

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Уфимский авиационный техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Технологии
машиностроения



Ю.У Баймухаметова

«04» апреля 2022 г.

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

Наименование специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника

Техник-технолог

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2022

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.16 Технология машиностроения, утвержденного приказом Минпросвещения России от 14.06.2022 г. № 444

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	18
7. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения базовой подготовки.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в профессиональный учебный цикл ППСЗ по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

1.3. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения дисциплин профессионального модуля:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 2.1.01 Разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании Н 2.1.02 Применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением Н 2.2.01 Использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением Н 2.2.03 Разработки и внедрения управляющих программ для обработки деталей на металлообрабатывающем оборудовании Н 2.3.01 Реализации управляющих программ на станках с ЧПУ применения технологической документации для реализации управляющих программ
Уметь	У 2.1.01 Составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем оборудовании У 2.2.01 Использовать пакеты прикладных программ для разработки управляющих программ; У 2.2.02 Создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса. У 2.3.01 Реализовывать управляющие программы для изготовления деталей; У 2.3.02 Пользоваться технологической документацией

	при разработке управляющих программ; У 2.3.03 Корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки и рассчитывать технологические параметры процесса изготовления деталей.
Знать	З 2.1.01 Методику разработки управляющих программ для обработки простых деталей; З 2.2.01 Системы графического программирования; структуру системы управления станка; З 2.2.02 Методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на металлообрабатывающем оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; З 2.2.03 Компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров; З 2.2.04 Элементы проектирования заготовок; З 2.2.05 Основные технологические параметры производства и методики их расчёта; З 2.3.01 Последовательность реализации автоматизированных программ; З 2.3.02 Коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами; приводы с числовым программным управлением; З 2.3.03 Технология обработки заготовки; основные и вспомогательные компоненты станка; движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях; З 2.3.04 Элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Объем образовательной программы всего 462 час., в том числе:

Во взаимодействии с преподавателем 192 час.

Самостоятельная работа 34 час.

Промежуточная аттестация 54 час.

Учебной практики 108 часов.

Производственной практики 180 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения 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 общих компетенций
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
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

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем образовательной программы, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Во взаимодействии с преподавателем				Самостоятельная работа, часов	Учебная практика, часов	Производственная (по профилю специальности),
			Всего, часов	Лекции и	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект) часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 1-5,7,9 ПК 2.1-2.3	МДК 02.01 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании	138	84	42	42	-	34	-	-
	УП.02.01 Учебная практика	108						108	-
	ПП.02.01 Производственная практика	144						-	144
	Промежуточная аттестация	54							
Всего:		462	84	42	42	-	34	108	144

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	4	5
МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве		138		
Тема 1.1. Основы числового программного управления	Содержание	20		
	1. Автоматическое управление металлорежущим оборудованием: основы, особенности, преимущества.	4	ПК 2.1 ОК 01 ОК 08 ОК 09	Н 2.1.01
	2. Особенности устройства и конструкции металлообрабатывающего оборудования с программным управлением.			У 1.1.01
	3. Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.			З 1.1.01
	4. Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.			Уо.01.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ №1-2	16		Зо.01.01
	Практическое занятие №1 «Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия».	8		Уо 08.02 Зо 08.03 Уо.09.01 Зо.09.01

	Практическое занятие №2«Составление матрицы (кодировки) соответствия двоичного и десятичного кодов».	8		
Тема 1.2. Введение в программирование обработки заготовки.	Содержание	19		
	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 программноноситель.	4	ПК 2.1 ОК 01 ОК 09	Н 2.1.02 У 2.1.02 З 2.1.02
	2. Прямоугольная система координат, написание простой управляющей программы. Создание управляющей программы на персональном компьютере.			Уо 01.04 Зо 01.04
	3. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.			Уо.01.0 2 Зо.01.02 Уо.09.0 1 Зо.09.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ №3-4	16		

	Практическое занятие №3 Написание простой управляющей программы (по вариантам)	8		
	Практическое занятие №4 Проверка управляющей программы различными способами	8		
Тема 1.3 Станочная система координат	Содержание	20	ПК 2.2 ОК 01 ОК 09	Н 2.2.01
	1. Нулевая точка станка и направления перемещений. Нулевая точка программы и рабочая система координат.	4		Н 2.2.03
	2. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.			У 2.2.01
	В том числе практических занятий и лабораторных работ №5-6	16		3 2.2.02
	Практическое занятие №5 Изучение системы координат токарного станка	8		Уо.01.0
	Практическое занятие №6 Знакомство с системой координат фрезерного станка	8		2
Тема 1.4 Структура управляющей программы	Содержание	24	ПК 2.1 ОК 01	Н 2.1.01
	1. G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число.	8		У 2.1.01
	2. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.			3 2.1.01

	3. Важность форматирования управляющей программы.		ОК 09	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ №7-8	16		
	Практическое занятие №7 Изучение системы координат токарного станка	8		
	Практическое занятие №8 Изучение системы координат токарного станка	8		
Тема 1.5 Базовые коды программирования обработки	Содержание	24	ПК 2.1 ОК 01 ОК 08 ОК 09	Н 2.1.02 У 2.1.01 З 2.1.01
	1. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.	8		
	2. 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.			
	3. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.			
	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 9-10	16		
	Лабораторная работа «Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	8		

	Лабораторная работа «Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	8		
Тема 1.6 Постоянные циклы станка программным управлением	Содержание	22	ПК 2.3 ОК 1 ОК 5 ОК 9	Н 2.3.01 У 2.3.01 У 2.3.02 З 2.3.02 З 2.3.03
	1.Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле	6		
	2.Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.			
	3.Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.			
	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 11-12	16		
	Практическое занятие №11 «Написание управляющей программы с циклом черновой обработки».	8		
	Практическое занятие №12 «Написание управляющей программы с канавочным циклом, циклом сверления, циклом резьбы».	8		
Тема 1.7 Методы программирования	Содержание	26	ПК 2.3 ОК 1 ОК 2	Н 2.3.01 У 2.3.01 З 2.3.01 Уо 01.04 Зо 01.03
	1. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.	6		
	2.Пятикоординатное фрезерование и 3D-коррекция, высокоскоростная обработка, требования к САМ-системе.			

	Тематика практических занятий и лабораторных работ № 13-14	20	ОК 5	Уо 02.06 Зо 02.04 Уо 05.01 Зо 05.02
	Практическое занятие №13 «Написание управляющей программы с помощью модуля ЧПУ в Компас».	10		
	Практическое занятие №14 «Написание управляющей программы с применением САМ системы».	10		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 1. Составление управляющей программы (по вариантам). 2. Составление управляющей программы в САМ - системе (по вариантам).		14		
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Реализация разработанных управляющих программ на фрезерном станке с ЧПУ. 2. Реализация разработанных управляющих программ на токарном станке с ЧПУ. 3. Реализация разработанных управляющих программ на многоцелевых станках с ЧПУ.		108		
Производственная практика раздела 1 Виды работ 1. Разработка технологического процесса изготовления изделия и оформление технологических маршрутных карт изготовления деталей на металлообрабатывающем оборудовании. 2. Разработка управляющих программ на станках с ЧПУ с применением CAD/CAM систем. 3. Ознакомление с автоматизированным рабочим местом оператора и реализация управляющей программы на станке с ЧПУ.		180		
Всего		462		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа реализуется с использованием ресурсов мастерской № 2 по компетенции «Аддитивное производство» и мастерской № 3 по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», оснащенной из средств гранта в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)» национального проекта «Образование» государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

Оснащение учебной мастерской № 2 по компетенции «Аддитивное производство»:

- Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул)
- Компьютер (системный блок, мышь, клавиатура) с 2-мя мониторами
- Подключение к локальной сети Internet
- Ноутбук
- Многофункциональное устройство (МФУ А4)
- Проектор мультимедийный
- Сканер 3D стационарный
- Сканер 3D ручной
- Принтер 3D
- Мат для резки
- Доска-флипчарт магнитно-маркерная

Передвижной механический фильтр для очистки воздуха с подключением вытяжного шкафа или подключение вытяжного шкафа к вытяжной вентиляции (220В)

Измерительный инструмент и шаблоны (штангенциркуль, набор концевых мер, набор шаблонов¹, набор шаблонов², набор резьб метрический, набор резьб дюймовый)

Набор объектов для оцифровки учебный (барабан тормозной задний, комплект наконечников рулевых тяг (наружные короткие), комплект наконечников рулевых тяг (внутренние длинные), ктупицы колес, диски сцепления нажимные, диск тормозной задний, цилиндр тормозной задний, диск тормозной передний, блок цилиндров, заглушка ГБЦ, поршень, шатун с крышкой, шестерня масляного насоса внутренняя, шестерня масляного насоса внешняя, шестерня полуоси, шестерня КПП, бензонасос, диафрагма бензонасоса со штоком и красной мембраной, мотор стеклоподъемника левый с редуктором, демонстрационные модели «Зубчатая двухступенчатая передача», «Зубчатая передача с внутренним и внешним зацеплением», «Зубчато-рычажный механизм», «Многозвенный механизм», «Шарнирно-рычажный механизм»).

Оснащение учебной мастерской № 3 по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»:

Токарный станок с ЧПУ
Комплект мерительного инструмента по стандартам WorldSkills
Комплект дополнительного оснащения токарного станка согласно инфраструктурному листу
Компрессор винтовой
Комплект токарного инструмента по стандартам WorldSkills
Шкаф инструментальный
Емкости для слива СОЖ
Насос (помпа) для откачивания СОЖ со станков (дренажный насос)
Контейнер для сбора стружки
Ноутбук
Секундомер цифровой
Siemens Sinumerik 840D
Учебный класс «Отработка практических навыков на станках с ЧПУ»:
Рабочие места обучающихся и преподавателя (стол, кресло, стул)
Компьютер (системный блок, монитор, мышь, клавиатура)
Учебный пульт управления для токарного станка
Проектор и проекционный экран
Доска-флипчарт магнитно-маркерная
Акустическая система
Многофункциональное устройство (МФУ А3)

Программное обеспечение:

КОМПАС-3D v19
ПО Artisan Rendering для Компас-3D v19 КОМПАС-3D
Siemens NX
Geomagic Design X, Geomagic Control X
Mastercam

При реализации программы могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии программой предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

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, 2021
2. Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных), 3-е изд. стер. - 2019
3. Босинзон М.А. Электронный учебно-методический комплекс ЭУМК. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением
4. Ермолаев В.В. Электронный учебно-методический комплекс ЭУМК. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования
5. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ», издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.
6. Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ, 2020
7. Учебное пособие по токарной технологии для станков с ЧПУ
8. Учебное пособие по фрезерной технологии для станков с ЧПУ
9. Чекмарев А. А. Инженерная графика: учебник для среднего профессионального образования. - 13-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2021.
10. Колошкина И.Е. Инженерная графика. САД: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 220 с.
11. Комплект программно-учебных модулей по компетенции «Аддитивное производство», издательство «Академия-Медиа», электронный ресурс, 2021.

Дополнительные источники:

1. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Должиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81559>.
2. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71767>.
3. Сурина, Н.В. САПР технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93607>.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
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	Разрабатывать вручную управляющие программы для обработки типовых деталей в машиностроительном производстве, а также составлять вручную и внедрять управляющие программы для обработки на металлообрабатывающем оборудовании. Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем и внедрять управляющие программы для обработки типовых деталей и использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов. Выполнять расчеты, связанные с работой технологического оборудования и корректировку управляющих программ на технологическом оборудовании. Уметь применять естественнонаучные и инженерные знания для решения профессиональных задач. Знать и применять методы математического анализа и моделирования.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ Оценка результатов выполнения практической работы Тестирование, контрольные упражнения, самостоятельная работа, фронтальный опрос, экспресс-опрос, письменный опрос.

оборудовании	Применять информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач. Выполнение работ по анализу цифровой информации и выработке решений. Анализировать задачу и выделять её составные части, определять этапы решения задачи.	
ПК 2.4. Внедрять и сопровождать информационные системы и сервисы (для цифровой экономики)	Структурирование получаемой информации, выделение наиболее значимого в перечне информации, оформление результата поиска, применение средства информационных технологий для решения профессиональных задач.	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Организовывать работу коллектива и команды и взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной	Умение участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности, кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые). Знание правил чтения текстов профессиональной направленности.	

деятельности ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках		
--	--	--

6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.

МДК 02.01 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании

5 семестр обучения. Форма контроля – «Экзамен»

Вопросы для подготовки к экзамену по МДК 02.01 Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании

4. Классификация систем с ЧПУ.
 5. Основные понятия и определения. Особенности обработки на станках с ЧПУ.
 6. Подготовка информации для управляющих программ.
 7. Общий перечень технологической документации.
 8. Справочная документация.
 9. Сопроводительная документация.
 10. Общие сведения о системах координат станков с ЧПУ.
 11. Система координат детали и станка.
 12. Система координат инструмента.
 13. Общая методика расчётов.
 14. Расчёт координат опорных точек детали.
 15. Расчёт опорных точек и эквидистанты.
 16. Представление траектории обработки детали.
 17. Типовые схемы обработки отверстий на сверлильном станке.
 18. Типовые схемы контура детали при обработке на токарном станке.
 19. Типовые схемы контура детали при обработке на фрезерном станке.
 20. Типовые схемы контура обработки деталей на многоцелевых станках.
 21. Структура управляющей программы и её формат.
 22. Кодирование информации.
 23. Значение подготовительных функций.
 24. Значение вспомогательных функций.
 25. Дополнительные символы.
 26. Общая схема составления управляющих программ.
 27. Формат кадров управляющей программы.
 28. Запись слов в кадрах УП различных систем с ЧПУ.
 29. Общая методика программирования сверлильных операций.
 30. Кодирование информации для сверлильных операций.
 31. Реализация постоянных циклов обработки сквозных отверстий.
 32. Реализация постоянных циклов обработки глухих отверстий.
- Упрощённая методика программирования сверлильных операций. Примеры программирования сверлильных операций.
33. Программирование обработки тел вращения.

34. Кодирование и запись УП для токарных станков с ЧПУ.
 35. Стандартные программы для обточки тел вращения.
 36. Схема обработки контуров, плоских и объёмных поверхностей.
- Подготовка УЧПУ к работе. Организация работы оперативной системы управления.
37. Подготовка УЧПУ к работе.
 38. Организация работы оперативной системы управления.
 39. Плоское и контурное фрезерование. Построение траектории движения фрезы. Коррекция инструмента при фрезеровании.
 40. Построение траектории движения фрезы.
 41. Коррекция инструмента при фрезеровании.
 42. Внутреннее контурное фрезерование по эквидистанте.
- Программирование в полярной системе координат.
43. Сокращённое описание контура при фрезеровании.
- Использование подпрограмм при фрезеровании. Примеры фрезерных операций.

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Критерии оценки:

- 90 ÷ 100% (5 баллов) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы практически на все вопросы;
- 80 ÷ 89% (4 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы на половину вопросов;
- 70 ÷ 79 % (3 балла) присваивается обучающемуся, если он полностью выполнил контрольную работу, дал правильные ответы на основные вопросы;
- менее 70% (2 балла) присваивается обучающемуся, если он не полностью выполнил контрольную работу, не смог дать правильные ответы на некоторые вопросы.

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов усвоения учебной дисциплины.

АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.