

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления
деталей машин в машиностроительном производстве**

индекс, наименование профессионального модуля

**МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления
деталей машин**

индекс, наименование междисциплинарного курса

УП.02 Учебная практика

индекс, наименование практики

ПП.02 Производственная практика

индекс, наименование практики

для подготовки специалистов среднего звена

по основной профессиональной образовательной программе

15.02.16 Технология машиностроения


код, наименование профессии/специальности

Прием: 2023 г.

«Рассмотрено»
на заседании
предметно- цикловой
комиссии

Протокол № 01
От 01.09 2023 г.

Программа составлена в соответствии
с ФГОС СПО по специальности
15.02.16 «Технология
машиностроения»
и примерной программой
профессионального модуля ПМ 02
«Разработка и внедрение
управляющих программ изготовления
деталей машин в
машиностроительном производстве»

«Утверждено»
Председатель ПЦК
 Н.С. Головчак
подпись ФИО

« 01 » 09 2023 г.

Составители:

 Н.С. Головчак

преподаватель
ГБПОУ «К-ИИТ»

Рецензент:

 И.Б. Рамазанова

преподаватель
ГБПОУ «К-ИИТ»

Эксперт от работодателя:

 А.А. ПОХЛЕБАЕВ

Нач. ОТПР ООО «КЛЗ»

 А.А. ЕРГУНОВ

Гл. технолог АО «КАТАВСКИЙ
ЦЕМЕНТ»

 В.Г. ИМИН

Гл. инженер АО «КИПЗ»



Содержание

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**
- 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ В ЧАСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ
РЕЗУЛЬТАТОВ**
- 7. МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СОГЛАСНО КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНУ
ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»** является частью рабочей основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **15.02.16 «Технология машиностроения» УГС 15.00.00 Машиностроение** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции: (ПК):

1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования ;
2. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования ;
3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в результате изучения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

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;

уметь:

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;

знать:

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.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего количество часов на освоение программы профессионального модуля 318 часа.

1) Нагрузка на освоение программы дисциплины МДК.02.01 составляет 168 часов, из них 156 часа во взаимодействии с преподавателем, в том числе:

- теоретического обучения – 78 часов;
- лабораторно-практических занятий – 78 часов;
- практической подготовки – 134 часа;
- курсового проектирования – 0 часов;

На самостоятельную работу обучающегося – 0 часов.

3) Практическая подготовка – 134 часов, в том числе:

- учебной практики УП.02 – 72 часов,
- производственной практики ПП.02 – 72 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Разработка технологических процессов изготовления деталей машин, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве»

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа ¹
				Практическая подготовка				
			Всего	Обучение по МДК		Практики		
				В том числе		Учебная	Производственная	
	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 01 – ОК 9	МДК 02.01. Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	168	156	78	-	-	-	-
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 01 – ОК 9	Учебная практика	72				72	-	
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 01 – ОК 9	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72					72	-
	Всего:	312	156	78	-	72	72	-
Промежуточная аттестация МДК.02.01 в форме экзамена								
Промежуточная аттестация УП.02 в форме зачета (с оценкой)								
Промежуточная аттестация ПП.02 в форме зачета (с оценкой)								
Промежуточная аттестация ПМ.02 в форме экзамена по модулю								

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций Уровень освоения
1	2		3	4
МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин			168	
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием.				
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.	Содержание учебного материала		6	ПК 2.1 - 2.3 ОК 01 – 9 2
	1.	Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов.		
	2.	Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др		
	3.	Сравнительный анализ технических характеристик различных станков		
	Практическая подготовка		10	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		4	
	1.	Загрузка инструмента в станок с ЧПУ		
	2.	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах.		
Тема 1.2. Основные понятия программного управления.	Содержание учебного материала		10	ПК 2.1 - 2.3 ОК 01 – 9 2
	1.	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.		
	2.	Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.		
	3	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.		
	4	Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.		

	5	Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.		
	6	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		
	7.	Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.		
	Практическая подготовка		16	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		12	
	1.	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.		
	2	Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки.		
	3	Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур		
	4	Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».		
	5	Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.		
Тема1.3. Типовые программы для изготовления деталей.	Содержание учебного материала		6	ПК 2.1 - 2.3 ОК 01 – 9 2
	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.		
	Практическая подготовка		12	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		8	

	1.	Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах.		
	2.	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.		
	3.	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах		
Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок				
Тема 2.1 Последовательность разработки управляющих программ.	Содержание учебного материала		4	ПК 2.1 - 2.3 ОК 01 – 9 2
	1.	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 программоноситель.		
	2	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.		
Тема 2.2 Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.	Содержание учебного материала		10	ПК 2.1 - 2.3 ОК 01 – 9 2
	1.	Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.		
	2.	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках.		
	3.	Стандартный цикл обработки пазов.		
	4.	Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура		
	5.	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.		
	6.	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.		
	7.	Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.		
	Практическая подготовка		16	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		10	
1	Программирование циклов токарной обработки.			
2	Программирование циклов токарной обработки.			

	3	Программирование циклов фрезерной обработки.		
	4	Программирование циклов фрезерной обработки.		
Тема 2.3 Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.	Содержание учебного материала		12	ПК 1.1 - 1.5 ОК 01 – 9 2
	1.	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.		
	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.		
	Практическая подготовка		16	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		8	
	1.	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.		
	2.	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.		
Тема 2.4 Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования	Содержание учебного материала		8	ПК 2.1 - 2.3 ОК 01 – 9 2
	1.	Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.		
	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.		
	4.	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы.		
	5.	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.		
	6.	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.		
	Практическая подготовка		18	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		12	
	1	Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей.		
	2	Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати.		
	3	Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками).		
	4	Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали.		
	5	Разработка технологии пост-обработки деталей.		
	6	Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий.		
Тема 2.5. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.	Содержание учебного материала		6	ПК 1.1 - 1.5 ОК 01 – 9 2
	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.		
	Практическая подготовка		12	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		6	
	1	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин		
	2	Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей.		
3	Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.			
Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем				
Тема 3.1 Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ.	Содержание учебного материала		6	ПК 1.1 - 1.5 ОК 01 – 9 2
	1	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 CAD-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов.		
	3	Работа с базами данных CAD-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных.		
	4	Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.		
	Практическая подготовка		12	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		8	

	1.	Редактирование технологических данных в CAPP-системах, PDM-системах и MDM-системах		
	2.	Организация технологических данных в CAPP-системах, PDM-системах и MDM-системах		
	3.	Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.		
	4.	. Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ		
Тема 3.2 Внедрение управляющих программ в производственный процесс.	Содержание учебного материала		4	ПК 1.1 - 1.5 ОК 01 – 9 2
	1.	Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.		
	2.	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.		
	Практическая подготовка		10	
	в том числе:			
	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		4	
	1.	Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.		
	2.	Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.		
Тема 3.3 Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Содержание учебного материала		6	ПК 1.1 - 1.5 ОК 01 – 9 2
	1..	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки.		
	2.	Схемы повышения эффективность за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.		
	3.	Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.		
	Практическая подготовка		12	
	в том числе:			

	Лабораторные работы		-	
	Практические занятия		6	
	1.	Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания.		
	2.	Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.		
	3.	Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.		
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	
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			72	
Промежуточная аттестация МДК.02.01 в форме экзамена			18	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению²

Реализация программы модуля проводится:
в учебном кабинете 212.

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.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: столы, стулья, классная доска,.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, таблицы.

Технические средства обучения: компьютер, мультимедийный проектор, экран.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9

2. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN

3. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.

4. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8

5. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

6. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю. Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8

7. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.

8. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для среднего профессионального образования / С.К.Сысоев — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4

9. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. Пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1

10. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

Основные электронные издания

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для среднего профессионального образования / 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 PROФобразование [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>»

2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования: учебное пособие для среднего профессионального образования / 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 PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

Дополнительные источники

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/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение программы модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин «Инженерная графика», «Материаловедение», «Процессы формообразования и режущий инструмент», «Технологическое оборудование», «Технологическая оснастка», «Программирование для автоматизированного оборудования», «Технология машиностроения».

При реализации программы модуля выполняется курсовой проект по проектированию технологического процесса, направленного на формирование у студентов практических профессиональных умений и знаний, приобретение практического опыта.

При реализации программы модуля проводится производственная практика, направленная на формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение практического опыта.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Разработка технологических процессов изготовления деталей машин» является освоение теоретического материала и выполнение лабораторных работ и практических занятий в полном объеме в рамках МДК 02.01. «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин» и обязательного дифференцированного зачета по учебной практике.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий проводится деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: высшее инженерное образование, соответствующее профилю модуля.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся данного

модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования	- полнота и точность разработки вручную управляющие программы для технологического оборудования	- экспертная оценка выполнения написания программ для технологического оборудования
Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования	- соответствие разработанной управляющей программы технологической операции - демонстрация способов отладки и тестирования программы на реальном оборудовании	- оценка выполнения задания на практическом занятии - оценка способов отладки и тестирования программы на практическом занятии и производственной практике
Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании	- целесообразность и эффективность выбора типа САПр - демонстрация способов реализации технических возможностей САПр	- экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ - наблюдение за деятельностью студента на практическом занятии и производственной практике

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<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 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 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p> <p>ПК 2.1. Разрабатывать ручную 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>	<p>Владение профессиональной терминологией</p> <p>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации</p> <p>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</p> <p>Описание параметров изучаемых объектов</p> <p>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</p> <p>Нахождение ошибок в документации</p> <p>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</p> <p>Разработка и оформление технологической документации</p> <p>Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ различными способами</p> <p>Проверка реализации и корректировка работы управляющих программ</p> <p>Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи</p>	<p>Экспертное наблюдение</p> <p>Тестирование</p> <p>Практическая работа</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Экзамен</p> <p>Устный опрос</p> <p>Презентация</p> <p>Деловая игра</p>

**6 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ В ЧАСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ
РЕЗУЛЬТАТОВ**

<p style="text-align: center;">Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</p>	<p style="text-align: center;">Код личностных результатов реализации программы воспитания</p>
<p>Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательное единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве</p>	<p style="text-align: center;">ЛР1</p>
<p>Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками</p>	<p style="text-align: center;">ЛР2</p>
<p>Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, 4 культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней</p>	<p style="text-align: center;">ЛР3</p>
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно</p>	<p style="text-align: center;">ЛР4</p>

и профессионального конструктивного «цифрового следа»	
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права	ЛР5
Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	ЛР6
Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей	ЛР7
Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и 5 межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение	ЛР8
Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных склонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде	ЛР9
Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	ЛР10
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий	ЛР11

<p>основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике</p>	
<p>Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания</p>	ЛР12
<p>Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания</p>	ЛР13
<p>Оценивающий возможные ограничители свободы своего профессионального выбора, predetermined психологическими особенностями или состоянием здоровья, мотивированный к сохранению здоровья в процессе профессиональной деятельности.</p>	ЛР14
<p>Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.</p>	ЛР15
<p>Ориентирующийся в изменяющемся рынке труда, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению, избегающий безработицы, мотивированный к освоению функционально близких видов профессиональной деятельности, имеющих общие объекты (условия, цели) труда, либо иные схожие характеристики.</p>	ЛР16
<p>Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.</p>	ЛР17

**7.МЕРОПРИЯТИЯ, ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ НА ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СОГЛАСНО КАЛЕНДАРНОМУ ПЛАНУ
ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Дата	Содержание и формы деятельности	Участник и	Место проведения	Ответственный	Коды ЛР
в течение года	Изготовление наглядных пособий по дисциплинам	ТМ-31,41	ГБПОУ «К-ИИТ»	Рамазанова И.Б.	1-17
Сентябрь-октябрь	Декада специальности	ТМ-31,41	ГБПОУ «К-ИИТ»	Рамазанова И.Б.	1-9, 13,15,16
февраль-май	Областной фестиваль технического творчества: областной конкурс рационализации и изобретательства	ТМ-31,41	ГБПОУ «К-ИИТ» ГБНОУ «Образовательный комплекс «Смена»	Рамазанова И.Б. Котова Л.Н.	1-9
февраль-май	Подготовка и участие в конкурсах проф.мастерства	ТМ-31,41	ГБПОУ «К-ИИТ» «УПМ»	Рамазанова И.Б.	9-17
март	Участие в профориентационных мероприятиях «Ярмарка вакансий»	ТМ-31,41	ГБПОУ «К-ИИТ»	Рамазанова И.Б.	9-17