


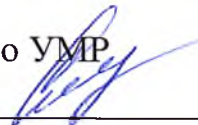
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

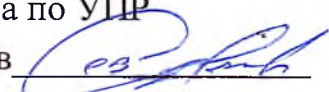
ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ
изготовления деталей и машин в машиностроительном
производстве

Специальность: 15.02.16 Технология машиностроения

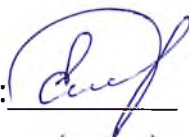
Одобрена
ПЦК «Дисциплин технологического
профиля»
Председатель
Н.А. Суббота 
Протокол № _____
от «30» 08 2023г.

Программа профессионального модуля
разработана на основе ФГОС среднего
профессионального образования по
специальности: 15.02.16 Технология
машиностроения и примерной
программой профессионального
модуля «Разработка и внедрение
управляющих программ изготовления
деталей и машин в
машиностроительном производстве»
рекомендованной Советом МОиН
Челябинской области по примерным
ОПОП НПО и СПО


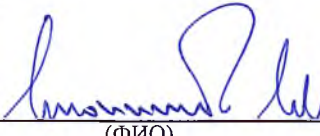

Зам. директора по УМР
Е.Н. Смирнова 
«30» 08 2023 г.

Зам. директора по УПР
О.В. Суровцов 
«30» 08 2023г.

Организация разработчик: ГБПОУ «ЮТТ»

Разработчик:  Шарифутдинова Е.В. преподаватель ГБПОУ «ЮТТ»
(подпись) (ФИО) (занимаемая должность, место работы)



  
(подпись) (ФИО) (занимаемая должность, место работы)

Фрунзе И ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	22
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	24

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
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

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">- использование базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением; - разработка 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;- разработка предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации;
уметь	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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;

Результаты освоения адаптированной образовательной программы*:

Личностные результаты обучения:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

2) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки; умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования;

способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;

способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия;

знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

Метапредметные результаты обучения:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;

2) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

овладение умением определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

овладение умением выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора;

овладение умением оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора;

овладение умением адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора;

овладение умением активного использования знаково-символических средств для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем

решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора;

способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса;

способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

Предметные результаты обучения:

не предусмотрено.

*Данные результаты освоения образовательной программы предусмотрены для студентов из числа инвалидов и лиц с ОВЗ (при наличии).

1.3 Количество часов, отведенное на освоение программы профессионального модуля:

Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 372 часов,

в том числе в форме практической подготовки: 372 часов.

Из них на освоение МДК 02.01 - 156 часа

практики, в том числе учебная - 144 часа

производственная - 72 час

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК и ОК	Наименования разделов, МДК профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	в том числе в форме ПП	Объем профессионального модуля, ак. часов								Самостоятельная работа
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Консультации	
				Обучение по МДК				Практики				
				Теоретические	В том числе			Учебная	Производственная			
Пром. аттестация	Лабораторные и практические работы	Курсовые										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	МДК 02.01 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании	156	156	70	6	48	30					
	Учебная практика, часов	144	144					144				
	Производственная практика, часов	72	72						72			
	Всего	372	372	70	6	48	30	144	72			

2.2. Тематический план и содержание МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3		
МДК 02. Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании		70/48		
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием				
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.	Содержание	6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	Уо 01.01- Уо 01.06 Зо 01.01- Зо 01.04- Уо 02.01 Уо 02.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Уо 03.01- Уо 03.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 04.01 Зо 04.01 Уо 05.01 Зо 05.01 Уо 06.01 Уо 06.02 Зо 06.01- Зо 06.03
	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			
	В том числе, практических занятий			
1. Загрузка инструмента в станок с ЧПУ				
2. Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и пошаговом режимах				
Тема 1.2. Основные понятия программного управления.	Содержание	8		
	1. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением			

	2.	Языки для программирования обработки: ISO7 бит или язык G- кодов.			Уо 07.01- Уо 07.03 Зо 07.01- Зо 07.03 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Зо 09.01 Зо 09.02 Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 З 2.1.02 Н 2.2.01 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03 З 2.2.01 З 2.2.02 Н 2.3.01 У 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.3.01
	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 смазочноохлаждающей 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.			
	В том числе, практических занятий		4		
	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.			
Тема 1.3. Типовые программы для	Содержание				ПК.2.1 ПК.2.2
	1.	Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок			

изготовления деталей.		и дисков.	6	ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	2.	Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков.			
	3.	Разбор типовых программ для обработки плоских деталей.			
	4.	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.			
	В том числе, практических занятий		6		
	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		6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	Уо 01.01- Уо 01.06 Зо 01.01- Зо 01.04- Уо 02.01 Уо 02.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Уо 03.01- Уо 03.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 04.01 Зо 04.01 Уо 05.01 Зо 05.01 Уо 06.01 Уо 06.02 Зо 06.01- Зо 06.03 Уо 07.01- Уо 07.03 Зо 07.01-
	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.			
В том числе, практических занятий					
Тема 2.2. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.	Содержание		6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	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 кортура.			

	5.	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.			Зо 07.03 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Зо 09.01 Зо 09.02 Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 З 2.1.02
	6.	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.			Н 2.2.01 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.02 У 2.2.03
	7.	Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.			З 2.2.01 З 2.2.02 Н 2.3.01 У 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.3.01
	В том числе, практических занятий		4		
	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		6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	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.			

	В том числе, практических занятий		4		
	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		6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	1.	Обзор САД/САМ-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.			
	2.	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-Дпечати при производстве деталей из промышленных пластиков.			
	6.	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-Дпечати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.			
	В том числе, практических занятий		6		
	1.	Изучение интерфейса САД-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		6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	1.	Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительные машины, видео- измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование.			
	2.	Настройка и программирование работы координатноизмерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».			
	3.	Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.			
	4.	Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.			
	В том числе, практических занятий		6		
	1.	Настройка и программирование работы координатноизмерительных 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	Содержание		6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01-	Уо 01.01- Уо 01.06 Зо 01.01- Зо 01.04-
	1.	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САPP-системы). Системы управления данными об изделии (далее - PDM-системы). Системы			

внедрения программ для станков с ЧПУ.		управления нормативно-справочной информацией (далее - MDM- системы)		ОК 09	Уо 02.01 Уо 02.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Уо 03.01- Уо 03.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 04.01 Зо 04.01 Уо 05.01 Зо 05.01 Уо 06.01 Уо 06.02 Зо 06.01- Зо 06.03 Уо 07.01- Уо 07.03 Зо 07.01- Зо 07.03 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Зо 09.01 Зо 09.02 Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 З 2.1.02 Н 2.2.01 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03 З 2.2.01 З 2.2.02 Н 2.3.01 У 2.3.01
	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			
	В том числе, практических занятий		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			6
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.			
В том числе, практических занятий		4			
1.		Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.			
2.	Отработка внедрения управляющих программ для плоских				

		деталей на фрезерных станках с ЧПУ.			У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.3.01
Тема 3.3. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Содержание		8	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	1.	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки.			
	2.	Схемы повышения эффективности 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.			
	В том числе, практических занятий		4		
	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: <ol style="list-style-type: none"> 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 		144		

	<p>7. Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов</p> <p>8. Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ</p>			
Производственная практика	<p>Виды работ:</p> <p>1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ</p> <p>2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ</p> <p>3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ</p> <p>4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента</p> <p>5. Оптимизация кода управляющих программ</p> <p>6. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста</p> <p>7. Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах</p> <p>8. Изучение работы в PLM-системах предприятия</p> <p>9. Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии</p>	72		
Всего:		334		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Программа модуля реализуется в кабинете «Технологии машиностроения»,
Оборудование кабинета «Технологии машиностроения»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- компьютеры;
- локальная сеть, выход в глобальную сеть;
- проектор;
- экран.

Оборудование токарной мастерской и рабочих мест:

Токарно-винторезный станок 1А62 – 10шт.

Токарно-винторезный станок 1К62 – 2шт.

Токарно-винторезный станок 1А616 – 2шт.

Токарно-винторезный станок С1Е61 – 1шт.

Токарно-винторезный станок SV-18R - 2шт.

Вертикально-сверлильный станок 2135 – 1шт.

Горизонтально-фрезерный станок 6М 82 - 1шт.

Универсально-фрезерный станок ТУР-58 – 1шт.

Фрезерный станок - КФП-250А – 2шт.

Универсально-фрезерный станок 679 – 1шт.

Вертикально-фрезерный станок 6Н12П – 2шт.

Плоскошлифовальный станок ЛШ 402М

Ножницы гильотиновые – 1шт.

Настольно-сверлильный станок НС-12 – 1шт.

Точильно - шлифовальные станки 332Б – 2шт.

Станок ножовочный 8Б72 – 1шт.

Отрезной ножовочный станок 872М – 1шт.

Ножницы комбинированные Н-153 – 1шт.

Настольный учебный токарный станок с ЧПУ

Контрольно-измерительные инструменты

Режущие инструменты

Приспособления для обработки различных поверхностей

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/

О. М.

Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN978-5-8114-6754-9

4. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для СПО/ В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург : Лань,

2021. — 416 с. — ISBN

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

6. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для СПО/ Н.В. Гулиа.

— Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN978-5-8114-7882-8

7. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN978-5-8114-6610-8

Дополнительные источники

1. Аверьянов О.И., Аверьянова Г.И. и др. Компоновки металлорежущих станков М.: Изд-во МГИУ, 2019.- 168с.

2. Арзамасов Б.Н. Конструкционные материалы: справочник М.: Машиностроение, 1990.- 688с.

3. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. заведений М.: Высшая школа, 2019. -357с

4. ГОСТ 24642-81 Допуски формы и расположения. Термины и определения.

5. ГОСТ 24643-81 Допуски формы и расположения. Числовые значения.

6. ГОСТ 25548-82 Конуса и конические соединения. Термины и определения.

7. ГОСТ Р ИСО 9003-96 Система качества. Модель обеспечения качества при контроле и испытаниях готовой продукции

8. ГОСТ 2.308-79 Допуски формы и расположения поверхностей.

9. ГОСТ 2.309-73 Обозначение шероховатости поверхности.

Основные электронные издания

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа:<http://www.informdom.com/>

2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN978-5-4488-0639-1.

— Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL:<https://profspo.ru/books/92137>»

3. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа:<http://met-all.org/>

4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования :

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».

Программа модуля предполагает выполнение курсового проекта по проектированию технологического процесса, направленного на формирование у студентов практических профессиональных умений и знаний, приобретение практического опыта.

Программа модуля предполагает проведение производственной практики, направленной 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 01. «Технологические процессы изготовления деталей машин» и МДК 02. «Системы автоматизированного проектирования и программирования в машиностроении» и обязательного зачета по учебной практике.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы и технических условий возможно 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.

1. 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 раз в год

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы 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 вручную управляющие программы для технологического оборудования</p> <p>ПК 2.2. Разрабатывать с помощью САД/САМсистем управляющие программы для технологического оборудования</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 реализация 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>