



Digitally signed by
Носырева Галина
Александровна
DN: C=RU,
OU=Директор, O=ГБПОУ
МО "СПК", CN=Носырева
Галина Александровна,
E=mo_spkollzedzh@mosreg
.ru
Reason: Я утверждаю
данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2025-08-25 11:07:00

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
15.02.16 Технология машиностроения

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Сергиево-Посадский колледж»

Утверждена приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»
№ 168-ОС от 17.06. 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.02. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления
деталей машин в машиностроительном производстве»

г. Сергиев-Посад

2025 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦК на заседании ЦК
профессий и специальностей
машиностроительной отрасли
протокол № 5
от «15» мая 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УМР
«17» мая 2025г.

Программа профессионального модуля ПМ. 02. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **15.02.16 Технология машиностроения**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2022г. № 444 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.02.16 Технология машиностроения» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01.07.2022г. рег. № 69122), на основе примерной основной образовательной программы среднего профессионального образования (ПООП-П) по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

Автор-разработчик:

Исайченко Е.Н - преподаватель ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля.....	Ошибки! Закладка не определена.
1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы....	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	4
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П	
2. Структура и содержание профессионального модуля	7
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	7
2.2. Структура профессионального модуля.....	7
2.3. Содержание профессионального модуля.....	9
3. Условия реализации профессионального модуля.....	17
3.1. Материально-техническое обеспечение	17
3.2. Учебно-методическое обеспечение	17
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ. 02. 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 образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; 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/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации	-

профессиональной деятельности	получаемую информацию, оформлять результаты поиска		
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	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 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов; правила построения устных сообщений; особенности 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	описывать значимость своей профессии; применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по профессии; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	

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	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии; организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства;	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей	роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы	
ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.	-использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании	-порядок разработки управляющих программ для вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок; -назначение условных знаков на панели	-использование базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;

	управляющих программ; -заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали;	управления станка, коды и правила чтения программ;	-применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;
ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования	-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;	-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;	-разработка с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование; -разработка и перенос модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления
ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.	-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;	-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	-разработка предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса; -внедрение управляющих программ в автоматизированное производство; -контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации

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

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
Учебные занятия, в т.ч.:	192	84
<i>теоретические занятия</i>	108	
<i>лабораторные и практические занятия</i>	84	84
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	24	
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
в том числе промежуточная аттестация		
<i>УП.02 в форме Д/З</i>	2	
<i>ПП.02 в форме Д/З</i>	2	
<i>ПМ.02 в форме экзамена по модулю</i>	8	
Промежуточная аттестация, в т.ч.	20	
<i>МДК 02.01 в форме экзамена</i>	4	-
<i>Консультация</i>	6	
<i>МДК 02.02 в форме экзамена</i>	4	-
<i>Консультация</i>	6	
Всего	416	264

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	В том числе теоретические занятия	В том числе лабораторные и практические занятия	Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 2.1-2.2 ОК 01 - ОК 09	МДК. 02.01. Разработка управляющих программ изготовления деталей машин	154	48	144	128	80	48	10	16		
ПК 2.1-2.3 ОК 01 - ОК 09	МДК. 02.02. Внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	82	36	72	64	28	36	10	8		
ПК 2.1-2.3 ОК 01 - ОК 09	Учебная практика	72	72							72	
ПК 2.1-2.3 ОК 01 - ОК 09	Производственная практика	108	108	216	192	108	84	20	24	72	108
	В том числе промежуточная аттестация	20									
	Всего:	416	264	72	192	108	84	20	24	108	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия)	Объем, акад. ч	В том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
МДК.02.01 Разработка управляющих программ изготовления деталей машин		144	48	
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием		42	18	ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 09
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ	Содержание	10		
	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.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	4	
	Практическое занятие 1. Загрузка инструмента в станок с ЧПУ	1	1	
	Практическое занятие 1. Загрузка инструмента в станок с ЧПУ	1	1	
	Практическое занятие 2. Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах	1	1	
	Практическое занятие 2. Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах	1	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Сравнительный анализ технических характеристик различных станков	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Сравнительный анализ технических характеристик различных станков	1		
Тема 1.2. Основные понятия	Содержание	20		ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 09
	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.			

программного управления	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.			
	Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.			
	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			
	Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	10	
	Практическое занятие 3. Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия	1		
	Практическое занятие 3. Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия	1		
	Практическое занятие 4. Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки	1		
	Практическое занятие 4. Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки	1		
	Практическое занятие 5. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур»	1		
	Практическое занятие 5. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур»	1		
	Практическое занятие 6. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман»	1		
	Практическое занятие 6. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман»	1		
	Практическое занятие 7. Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла	1		
	Практическое занятие 7. Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить алгоритм проверки управляющей программы на станке	1		

	Самостоятельная работа обучающихся Составить алгоритм проверки управляющей программы на станке	1		
Тема 1.3. Типовые программы для изготовления деталей	Содержание	8		ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 09
	1. Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков			
	2. Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков			
	3. Разбор типовых программ для обработки плоских деталей			
	4. Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	4	
	Практическое занятие 8. Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах	1		
	Практическое занятие 8. Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах	1		
	Практическое занятие 9. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах	1		
	Практическое занятие 9. Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах	1		
Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок		102	30	
Тема 2.1. Последовательность разработки управляющих программ	Содержание	8		ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 09
	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 программноносителе.			
	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.			
Тема 2.2. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов	Содержание	18		ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 09
	Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.			
	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках.			
	Стандартный цикл обработки пазов.			
	Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура.			
	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.			
	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.			
	Примеры программ на сверление, резбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	8	

	Практическое занятие 10. Программирование циклов токарной обработки	1	1	
	Практическое занятие 10. Программирование циклов токарной обработки	1	1	
	Практическое занятие 11. Программирование циклов токарной обработки	1	1	
	Практическое занятие 11. Программирование циклов токарной обработки	1	1	
	Практическое занятие 12. Программирование циклов фрезерной обработки	1	1	
	Практическое занятие 12. Программирование циклов фрезерной обработки	1	1	
	Практическое занятие 13. Программирование циклов фрезерной обработки	1	1	
	Практическое занятие 13. Программирование циклов фрезерной обработки	1	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицы стандартных циклов токарной и фрезерной обработки	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицы стандартных циклов токарной и фрезерной обработки	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицы стандартных циклов токарной и фрезерной обработки	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицы стандартных циклов токарной и фрезерной обработки	1		
	Содержание	24		
Тема 2.3. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах	1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы			ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 09
	2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе			
	3. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы			
	4. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии			
	5. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера			
	6. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.			
	7. 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 практических занятий и лабораторных работ	4	4	
	Практическое занятие 14. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе	1		
	Практическое занятие 14. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе	1		

	Практическое занятие 15. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе	1		
	Практическое занятие 15. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Разработать программу по заданию преподавателя	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Разработать программу по заданию преподавателя	1		
Тема 2.4. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования	Содержание	32		ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 09
	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.			
	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки			
	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы			
	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			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	12	
	Практическое занятие 16. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей и простых деталей	1	1	
	Практическое занятие 16. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей и простых деталей	1	1	
	Практическое занятие 17. Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати	1	1	
	Практическое занятие 17. Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати	1	1	
	Практическое занятие 18. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками)	1	1	
	Практическое занятие 18. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками)	1	1	

	Практическое занятие 19. Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали	1	1	
	Практическое занятие 19. Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали	1	1	
	Практическое занятие 20. Разработка технологии пост-обработки деталей	1	1	
	Практическое занятие 20. Разработка технологии пост-обработки деталей	1	1	
	Практическое занятие 21. Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий	1	1	
	Практическое занятие 21. Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий	1	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Обзор оборудования и материалов для3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков и для производства деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Обзор оборудования и материалов для3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков и для производства деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Обзор оборудования и материалов для3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков и для производства деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Обзор оборудования и материалов для3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков и для производства деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков	1		
Тема 2.5. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов	Содержание	24		ПК 2.1-2.2 ОК 01-ОК 09
	1. Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительный машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование.			
	2. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».			
	3. Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.			

	4. Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	6	6	
	Практическое занятие 22. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин	1	1	
	Практическое занятие 22. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин	1	1	
	Практическое занятие 23. Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей.	1	1	
	Практическое занятие 23. Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей.	1	1	
	Практическое занятие 24. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами	1	1	
	Практическое занятие 24. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами	1	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить классификационную таблицу промышленных манипуляторов	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить классификационную таблицу промышленных манипуляторов	1		
Консультации		6		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4		
Всего по МДК.02.01.		154	48	
МДК.02.02 Внедрение управляющих программ изготовления деталей машин		72	36	
Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем		72	36	ПК 2.1-2.3 ОК 01-ОК 09
Тема 3.1. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ	Содержание	32		
	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САРР-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы).			
	Разработка и оформление технологической документации в CAD-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов.			
	Работа с базами данных CAD-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных.			
	Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.			

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	12	12	
	Практическое занятие 1. Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	1	1	
	Практическое занятие 1. Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	1	1	
	Практическое занятие 2. Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	1	1	
	Практическое занятие 2. Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	1	1	
	Практическое занятие 3. Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	1	1	
	Практическое занятие 3. Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	1	1	
	Практическое занятие 4. Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	1	1	
	Практическое занятие 4. Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	1	1	
	Практическое занятие 5. Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ	1	1	
	Практическое занятие 5. Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ	1	1	
	Практическое занятие 6. Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ	1	1	
	Практическое занятие 6. Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ	1	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить перечень технологической документации на внедрение операций на токарных и фрезерных станках с ЧПУ	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить перечень технологической документации на внедрение операций на токарных и фрезерных станках с ЧПУ	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить перечень технологической документации на внедрение операций на токарных и фрезерных станках с ЧПУ	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить перечень технологической документации на внедрение операций на токарных и фрезерных станках с ЧПУ	1		

Тема 3.2. Внедрение управляющих программ в производственный процесс	Содержание	14		ПК 2.1-2.3 ОК 01-ОК 09
	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 поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	8	8	
	Практическое занятие 7. Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.	1	1	
	Практическое занятие 7. Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.	1	1	
	Практическое занятие 8. Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.	1	1	
	Практическое занятие 8. Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.	1	1	
	Практическое занятие 9. Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	1	1	
	Практическое занятие 9. Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	1	1	
	Практическое занятие 10. Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	1	1	
	Практическое занятие 10. Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	1	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить алгоритм поиска ошибок в управляющей программе	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить алгоритм поиска ошибок в управляющей программе	1		
Тема 3.3. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Содержание	26		ПК 2.1-2.3 ОК 01-ОК 09
	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.			

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16	16	
	Практическое занятие 11. Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ.	1	1	
	Практическое занятие 11. Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ.	1	1	
	Практическое занятие 12. Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ.	1	1	
	Практическое занятие 12. Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ.	1	1	
	Практическое занятие 13. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания	1	1	
	Практическое занятие 13. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания	1	1	
	Практическое занятие 14. Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.	1	1	
	Практическое занятие 14. Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента	1	1	
	Практическое занятие 15. Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.	1	1	
	Практическое занятие 15. Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента	1	1	
	Практическое занятие 16. Оценка показателей работы станков с ЧПУ.	1	1	
	Практическое занятие 16. Оценка показателей работы станков с ЧПУ.	1	1	
	Практическое занятие 17. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций.	1	1	
	Практическое занятие 17. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций.	1	1	
	Практическое занятие 18. Разработка плана повышения эффективности работы	1	1	
	Практическое занятие 18. Разработка плана повышения эффективности работы	1	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицу факторов трудоемкости использования металлорежущего оборудования с ЧПУ	1		
	Самостоятельная работа обучающихся Составить таблицу факторов трудоемкости использования металлорежущего оборудования с ЧПУ	1		
Консультации		6		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4		
Всего по МДК. 02.02.		82		
Учебная практика Виды работ:		72		ПК 2.1-2.3

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 9. Дифференцированный зачет		72	OK 01-OK 09
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 10. Дифференцированный зачет 11. Экзамен по профессиональному модулю	108	108	
Всего	416	264	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный в соответствии с Приложением 3 ОПОП-П по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Информационные технологии», оснащенные в соответствии с Приложением 3 ОПОП-П по данной специальности.

Зоны по виду работ «Участок станков с ЧПУ», «Участок аддитивных установок» оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОПОП-П по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с Приложением 3 ОПОП-П по данной специальности.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. М.: Академия, 2022.
4. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. М.: Академия, 2022.
5. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.
6. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
7. 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, 2022. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>"
8. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>
9. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2023. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

3.2.2. Цифровые образовательные ресурсы и электронные учебно-методические комплексы

1. Основные понятия числового программного управления оборудованием [ЦОК] Расчет координат опорных точек контура детали https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?path=1&id_dec=20000
2. Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий [ЦОК] Создание модели сборочного изделия в САПР "Компас" https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?path=1&id_dec=20599
3. Управляющие программы изготовления деталей машин в машиностроительном производстве [ЦОК] Программирование обработки деталей на токарных станках с числовым программным управлением https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?path=1&id_dec=21398

4. Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием [ЦОК] Тема 1.2. Основные понятия программного управления https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?path=1&id_dec=672

5. Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием [ЦОК] Тема 1.3. Типовые программы для изготовления деталей https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?path=1&id_dec=673

6. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ [ЦОК] Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?path=1&id_dec=20769

7. Основные понятия числового программного управления оборудованием [ЦОК] Основные понятия программного управления https://mycollege.firpo.ru/index.php/dec?path=1&id_dec=20136

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.	Использует справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ; Заполняет формы сопроводительной документации, рассчитывает траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; Использует базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением; Применяет шаблоны типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением	<i>Экспертное наблюдение выполнения практических работ, оценка результатов практического обучения. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. Оценка работы при выполнении работ по учебной и производственной практике Экзамен по модулю</i>
ПК 2.2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования	Выполняет расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем; Разрабатывает управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок; Переносит управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением; Переносит модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; Разрабатывает с помощью CAD/CAM систем управляющих программ с их переносом на металлорежущее оборудование; Разрабатывает и переносит модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления	
ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании	Осуществляет сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением; Производит сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением; Корректирует режимы резания для оборудования с числовым программным управлением; Выполняет наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп; Проводит контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин; Анализирует и выявляет причины выпуска продукции несоответствующего качества	

	после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования; Вносит предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования; Контролирует качество готовой продукции машиностроительного производства; Разрабатывает предложения по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса; Внедряет управляющие программы в автоматизированное производство Контролирует качество готовой продукции требованиям технологической документации;	
<i>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</i>	Распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализирует и выделять её составные части; Определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализовывает составленный план, определяет необходимые ресурсы; Выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	<i>Опрос, лист наблюдений</i>
<i>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</i>	Определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; Выделяет наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформляет результаты поиска	
<i>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</i>	Определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; Применяет современную научную профессиональную терминологию; Определяет и выстраивает траектории профессионального развития и самообразования	
<i>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</i>	Организовывает работу коллектива и команды;	

	Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
<i>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</i>	Грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявляет толерантность в рабочем коллективе	
<i>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</i>	Описывает значимость своей профессии; Применяет стандарты антикоррупционного поведения	
<i>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</i>	Соблюдает нормы экологической безопасности; Определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии; Организовывает профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства	
<i>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</i>	Использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей	
<i>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</i>	Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые) Понимает тексты на базовые профессиональные темы	