренних резьб, резцом. Нарезание		

	резьбы метчиком на токарных станках с применением патрона-компенсатора. Стандартные циклы токарной обработки резанием		
	В том числе:		
	Лекция №17. Стандартный цикл токарной обработки резанием	2/0	
	Лекция №18. Стандартный цикл токарной обработки канавок	2/0	
	Лекция №19. Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках	2/0	
	Практическое занятие №11. Программирование циклов токарной обработки	2/2	
	Практическое занятие №12. Программирование циклов токарной обработки детали «Фланец»	2/2	
	Практическое занятие №13. Программирование циклов токарной обработки детали «Втулка»	2/2	
	Лекция №20. Стандартный цикл обработки пазов	2/0	
	Лекция №21. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура	2/0	
	Лекция №22. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой	2/0	
	Лекция №23. Относительные координаты в постоянном цикле.	2/0	
	Практическое занятие №14. Программирование циклов фрезерной обработки	2/2	
	Практическое занятие №15. Программирование циклов фрезерной обработки детали «Плита»	2/2	
	Практическое занятие №16. Программирование циклов фрезерной обработки детали «Корпус подшипника»	2/2	
	Практическое занятие №17. Программирование циклов фрезерной обработки детали «Шайба»	2/2	
	Лекция №24. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания	2/0	
	Лекция №25. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	2/0	
Тема 6. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.	Содержание учебного материала		ПК 2.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08
	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.		

	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. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.		
	В том числе:	14/4	
	Лекция №26. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE системы	2/0	
	Лекция №27. Общая схема работы с CAD/CAM системой	2/0	
	Практическое занятие №18. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе	2/2	
	Практическое занятие №19. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе	2/2	
	Лекция №28. Определение проекта обработки, инструмента и мастер технологии	2/0	
	Лекция №29. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки	2/0	
	Лекция №30. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D	2/0	
Тема 7. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования.	Содержание учебного материала	38/26	ПК 2.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08
	Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.		
	Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.		
	В том числе:		
	Лекция №31. Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ	2/0	
	Лекция №32. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки	2/0	
	Практическое занятие №20. Разработка технологии пост-обработки	2/2	

	деталей		
	Практическое занятие №21. Разработка технологии простых деталей, не требующих значительной пост-обработки	2/2	
	Лекция №33. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки	2/0	
	Практическое занятие №22. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей	2/2	
	Практическое занятие №23. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей «Втулка- ступенчатая»	2/2	
	Практическое занятие №24. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей «Вал-многоступенчатый»	2/2	
	Лекция №34. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы	2/0	
	Практическое занятие №25. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки	2/2	
	Практическое занятие №26. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки	2/2	
	Лекция №35. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков	2/0	
	Лекция №36. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков	2/0	
	Практическое занятие №27. Подбор оборудования согласно технологическим требованиям к качеству детали	2/2	
	Практическое занятие №28. Подбор материалов согласно технологическим требованиям к качеству детали	2/2	
	Практическое занятие №29. Подбор параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали	2/2	
	Практическое занятие №30. Оформление технологической документации на производство деталей	2/2	
	Практическое занятие №31. Создание комплекта технологической документации на изготовление детали	2/2	
	Практическое занятие №32. Разработка технологической документации изготовления сварных конструкций	2/2	
Тема 8. Программирование	Содержание учебного материала	16/12	ПК 2.2 ОК 01 – ОК 03,
	Виды автоматизированного контрольно-измерительного		

автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.	оборудования: координатно-измерительный 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». 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.		OK 05, OK 08
	В том числе:		
	Лекция №37. Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования	2/0	
	Практическое занятие №33. Настройка работы координатно-измерительных машин	2/2	
	Практическое занятие №34. Программирование координатно-измерительных машин	2/2	
	Практическое занятие №35. Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов	2/2	
	Практическое занятие №36. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей	2/2	
	Практическое занятие №37. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами	2/2	
	Практическое занятие №38. Программирование робота-манипулятора с использованием контроллера	2/2	
	Лекция №38. Создание цифровых двойников промышленных манипуляторов	2/0	
<i>Самостоятельная работа №1. Подготовить реферат на тему: Классификация промышленных роботов манипуляторов</i>		2	
<i>Самостоятельная работа №2. Подготовить эссе на тему: История возникновения управляющих программ</i>		2	
<i>Самостоятельная работа №3. Подготовить реферат на тему: Станки с ЧПУ</i>		2	
<i>Самостоятельная работа №4. Подготовить презентацию на тему: CAD/CAM/CAE системы</i>		6	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4	

Производственная практика Виды работ: 1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ 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	108	ПК 2.1 – ПК 2.3 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08
Консультация	2	
Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена по модулю	4	
Всего	368/256	

2.4. Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации профессионального модуля ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве организуется путем проведения практических занятий и практик, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ/ видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Распределение часов практической подготовки

№	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1	1	Практическое занятие №1. Определение порядка загрузки инструмента в станок с ЧПУ	2	Составляют порядок загрузки инструментов в станок с ЧПУ, используя техническую документацию
2	1	Практическое занятие №2. Разработка управления перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ	2	Составляют программы по перемещению исполнительных органов станка с ЧПУ, используя G-коды по ГОСТ
3	2	Практическое занятие №3. Составление этапов работы станка с программным управлением при обработке изделия	2	Проектируют и пишут этапы работы станка с программным управлением с использованием комментариев в управляющей программе при обработке изделия
4	2	Практическое занятие №4. Разработка комментариев в управляющей программе и карте наладки	2	Изучают основные принципы и разрабатывают комментарии в управляющей программе и карте наладки, используя техническую документацию
5	2	Практическое занятие №5. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур»	2	Разрабатывают G-код для изготовления детали «Простой контур» с применением учебного пособия «Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi»
6	2	Практическое занятие №6. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман»	2	Разрабатывают G-код для изготовления детали «Карман» с применением учебного пособия «Программирование для системы ЧПУ Fanuc Oi»
7	2	Практическое занятие №7. Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла	2	Осуществляют запуск станка и отработку различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла
8	3	Практическое занятие №8. Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах	2	Разрабатывают УП на обработку деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
9	3	Практическое занятие №9. Обработка плоских	2	Разрабатывают УП на обработку плоских деталей на симуляторах

		деталей на станках с ЧПУ или симуляторах		
10	3	Практическое занятие №10. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах	2	Разрабатывают УП на обработку плоских деталей на станках с ЧПУ
11	5	Практическое занятие №11. Программирование циклов токарной обработки	2	Выполняют программирование циклов токарной обработки с использованием справочника
12	5	Практическое занятие №12. Программирование циклов токарной обработки детали «Фланец»	2	Выполняют программирование циклов токарной обработки детали «Фланец» с использованием справочника
13	5	Практическое занятие №13. Программирование циклов токарной обработки детали «Втулка»	2	Выполняют программирование циклов токарной обработки детали «Втулка» с использованием справочника
14	5	Практическое занятие №14. Программирование циклов фрезерной обработки	2	Выполняют программирование циклов фрезерной обработки с использованием справочника
15	5	Практическое занятие №15. Программирование циклов фрезерной обработки детали «Плита»	2	Выполняют программирование циклов фрезерной обработки детали «Плита» с использованием справочника
16	5	Практическое занятие №16. Программирование циклов фрезерной обработки детали «Корпус подшипника»	2	Выполняют программирование циклов фрезерной обработки детали «Корпус подшипника» с использованием справочника
17	5	Практическое занятие №17. Программирование циклов фрезерной обработки детали «Шайба»	2	Выполняют программирование циклов фрезерной обработки детали «Шайба» с использованием справочника
18	6	Практическое занятие №18. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе	2	Выполняют программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе с использованием справочника
19	6	Практическое занятие №19. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе	2	Выполняют программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе с использованием справочника
20	7	Практическое занятие №20. Разработка технологии пост-обработки деталей	2	Выполняют разработку «технологии пост-обработки деталей»
21	7	Практическое занятие №21. Разработка технологии простых деталей, не требующих значительной пост-обработки	2	Выполняют разработку «технологии простых деталей, не требующих значительной пост-обработки»
22	6	Практическое занятие №22. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей	2	Изучают интерфейс CAD-системы, создают модели простых деталей
23	6	Практическое занятие №23. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей «Втулка - ступенчатая»	2	Изучают интерфейс CAD-системы, создают модель простой детали «Втулка-ступенчатая»
24	6	Практическое занятие №24. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей «Вал-многоступенчатый»	2	Работают с инструментами интерфейса CAD-системы, создают модели простой детали «Вал-многоступенчатый»

25	7	Практическое занятие №25. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки	2	Выполняют разработку моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки по материалам предприятия
26	7	Практическое занятие №26. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки	2	Выполняют разработку моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки по материалам предприятия
27	7	Практическое занятие №27. Подбор оборудования согласно технологическим требованиям к качеству детали	2	Выполняют подбор оборудования согласно технологическим требованиям к качеству детали на предприятии
28	7	Практическое занятие №28. Подбор материалов согласно технологическим требованиям к качеству детали	2	Выполняют подбор материалов согласно технологическим требованиям к качеству детали на предприятии
29	7	Практическое занятие №29. Подбор параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали	2	Выполняют подбор параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали на предприятии
30	7	Практическое занятие №30. Оформление технологической документации на производство деталей	2	Оформляют технологическую документацию на производство деталей
31	7	Практическое занятие №31. Создание комплекта технологической документации на изготовление детали	2	Создают комплект технологической документации для изготовления детали
32	7	Практическое занятие №32. Разработка технологической документации изготовления сварных конструкций	2	Разрабатывают технологическую документацию для изготовления сварных конструкций
33	8	Практическое занятие №33. Настройка работы координатно-измерительных машин	2	Выполняют настройку работы координатно-измерительных машин
34	8	Практическое занятие №34. Программирование координатно-измерительных машин	2	Выполняют программирование координатно-измерительных машин
35	8	Практическое занятие №35. Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов	2	Выполняют программирование промышленных манипуляторов
36	8	Практическое занятие №36. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей	2	Выполняют настройку параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей
37	8	Практическое занятие №37. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами	2	Разрабатывают простейшие программы управления промышленными манипуляторами
38	8	Практическое занятие №38. Программирование	2	Выполняют программирование робота-манипулятора с использованием

		робота-манипулятора с использованием контроллера		контроллера
39		Учебная практика	72	Выполняют отдельные виды работ по разработке управляющих программ по заданию
2	В помещениях и на территории предприятия-партнера на основании договора о практической подготовки/сетевой форме реализации образовательной программы			
1		Производственная практика	108	Выполняют работы по разработке и внедрению управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
	Всего, час		256	-

...

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации образовательного процесса (всех видов учебной деятельности) по модулю используются следующие специальные помещения, оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП-П СПО:

- Кабинет технологии машиностроения.
- Зона по виду работ – Лаборатория программного управления станками с ЧПУ
- Зоны по видам работ – Токарный цех с ЧПУ, Фрезерный цех с ЧПУ

Учебная практика реализуется в зонах по видам работ, оснащенных в соответствии с Приложением 3 ОПОП-П СПО.

Производственная практика реализуется на машиностроительных предприятиях, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные электронные издания

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для СПО / О. М. Балла. – 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 368 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/44863> (дата обращения : 10.03.2026).

2. Самойлова Л. Н. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 156 с. – Текст : электронный // ЭБС Лань. – URL: <https://e.lanbook.com/book/209933>. (дата обращения : 10.03.2026).

3. Самойлова Л. Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 156 с. – Текст : электронный // ЭБС Лань. – URL: <https://e.lanbook.com/book/271319>. (дата обращения : 10.03.2026).

4. Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие для СПО / Е. С. Сурина. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 268 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/447317> (дата обращения : 10.03.2026).

5. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин : учебник для СПО / В. В. Глебов, М. В. Кангин, Е. М. Кангин [и др.]. - Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2026. - 263 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/156158.html>. - Текст : электронный. (дата обращения : 10.03.2026).

3.2.2 Дополнительные источники

1. Внедрение управляющих программ в производственный процесс. – Текст : электронный // Мой колледж : цифровой образовательный контент. – URL : https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?id_dec=22242 (дата обращения : 15.03.2026).
2. Последовательность разработки управляющих программ. – Текст : электронный // Мой колледж : цифровой образовательный контент. – URL : https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?id_dec=22241 (дата обращения : 15.03.2026).
3. Программирование обработки деталей на токарных станках с числовым программным управлением. – Текст : электронный // Мой колледж : цифровой образовательный контент. – URL : https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?id_dec=21398 (дата обращения : 15.03.2026).
4. Разработка управляющих программ с использованием стойки станка и постоянных циклов. – Текст : электронный // Мой колледж : цифровой образовательный контент. – URL : https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?id_dec=22243 (дата обращения : 15.03.2026).
5. Расчет координат опорных точек контура детали. – Текст : электронный // Мой колледж : цифровой образовательный контент. – URL : https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?id_dec=20000 (дата обращения : 15.03.2026).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Показатели оценки результата	Оценочное мероприятие
ПК 2.1 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08	знает назначение и понимает область применения станков и станочных приспособлений, в том числе станков с ЧПУ и обрабатывающих центров; владеет навыком разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании; владеет навыком выполнения расчетов при ручном программировании процесса обработки типовых деталей; владеет навыком создания управляющей программы; понимает методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков; знает основы теории обработки металлов; знает правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; знает инструменты и инструментальные системы; знает системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования; знает требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации; знает правила и порядок оформления технологической документации читает и понимает чертежи и технологическую документацию; проводит сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации анализирует конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;	Практическая работа №1 Практическая работа №2 Практическая работа №3 Практическая работа №4 Практическая работа №5 Практическая работа №6 Практическая работа №7 Практическая работа №8 Практическая работа №9 Практическая работа №10 Практическая работа №12 Практическая работа №13 Практическая работа №15 Практическая работа №16 Практическая работа №17 Практическая работа №18 Практическая работа №19 Практическая работа №20 Практическая работа №21 Практическая работа №23 Практическая работа №24 Практическая работа №26 Практическая работа №27 Практическая работа №28 Практическая работа №29 Практическая работа №30 Практическая работа №31 Практическая работа №32 Практическая работа №34 Практическая работа №38
ПК 2.2 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08	знает последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ; знает правила по охране труда; знает основные сведения по метрологии, стандартизации и сертификации; знает техническое черчение и основы	

	инженерной графики; знает состав, функции и возможности использования информационных технологий в металлообработке; знает требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства; знает основы цифрового производства; знает классификацию, назначение и область применения режущих инструментов; знает способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов; знает системы графического программирования; владеет навыком выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования; владеет навыком применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с ЧПУ; владеет навыком использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ; владеет навыком разработки и внедрения управляющих программ при помощи CAD/CAM систем для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании; владеет навыком использования базы программ для металлорежущего оборудования с ЧПУ; владеет навыком программирования в CAM системе;	
ПК 2.3 ОК 01 – ОК 03, ОК 05, ОК 08	знает структуру системы управления станка; знает компоновку, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров; знает коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; знает основы автоматизации технологических процессов и производств; знает приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов; знает технологию обработки заготовки; называет основные и вспомогательные компоненты станка; владеет навыком изменения параметров стойки	

	ЧПУ станка; владеет навыком выполнения проверки реализации и корректировки управляющей программы в соответствии с результатом обработки; владеет навыком наладки и управления станком с ЧПУ	
--	--	--

Перечень мероприятий, подлежащих оценке в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, и комплект контрольно-оценочных средств приведен в Приложениях 1,2 к рабочей программе профессионального модуля.

Лист согласования

Внутренний документ "ПМ.02_2026_15.02.16_ТМг"

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Заведующий отделением		Крылов Олег Александрович	Согласовано	22.06.2026	
	Методист (высшая квалификационная категория)		Ежижанская Татьяна Юрьевна	Согласовано	22.06.2026	
	Директор		Каюкова Дарья Хрисановна	Согласовано	22.06.2026	Отредактирован Список литературы
	Главный специалист		Плаксына Алла Алексеевна	Согласовано	22.06.2026	