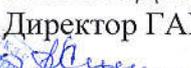


Министерство общего и профессионального образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ СО «ИМТ»
 С.А. Катцина



«25» ноября 2022 г.

МП.

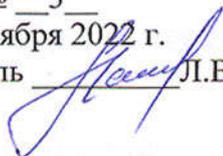
СОГЛАСОВАНО:

Представитель работодателя

Фамилия, имя, отчество	должность	Организация, предприятие	Подпись
Борисухин Алексей Анурьевич	Заместитель директора	ООО «ДеталиТ» ^ч	

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
15.02.16 Технология машиностроения**

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

РАССМОТРЕНО
цикловой комиссией УГС 15.00.00
Машиностроение
Протокол № 3
от «26» октября 2022 г.
Председатель  Л.В. Лаптева

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по учебно-
методической работе
ГАПОУ СО «ИМТ»

Е.С. Прокопьев
«24» ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве для специальности среднего профессионального образования 15.02.16 Технология машиностроения

Составитель: Лаптева Л.В, преподаватель ГАПОУ СО «ИМТ»

Рецензент Е.С. Прокопьев, зам.директора ГАПОУ СО «ИМТ» по УМР

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2022 г. № 444. и профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении, регистрационный номер 164, Утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 274н, Рабочей программой воспитания по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

В рабочей программе раскрывается содержание дисциплины, указываются тематика практических занятий и графических работ, виды самостоятельных работ, формы и методы текущего контроля учебных достижений и промежуточной аттестации обучающихся, рекомендуемые учебные пособия.

ГАПОУ СО «ИМТ», г. Ирбит, 2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ**

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование раздела	Стр.
1.	Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2.	Результаты освоения профессионального модуля	6
3.	Структура и содержание профессионального модуля	7
4.	Условия реализации профессионального модуля	22
5.	Контроль и оценка результатов профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	26

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.16 Технология машиностроения и профессиональному стандарту 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.16 Технология машиностроения по программе подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 Машиностроение в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве (ПК):

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.

Требования к результатам освоения личностных результатов, в соответствии с программой воспитания.

Код личностных результатов	Личностные результаты реализации программы воспитания (описатели)
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 13	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.
ЛР 15	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.
ЛР 16	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.
ЛР 17	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.
ЛР 18	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.
ЛР 19	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования,
ЛР 20	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.
ЛР 21	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и

переподготовки) на базе среднего общего образования, среднего профессионального образования.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения 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;

В соответствии с требованиями профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении изучение профессионального модуля ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве направлено на реализацию следующих трудовых действия (далее ТД), соответствующих трудовым функциям (далее ТФ):

ТФ. Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

ТД. Разработка технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности

ТД. Разработка технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности

В результате освоения профессионального модуля ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве по специальности 15.02.08 Технология машиностроения в соответствии с требованиями профессионального стандарта 40.031 Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении:

обучающийся должен иметь необходимые умения:

- Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности
- Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
- Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности

обучающийся должен иметь необходимые знания:

- Методика проектирования технологических процессов
- Методика проектирования технологических операций

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 184 часов, в том числе при очной форме обучения:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 314 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 184 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 4 часа;

консультации – 4 часа;

учебной и производственной практики – 108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве», 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 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 государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

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

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося			Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	Консультации	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ПК 2.1. ПК2.2. ПК 2.3.	Раздел 1 МДК.02.01. Управляющие программы изготовления деталей для технологического оборудования	184	184	100	-	4	4		*	*	
ПК 2.1. ПК2.2. ПК 2.3.	УП.02 Учебная практика	36							72	-	
ПК 2.1. ПК2.2. ПК 2.3.	ПП.01 Производственная практика (по профилю специальности),	72									108
	Всего:	314	184	100		4	4		72	108	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов max(ауд./сам/конс.)	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.01.01. Технологические процессы изготовления деталей машин		188 (180/4/4)	
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием.		46(44/0/2)	
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.	Содержание учебного материала	10 (10/0/0)	
	1. Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов.	2	2
	2. Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др.	2	2
	3. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков	2	2
	4. <i>Практическое занятие № 1</i> Загрузка инструмента в станок с ЧПУ	2	2
	5. <i>Практическое занятие № 2</i> Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и покадровом режимах.	2	2
Тема 1.2. Основные понятия программного управления.	Содержание учебного материала	20 (20/0/0)	2
	1. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.	2	2
	2. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.	2	2
	3. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.	2	2
	4. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.	2	2

	5	Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.	2	2
	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.	2	2
	7.	Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.	2	2
	8	Практическое занятие № 3 Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия. Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки.	2	2
	9	Практическое занятие № 4 Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур». Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	2	2
	10	Практическое занятие № 5 Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.	2	2
Тема 1.3. Типовые программы для изготовления деталей.	Содержание учебного материала		16 (14/0/2)	
	1.	Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков.	2	2
	2.	Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков.	2	2
	3.	Разбор типовых программ для обработки плоских деталей.	2	2
	4.	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.	2	2
	5	Практическое занятие № 6 Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах.	2	2

	6	Практическое занятие №7 Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах. 3.	2	2
	7	Практическое занятие №8 Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах	2	2
	<i>Консультация</i>		2	
Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок			98 (96/0/2)	
Тема 2.1. Последовательность разработки управляющих программ.	Содержание учебного материала		8 (8/0/-)	
	1.	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания	2	2
	2.	Этапы подготовки управляющей программы: выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек,	2	2
	3	Этапы подготовки управляющей программы: построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноситель.	2	2
	4	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.		
Тема 2.2. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.	Содержание учебного материала		24 (24/0/0)	
	1.	Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.	2	
	2.	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках. Стандартный цикл обработки пазов.	2	2
	3.	Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура.		
	4.	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.	2	2
	5	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.	2	2
	6	Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	2	2
7	Практическое занятие №9 Программирование циклов токарной обработки.	2	2	

	8	Практическое занятие №10 Программирование циклов токарной обработки.	2	3
	9	Практическое занятие №11 Программирование циклов токарной обработки.	2	3
	10	Практическое занятие № 12 Программирование циклов фрезерной обработки.	2	2
	11	Практическое занятие № 13 Программирование циклов токарной обработки.	2	3
	12	Практическое занятие № 14 Программирование циклов токарной обработки.	2	3
Тема 2.3. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.	Содержание учебного материала		22(22/0/0)	
	1.	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.	2	2
	2.	Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.	2	2
	3.	Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.	2	2
	4.	Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.		
	5	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	2	2
	6	Практическое занятие № 15 Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	2	3
	7	Практическое занятие №16 Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе	2	1
	8	Практическое занятие №17 Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе	2	1
	9	Практическое занятие №18 Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе	2	1
10	Практическое занятие № 19 Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе	2	2	

	11	Практическое занятие №20 Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе	2	
Тема 2.4. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования.	Содержание учебного материала		24 (24/0/0)	
	1.	Обзор САД/САМ-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.	2	2
	2.	Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.		
	3.	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки.	2	2
	4.	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы	2	2
	5.	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.	2	2
	6	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.	2	2
	7	Практическое занятие №21 Изучение интерфейса САД-системы, создание моделей простых деталей.		
	8	Практическое занятие №22 Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати.	2	2
	9	Практическое занятие №23 Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками).	2	2
	10	Практическое занятие №24 Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали.	2	2
11	Практическое занятие №25 Разработка технологии пост-обработки деталей.	2	2	

	12	Практическое занятие №26 Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий.	2	2
Тема 2.5. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.	Содержание учебного материала		20 (18/0/2)	
	1.	Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительные машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование.	2	1
	2.	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	2	1
	3.	Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».		
	4	Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.	2	1
	5	Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.	2	1
	6	Практическое занятие №27 Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	2	2
	7	Практическое занятие №28 Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей.	2	3
	8	Практическое занятие № 29 Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	2	2
	9	Практическое занятие № 30 Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	2	3
<i>Консультация</i>			2	3
Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем			44 (40/4/0)	
Тема 3.1. Составление технологической документации для внедрения	Содержание учебного материала		16 (14/2/0)	
	1.	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)	2	1

программ для станков с ЧПУ.	2.	Разработка и оформление технологической документации в CAD-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов.	2	3
	3.	Работа с базами данных CAD-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных. Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	2	2
	4	Практическое занятие № 31 Редактирование технологических данных в CAPP-системах, PDM-системах и MDM-системах	2	2
	5	Практическое занятие № 32 Организация технологических данных в CAPP-системах, PDM-системах и MDM-системах	2	2
	6	Практическое занятие № 33 Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.	2	3
	7	Практическое занятие № 34 Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ.	2	3
	<i>Самостоятельная работа:</i> Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.		2	3
Тема 3.2. Внедрение управляющих программ в производственный процесс.	Содержание учебного материала		12 (10/2/0)	
	1.	Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.	2	2
	2.	Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности.	2	2
	3	Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.		
	4	Практическое занятие № 35 Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения	2	2
	5	Практическое занятие № 36 Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	2	2

	<i>Самостоятельная работа</i> Оформление отчета для внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.		2	3
Тема 3.3. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Содержание учебного материала		16 (16/0/0)	
	1.	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки.	2	1
	2.	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.	2	1
	3.	Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии.	2	1
	4.	Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	2	1
	5.	Практическое занятие № 37 Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров резания.	2	3
	6.	Практическое занятие № 38 . Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.	2	3
	7.	Практическое занятие № 39 Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций.	2	3
	8.	Практическое занятие № 40 Разработка плана повышения эффективности работы.	2	3
УП.02 Учебная практика			36(36/-)	
Тема 1.1 Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ	Содержание учебного материала			
	1	Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ	6	2
Тема 1.2.	Содержание учебного материала			

Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ	1	Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ. Работа с каталогами.	6	2
Тема 1.3. Изучение документации по программированию станков с ЧПУ	Содержание учебного материала			
	1	Изучение документации по программированию станков с ЧПУ	6	2
Тема 1.4. Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня	Содержание учебного материала			
	1	Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня	6	2
Тема 1.5. Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования	Содержание учебного материала			
	1	Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов	6	3
Тема 1.6 Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов	Содержание учебного материала			
		Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ	6	3

III.02 Производственная практика (по профилю специальности)	72	
---	----	--

Тема 1.1 Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	Содержание учебного материала			
	1	1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ 2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	6	3
	2	Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ Изучение показателей стойкости режущего инструмента. Оптимизация кода управляющих программ	6	3
	3	Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	6	3
	4	Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ	6	
Тема 1.2 Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста	5	Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста	6	3
Тема 1.3 Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах	6	Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах	6	3
	7	Разработка программы на станки с ЧПУ	6	3
Тема 1.4 Изучение работы в PLM-системах предприятия	8	Изучение работы в PLM-системах предприятия	6	3
	9	Разработка программы на станки с ЧПУ	6	3
Тема 1.5 Изучение норм времени и алгоритмов разработки	10	Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии	6	3
	11	Разработка программы на станки с ЧПУ	6	3

управляющих программ на предприятии	12	Разработка программы на станки с ЧПУ	6	3
-------------------------------------	----	--------------------------------------	---	---

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

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля **ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве** осуществляется в учебных кабинетах ГАПОУ СО «ИМТ» Технологии машиностроения

Оборудование учебного кабинета Технологии машиностроения:

- индивидуальные посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя,
- доска учебная
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплекты деталей;
- комплект режущих инструментов;
- мерительные инструменты;
- макеты механизмов;
- стенды механической обработки деталей.
- мультимедиа установка, проектор,
- экран.

Технические средства обучения:

1. Мультимедиапроектор
2. Технологическое оснащение рабочих мест:
 - графическая компьютерная программа Компас-3DLTV10 ,
 - компьютерная программа для разработки программ на станки ЧПУ
3. Средства обучения: комплект учебно-наглядных пособий, плакатов, моделей, стендов

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности).

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,
дополнительной литературы

Основные источники:

- Руководство пользователя САПР

Дополнительные источники:

Методические указания по выполнению Практических Заданий

Интернет ресурсы:

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Перед изучением профессионального модуля ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве, обучающийся должен освоить общепрофессиональные дисциплины: Инженерная графика, Технология машиностроения, ПМ.01 Разработка технологических процессов изготовления деталей.

Последовательность тем в рабочей программе МДК.02.01. Управляющие программы изготовления деталей для технологического оборудования, исполнителей обуславливается логикой изучения теоретического материала, а распределение учебных часов по отдельным темам – с учетом профессиональной направленности обучения студентов по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, а также - с учетом

востребованности изучаемых дидактических единиц, их интеграции при освоении профессионального модуля ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве, При изучении теоретического материала, подчеркивается значимость изучения междисциплинарного курса МДК.01.02. Система автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении в становлении и деятельности техника по данной специальности.

Основной принцип организации учебной деятельности студентов - самостоятельная аудиторная работа. Для организации самостоятельного аудиторного изучения теоретического материала, формирования элементов общих и профессиональных компетенций студентам очной формы обучения предоставляются методические указания по изучению междисциплинарного курса МДК.02.01. Управляющие программы изготовления деталей для технологического оборудования.

Для формирования умений по различным темам, по которым рабочей программой не предусмотрено проведение практических работ, студентам предлагается решение профессиональных ситуаций, задач.

Итоговый контроль знаний, умений, элементов общих и профессиональных компетенций приобретенных студентами в процессе изучения междисциплинарного курса МДК.02.01. Управляющие программы изготовления деталей для технологического оборудования, то есть промежуточная аттестация, в соответствии с рабочим планом учебного процесса для студентов очной формы обучения проводится в форме экзамена.

Итоговый контроль знаний, умений, элементов общих и профессиональных компетенций приобретенных студентами в процессе изучения междисциплинарного курса

Освоение программы учебной практики УП.02 Учебная практика основывается на знаниях и умениях обучающихся, приобретенных при изучении дисциплин и междисциплинарных курсов: Инженерная графика, Технология машиностроения, МДК.01.01. Технологические процессы изготовления деталей машин, МДК.01.02. Система автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении.

Студенты реализуют программу учебной практики в учебном кабинете «Информационных технологий» с использованием прикладных программ и предоставленных руководителем методических материалов в виде разработанной сквозной задачи по выполнению чертежей и созданию технологических процессов, ситуационных задач, содержание которых отражает программу практики.

Студенты, не выполнившие программу учебной практики, направляются на практику вторично. Приказом руководителя профессиональной образовательной организации определяется место и время повторного прохождения практики. Руководитель учебной практики осуществляет контроль за качеством освоения программы студентами.

Учебная практика направлена на приобретение практического опыта в рамках изучения ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Итогом учебной практики является комплексный зачет. Итоговая оценка по результатам практики выставляется руководителем практики от ГАПОУ СО «ИМТ» на основании:

- представленного студентом отчета по практике с выполненной сквозной задачей и ситуационными задачами;
- дневника;
- аттестационного листа;
- собеседования.

Результаты прохождения учебной практики учитываются при итоговой аттестации ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности) проводится для студентов очной формы обучения концентрировано. Условием допуска студентов к

Производственной практике (по профилю специальности) является освоенная Учебная практика

Производственная практика проводится в форме _____ производственной деятельности, которая отвечает требованиям программы практики.

Студенты очной форм обучения реализуют программу производственной практики по профилю специальности на предприятиях, в организациях по профилю специальности. Им предоставляется также право самостоятельного подбора организации - базы практики, в том числе – и по месту работы, если место работы соответствует профилю получаемой специальности. Итоговая оценка по результатам практики выставляется руководителем практики от ГАПОУ СО «ИМТ» на основании:

- представленного студентом отчета по практике;
- дневника;
- аттестационного листа;
- собеседования.

При выставлении итоговой оценки по практике учитывается качество выполненного отчета по программе практики и предварительная оценка руководителя практики от организации - базы практики, и его характеристики.

Результаты прохождения производственной практики учитываются при итоговой аттестации. Студенты, не выполнившие без уважительных причин требования программы практики или получившие отрицательную оценку, отчисляются из образовательной организации ГАПОУ СО «ИМТ» за невыполнение учебного плана. В случае уважительных причин студенты направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

Руководство производственной практикой по профилю специальности осуществляют преподаватели ГАПОУ СО «ИМТ», а также работники предприятий и организаций – баз практики.

Реализация программ УП.02 Учебная практика, ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности) осуществляется преподавателями профессионального цикла, имеющими высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля, опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы. Преподаватели проходят стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года. Руководители практики ПП.02 и руководители-наставники от организации являются руководителями структурных подразделений и ведущими квалифицированными специалистами по профилю специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

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 ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ
УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
(ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ и практических занятий, решения ситуационных задач, выполнения курсовых проектов и заданий самостоятельной работы, так же при проведении промежуточной аттестации по междисциплинарным курсам, практикам и по всему профессиональному модулю.

Формы промежуточной аттестации по междисциплинарным курсам, практикам, профессиональному модулю представлены в таблице:

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
МДК.02.01. Управляющие программы изготовления деталей для технологического оборудования	Экзамен
УП.02 Учебная практика	Комплексный зачет
ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности)	Комплексный зачет
ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	Экзамен (квалификационный)

Основные показатели оценки результата и формы, методы контроля и оценки сформированности ПК представлены в таблице:

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.	- Правильность составления управляющей программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании;	Текущий контроль в форме: – защиты лабораторных и практических занятий; – Решение ситуационных задач – Выполнение заданий самостоятельной работы
ПК 2.2. Разрабатывать с помощью САД/САМ систем управляющие программы для технологического оборудования.	- Правильность использования пакетов прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;	

<p>ПК 2.3. Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.</p>	<p>- Правильно осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании</p>	<p>– Зачеты по – производственной и учебной практикам – Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.</p>
---	--	---

Планируемые формы и методы контроля и оценки результатов обучения предусматривают проверку у обучающихся не только сформированности 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 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Участие в работе учебных студенческих объединений, учебной студенческой группы – Выступления на учебно-практических конференциях, семинарах, открытых мероприятиях, тематических классных часах – Участие во внеурочной деятельности, связанной с будущей специальностью, конкурсы профессионального мастерства, смотры-конкурсы личных образовательных достижений, олимпиады 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения программы ПМ</p>
<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Осуществление поиска необходимой информации в оптимальные сроки – Обоснованность выбора и оптимальность состава источников для решения поставленных задач – Использование информации для постановки и решения профессиональных задач на высоком уровне. – Разработка элементов самостоятельного исследования в достаточном объеме. 	
<p>ОК 3. Планировать и реализовывать</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Выбор и применение методов и способов решения 	

<p>собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>профессиональных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> – Оценка эффективности и качества выбранных методов и способов решения профессиональных задач. – Разработка и предъявление теоретических обоснований принятых решений. – Разработка вопросов задания ВКР в полном объеме, демонстрация глубины анализа проблемы – Предъявление на достаточном уровне результатов использования методологического аппарата исследования. 	
<p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка предложений по применению результатов исследования в практической деятельности 	
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка и предъявление теоретических обоснований принятых решений. – 	
<p>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Демонстрация ответственного отношения к результатам выполнения своих профессиональных задач. – Предъявление и интерпретация результатов своей работы, обобщение результатов. 	
<p>ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Умение адаптироваться к изменяющимся условиям профессиональной деятельности <p>Проявление профессиональной маневренности, владение различными профессиональными компьютерными программами по поиску нормативных актов и их использование при решении профессиональных задач.</p>	

Планируемые формы и методы контроля и оценки результатов обучения предусматривают проверку у обучающихся личностных результатов.

<p>Результаты (личностные результаты)</p>	<p>Формы и методы контроля оценки</p>
--	--

Код ЛР	ЛР реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».	Круглый стол "Встреча с представителями работодателей, бывшими выпускниками". Организация встреч с работниками Центра занятости населения
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	День здоровья, Всероссийская спортивная акция «Кросс нации», Информационная беседа «Волонтерство»
ЛР 13	Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.	Круглый стол "Встреча с представителями работодателей, бывшими выпускниками". Организация встреч с работниками Центра занятости населения
ЛР 15	Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.	Всероссийская просветительская акция Большой этнографический диктант, Деловая игра «Мошенничество»
ЛР 16	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.	Конкурс профессионального мастерства: Мастер - золотые руки
ЛР 17	Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.	Конкурс профессионального мастерства: Мастер - золотые руки. Участие в Олимпиадах различного уровня
ЛР 18	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	Окружная олимпиада по Технологии машиностроения Конкурс профессионального мастерства: Мастер - золотые руки

ЛР 19	Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования,	Конкурс профессионального мастерства : Мастер - золотые руки
ЛР 20	Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.	Конкурс профессионального мастерства : Мастер - золотые руки
ЛР 21	Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством	Конкурс профессионального мастерства : Мастер - золотые руки