

Министерство образования и науки Самарской области

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДАЮ

**Приказ директора колледжа
№366-03 от 31.05.2019**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 «РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ
ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»**

*программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
по профессии*

15.01.32 Оператор станков с программным управлением

Самара, 2019

ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой)
методической комиссией
по направлениям:
машиностроения и металлообработки
Председатель Алябьева Н.В.

СОГЛАСОВАНО

Менеджер компетенции
Токарные работы на станках с
ЧПУ
Фоменкова Е.В.

Составитель: Алябьева Н.В., преподаватель ГБПОУ «ПГК»

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «09» декабря 2016 г. №1555.

Рабочая программа разработана с учетом примерной основной образовательной программы, разработанной Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением города Москвы Политехнический колледж №8 имени дважды Героя Советского Союза И.Ф. Павлова и зарегистрированной в государственном реестре ПООП под номером 15.01.32-170404 (дата регистрации в реестре 04.04.2017).

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе ПООП по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением.

Рабочая программа ориентирована на подготовку обучающихся к выполнению требований WorldSkills (далее – WS) по компетенциям «Токарные работы на станках с ЧПУ» и «Фрезерные работы на станках с ЧПУ».

Рабочая программа разработана в соответствии с методическими рекомендациями и шаблоном, утвержденном в ГБПОУ «Поволжский государственный колледж».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	10
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	11
3.1 Тематический план профессионального модуля.....	11
3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю.....	12
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ.....	24
4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	24
4.2 Информационное обеспечение обучения.....	25
4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.....	28
4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса.....	29
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	51
ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	52

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением» (далее программа ПМ) – является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением базовой подготовки, разработанной в ГБПОУ «ПГК».

Рабочая программа ПМ.02 включает подготовку по рабочей профессии: оператор станков с ПУ 3 разряда.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

Рабочая программа составлена для обучающихся по 15.01.32 Оператор станков с программным управлением всех форм обучения.

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:

Код	Наименование результата обучения
ПО 2.1	Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования;
ПО 2.2	Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком.
ПО 2.3	Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM; написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси.

уметь:

Код	Наименование результата обучения
У 1.1	читать и применять техническую документацию при выполнении работ;
У1.2	разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;
У 1.3	устанавливать оптимальный режим резания;
У 1.4	анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;

Код	Наименование результата обучения
У 1.5	осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;
У 1.6	проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;
У 1.7	кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;
У 1.8	разрабатывать карту наладки станка и инструмента;
У 1.9	составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;
У 1.10	вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;
У 1.11	применять методы и приемы отладки программного кода;
У 1.12	применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
У 1.13	работать в режиме корректировки управляющей программы

знать:

Код	Наименование результата обучения
Зн 1.1	устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;
Зн 1.2	устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;
Зн 1.3	устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;
Зн 1.4	правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
Зн 1.5	методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ;
Зн 1.6	теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;
Зн 1.7	приемы программирования одной или более систем ЧПУ;
Зн 1.8	порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;
Зн 1.9	способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;
Зн 1.10	приемы работы в CAD/CAM системах.

С целью подготовки обучающихся к участию в чемпионате WS, содержание рабочей программы профессионального модуля ориентировано на следующие технические требования WS «Токарные работы на станках с ЧПУ» и «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»:

**Технические требования демонстрационного экзамена по стандартам WS
Токарные работы на станках с ЧПУ:**

Модуль	Наименование результата обучения
ТТ ₁ WS	Организация и управление работай
ТТ ₂ WS	Чтение технических чертежей
ТТ ₃ WS	Планирование технологического процесса
ТТ ₄ WS	Программирование
ТТ ₅ WS	Метрология
ТТ ₆ WS	Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ
ТТ ₇ WS	Завершение обработки и предоставление детали

Умения по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
ТТ₁ WS Организация и управление работай	
У ₁	организовать рабочее пространство для обеспечения оптимальной производительности
У ₂	проверить состояние и функциональные возможности рабочего пространства, оборудования, инструментов и материалов;
У ₃	настраивать и безопасно эксплуатировать токарный станок с ЧПУ;
У ₄	последовательно и точно применять математические и геометрические принципы в программирования токарных работ на станках с ЧПУ
У ₅	правильно выбирать и применять токарные технологии для предоставленных материалов, оборудования и резцов
У ₆	уметь находить необходимые данные в справочниках, таблицах или схемах
ТТ₃ WS Планирование технологического процесса	
У ₇	определять характеристики обрабатываемой детали и требуемые процессы измерения и токарной обработки;
У ₈	определять и подготавливать наилучшие рабочие методы фиксации
У ₉	определять, подготавливать и калибровать надлежащие измерительные инструменты
У ₁₀	определять и подготавливать правильные режущие инструменты
У ₁₁	определять критические сечения (высокая вероятность повреждения или небезопасная практика) и думать об альтернативах
У ₁₂	проверить, будет ли надежным решение до конца процесса
У ₁₃	взвешивать каждое решение и выбрать наилучшее (учитывать скорость, безопасность и цену)
У ₁₄	планировать операции и последовательности (стратегия механической обработки) на основе указанных данных
ТТ₄ WS Программирование	
У ₁₅	выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали
У ₁₆	эффективно использовать относящиеся к этой компетенции программное обеспечение и аппаратное оборудование
ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ	
У ₁₇	следовать выбранной технологической стратегии
У ₁₈	загрузить сгенерированную программу ЧПУ в токарный станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск
У ₁₉	определить и назначить различные процессы механической обработки на токарном станке с ЧПУ
У ₂₀	смонтировать и отцентрировать выбранные инструменты
У ₂₁	смонтировать и отцентрировать выбранные устройства для фиксации детали
У ₂₂	смонтировать и отцентрировать выбранные вспомогательные приспособления (задняя бабка, приёмник обработанных деталей и др.)
У ₂₃	предотвращать вибрацию при выполнении последовательностей механической обработки;
У ₂₄	применять технику снятия заусенцев на обрабатываемой детали

Знания по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
ТТ₁ WS Организация и управление работай	

Код	Наименование результата обучения
З ₁	оборудование для обеспечения техники безопасности (как применять, когда и т. д.)
З ₂	дополнительные приспособления станков, патроны, упоры, кулачки и т. д.
З ₃	простое техобслуживание станка с ЧПУ для обеспечения эксплуатационной надежности
З ₄	программирование, настройка работы станка с ЧПУ с вращающимся инструментом
З ₅	системы программирования ЧПУ (Din-ISO (запись G-кода), CAM)
ТТ₃ WS Планирование технологического процесса	
З ₆	важность правильного планирования времени для успешного выполнения программирования, наладки и обработки детали;
З ₇	успешный расчет выбранных последовательностей операций по времени;
З ₈	как материал и зажимные приспособления будут реагировать в процессе фиксации;
З ₉	методы закрепления обрабатываемых деталей;
З ₁₀	методы избежания поломок и разрушений при выбранных последовательностях;
З ₁₁	определение характеристик обрабатываемой детали и соответствующие процессы замера и механической обработки.
З ₁₂	бдительности при выполнении
ТТ₄ WS Программирование	
З ₁₃	программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса
З ₁₄	разные методы и способы генерирования программы (со стойки, САМ и т. д.)
З ₁₅	ведение диалога с токарным станком с ЧПУ
З ₁₆	как использовать групповые циклы для программирования таких характеристик обрабатываемой детали, как диаметр, ступени передачи, резьбу, отверстия и канавки (наружные и внутренние)
ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ	
З ₁₇	различные этапы настройки станка
З ₁₈	различные режимы работы станка
З ₁₉	последовательность включения питания
З ₂₀	запуск токарного станка с ЧПУ
З ₂₁	операции на токарном станке с ЧПУ
З ₂₂	установку инструментов, установку параметров инструментов
З ₂₃	как изменять такие зажимное приспособление, как патрон и др
З ₂₄	как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии
З ₂₅	как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;
З ₂₆	как зажать деталь — правильно и безопасно
З ₂₇	как отрегулировать рабочий вал и систему смещения
З ₂₈	как обеспечить безопасное выполнение программы
З ₂₉	остановки и повторный запуск цикла
З ₃₀	аварийную остановку

Технические требования демонстрационного экзамена по стандартам WS Фрезерные работы на станках с ЧПУ:

Модуль	Наименование результата обучения
ТТ ₁ WS	Базовые знания
ТТ ₂ WS	Чтение технических чертежей и соответствующей технической документации
ТТ ₃ WS	Планирование технологического процесса

ТТ ₄ WS	Программирование
ТТ ₅ WS	Метрология
ТТ ₆ WS	Настройка и эксплуатация фрезерного станка с ЧПУ
ТТ ₇ WS	Отработка на станке

Умения по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
ТТ₁ WS Базовые знания	
У ₁	Понимание и применение стандартов охраны труда, техники безопасности, гигиены и принципов бережливого производства
У ₂	Применять вычислительные и геометрические правила в процессе подготовки и программирования на станках с ЧПУ
У ₃	Применять творческие решения сложных задач проектирования и обработки
ТТ₃ WS Планирование технологического процесса	
У ₄	Определять и выбирать различные способы обработки
У ₅	Оптимально выбирать способы крепления заготовки и базирования ее в станке, соответствующие особенностям обработки
У ₆	Правильно выбирать режущий инструмент, соответствующий характеристикам обрабатываемого материала и выбранным операциям
У ₇	Определять параметры резания, в зависимости от типа материала, а также типа и последовательности операций обработки
ТТ₄ WS Программирование	
У ₈	Создавать программы с использованием САПР (CAD/CAM) с учетом исходных данных
У ₉	Начинать программирование с чертежа на бумажном носителе –создавать геометрию, поверхности и тела
ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация фрезерного станка с ЧПУ	
У ₁₀	Собрать, загрузить в станок, измерить и сохранить данные режущего инструмента;
У ₁	Определить и записать все параметры инструмента, требуемые при обработке на фрезерном обрабатывающем центре.

Знания по стандартам WS

Код	Наименование результата обучения
ТТ₁ WS Базовые знания	
З ₁	Роль и назначение фрезерных операций на станках с ЧПУ в жизни и производстве
З ₂	Принципы конструирования деталей и планирования процесса выпуска продукции;
З ₃	Типы обрабатывающих центров с ЧПУ (вертикальной и горизонтальной комплектации) – особенности программирования и эксплуатации;
З ₄	Ручное программирование и программирование с использованием САПР (САМ-систем)
З ₅	Обслуживание обрабатывающих центров обеспечивающее надежность и эффективность оборудования
З ₆	Важность эффективных методов работы/коммуникации со специалистами, связанными с фрезерными работами на станках с ЧПУ
ТТ₃ WS Планирование технологического процесса	
З ₇	Важность правильного планирования времени для успешного выполнения программирования, наладки и обработки детали
З ₈	Типы инструментов, используемых в ЧПУ обработке, включая фрезерные, токарные

Код	Наименование результата обучения
	и тд
З ₉	Методы фиксации и базирования заготовки в зависимости от ее типа
	ТТ₄ WS Программирование
З ₁₀	Создания управляющих программ вручную;
З ₁₁	Создание управляющих программ в САПР (САМ-система)
	ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ
З ₁₂	Все этапы наладки станка с ЧПУ
З ₁₃	Все требуемые для наладки и эксплуатации режимы работы станка

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	416
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	150
Курсовая работа/проект	Не предусмотрено
Учебная практика	108
Производственная практика	108
Консультации	12
Промежуточная аттестация	24
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: Подготовка отчетов по лабораторным и практическим занятиям. Решение ситуационных задач. Работа с нормативно-справочной, учебной и технической литературой. Структурирование информации в форме заданной структуры (чертежей, схем, таблиц, диаграмм и т.д.). Подготовка рефератов, докладов, презентаций. Выполнение проектного задания по теме (анализ, исследование, сравнение, моделирование, разработка материального/информационного продукта и т.д.).	14
Итоговая аттестация в форме: Экзамен	16

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися ПК по рабочей профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования.
ПК 2.2.	Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM.
ПК 2.3.	Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком.

В процессе освоения ПМ обучающиеся должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»

3.1 Тематический план профессионального модуля

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),		
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ПК2.1-ПК2.3	МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением	100	150	90	-	14					
ПК2.2	МДК.В.02.02 Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM	84	68	40		6					
ПК2.1-ПК2.3	Учебная практика	108	108								
ПК2.1-ПК2.3	Производственная практика	108								108	
	Экзамен квалификационный	16									
	Всего:	416	218	130	-	20	-	108	108		

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4	5
Раздел 1. Разработка управляющих программ					
МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением					
Тема 2.1 Основные сведения о программном управлении	Содержание				
	1.	Термины и определения. История возникновения. Виды систем программного управления. Принцип работы систем программного управления. Структура систем ПУ.	Кабинет «технология машиностроения»	2	1
	2.	Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП). Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Аналитические и инструментальные языки программирования.	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	2	1
	3.	Способы управления станками. Ручное управление. Управление станками с помощью пульта управления.		2	1
	Лабораторные работы				
	Практические занятия				
	1.	ПЗ 1. Отработка навыков управления токарным и фрезерным станком с пульта	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	6	2
Тема 2.2. Наладка и техническое обслуживание станков с ПУ					
Содержание					
1.	Общие сведения о наладке станков с ПУ. Особенности наладки станков с ПУ. Наладка токарного станка с ПУ. Неполадки модернизированных станков с ПУ. Причины, приводящие к возникновению неполадок станков с ПУ.	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	2	1	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		Мероприятия по устранению неполадок станков с ПУ. Правила проверки станков на точность, на работоспособность и точность позиционирования			
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		
	Практические занятия		Не предусмотрено		
Тема 2.3. Виды станочных приспособлений и реализуемые ими технологические базы	Содержание				
	1.	Базирование деталей в различных приспособлениях. Базирование деталей типа «вал». Базирование деталей типа «корпус». Классификация приспособлений для обработки на станках с ПУ. Особенности их установки в рабочей зоне станка. Взаимосвязь функционального назначения приспособлений с технологическими базами при обработке на станках с ПУ.	Кабинет «технология машиностроения»	2	1
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		
	Практические занятия				
Тема 2.4. Основы выбора режущего инструмента и подбора режимов резания при обработке на станках с ЧПУ		Содержание			
	1.	Виды режущего инструмента. Правила выбора режущего инструмента и режимов резания из каталогов	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	4	1
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		
	Практические занятия				
	1.	ПЗ 3. Отработка навыков в подборе режущего инструмента и режимов резания для токарной операции.	Лаборатория технологического оборудования и	4	2
2.	ПЗ 4. Отработка навыков в подборе режущего инструмента и	4			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		режимов резания для фрезерной операции.	оснастки		
Тема 2.5. Структура управляющей программы	Содержание				1
	1.	Роль САПР в управлении станками. Этапы, структура и правила разработки УП. Стандартные инструкции и вспомогательные команды. Координатная система станка с ПУ. Общие сведения о коррекции. Технологическая документация.	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	2	
	2.	Типы геометрических элементов детали. Понятие «Опорная точка». Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты		2	
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		2
	Практические занятия				
	1.	ПЗ 5. Создание управляющей программы на обработку детали типа тел вращения на бумажном носителе	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	6	
2.	ПЗ 6. Создание управляющей программы на обработку плоских деталей на бумажном носителе	6			
Тема 2.6. Основные принципы обработки деталей на станках с ЧПУ	Содержание				1
	1.	Основные операции: переходы для токарных станков с ПУ. Правила составления технологической документации. Основные виды элементов форм деталей, обрабатываемых на токарных станках с ПУ. Правила последовательности обработки на токарных станках с ПУ.	Кабинет «технология машиностроения»	4	
	2.	Основные операции: переходы для токарных станков с ПУ. Правила составления технологической документации. Основные виды элементов форм деталей, обрабатываемых на фрезерных станках с ЧПУ. Правила последовательности обработки на фрезерных станках с ПУ.	Кабинет «технология машиностроения»	2	
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		2
Практические занятия					

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	1.	ПЗ 7. Разработка операционной карты обработки детали «Вал»	Кабинет «технология машиностроения»	4	
	2.	ПЗ 8. Разработка операционной карты обработки детали «Корпус»		4	
Тема 2.7. Создание управляющих программ	Содержание				
	1.	Программирование обработки наружных цилиндрических поверхностей. Программирование обработки отверстий. Программирование нарезания крепежной резьбы и резьбы движения. Программирование обработки конусных поверхностей. Программирование обработки фасонных поверхностей. Программирование обработки поверхностей со сложной установкой.	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	2	1
	2.	Элементы форм, подвергающихся фрезерной обработке. Программирование фрезерования плоских поверхностей. Программирование фрезерования пазов, прорезей; шипов. Программирование фрезерования цилиндрических поверхностей. Программирование фрезерования прямоугольных поверхностей. Программирование фрезерования радиусных, наружных и внутренних поверхностей. Программирование фрезерования уступов, канавок. Программирование фрезерования однозаходной резьбы, спиралей, зубьев.	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	4	
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		2
	Практические занятия				
	1.	ПЗ 9. Отработка навыков в написании управляющих программ для токарной обработки.	Лаборатория технологического оборудования и оснастки	2	
2.	ПЗ 10. Создание УП для токарной операции на симуляторе SIEMENS	4			
3.	ПЗ 11. Создание УП для фрезерной операции на симуляторе SIEMENS.	4			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	4.	ПЗ 12. Создание УП для фрезерной операции на симуляторе SIEMENS.		2	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических занятий, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.					
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Изучение видов режущего инструмента для высокопроизводительной обработки металла. 2. Изучение конструкций приспособлений для установки и крепления деталей на станках с ПУ. 3. Изучение требований безопасности труда в учебных мастерских и на отдельных рабочих местах. 4. Составление технологических карт. 5. Подготовка рефератов по темам: «Программирование фрезерования плоских поверхностей», «Программирование фрезерования цилиндрических поверхностей»; «Программирование обработки деталей сложной конфигурации»;				8	
Учебная практика Виды работ 1. Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Задание частоты вращения шпинделя и величины подачи с пульта. 2. Установка и закрепление режущего инструмента и заготовок на станке с ПУ. 3. Обработка по программе простых деталей по 6-му качеству на налаженных станках с ПУ. Наблюдение за работой систем станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, экранов и т. д. 4. Подналадка станка при обработке партии одинаковых деталей. 5. Упражнения в подналадке отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов обслуживаемого станка под руководством оператора более высокого разряда.				108	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	<p>6. Снятие деталей после обработки и проверка качества обработки деталей визуально и с помощью контрольно-измерительного инструмента.</p> <p>7. Заточка режущего инструмента, замена блоков с режущим инструментом.</p> <p>8. Отработка правил контроля выхода инструмента в исходную точку. Корректировка выхода инструмента.</p> <p>9. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров.</p> <p>10. Включение прямого и обратного вращения шпинделя; задание подачи и поиска инструмента в ручном режиме; перемещение инструмента на рабочей подаче при обработке поверхностей в ручном режиме; введение в память станка с ПУ данных привязки и их проверка.</p> <p>11. Упражнения по вводу управляющей программы в память станка с ПУ, выведение на индикацию и редактирование в случае обнаружения ошибки ввода.</p> <p>12. Освоение приемов по установке автоматического режима работы и его подрежимов, умение их отменить и прерывать выполнение управляющей программы в случае поломки режущего инструмента.</p> <p>13. Устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений. Упражнения по вычислению величины коррекции инструмента и ее вводу в память станка с ПУ.</p> <p>14. Освоение приемов по настройке сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов.</p> <p>15. Выполнение процесса обработки деталей по 6-му качеству с большим числом переходов на станках с ПУ и применением трех и более режущих инструментов.</p> <p>16. Отработка приемов подналадки отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов в процессе работы.</p> <p>17. Ознакомление с кодированием и распечатками управляющих программ для деталей, которые обрабатываются оператором на станках. Упражнения в чтении управляющих программ с пульта станка с ПУ.</p> <p>18. Контроль качества выполняемых работ.</p> <p>19. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров.</p> <p>20. Разработка УП для токарных и фрезерных станков</p> <p>21. Разработка карты наладки станка и инструмента</p>			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	
22. Составление расчетно-технологической карты с эскизом траектории инструментов. 23. Контроль качества выполняемой обработки деталей.					
Раздел 2. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы					
МДК В.02.02 Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM					
Тема 2.1. Основы проектирования и программирования в CAD/CAM системах	Содержание			1	
	1.	Изучение интерфейса CAD/CAM системы. Вкладки. Проводник базы данных. Дерево сборки. Таблица документов. Графическая область. Панель свойств.	Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ		2
	2.	Выбор типа станка. Библиотека токарных станков в CAD/CAM системы. Библиотека фрезерных станков в CAD/CAM системы.			2
	3.	2D-моделирование. Основные понятия моделирования в CAD/CAM системе. Основные операции. Создание оболочек и тонкостенных изделий.			2
	4.	Описание контура детали Виды инструментов для описания контура детали. Наглядная проверка созданных траекторий.		4	
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		
	Практические занятия				2
1.	ПЗ 1. Построение контура детали типа тел вращения в CAD/CAM системе.	Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	6		
2.	ПЗ 2. Построение контура плоской детали в CAD/CAM системе.	Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4		
Тема 2.2. Программирование	Содержание			1	
	1.	Настройка заготовки. Границы обработки.	Лаборатория		2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
токарной обработки		Настройка метрической системы измерений. Установка границ обработки детали. Создание и редактирование конструкционных материалов и параметров обработки.	Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ		
	2.	Подбор и настройка инструмента. Создание и редактирование библиотеки инструментов. Редактирование одного или нескольких компонентов в существующей библиотеке инструментов. Поиск объектов в библиотеке инструментов. Параметры траектории инструмента. Проверка траектории инструмента. Создание и редактирование деталей в графической области. Создание и редактирование сборок в графической области.		2	
	3.	Черновая и чистовая обработка детали. Настройка инструмента для обработки торца. Настройка инструмента для черновой и чистовой обработки. Задание режимов резания для обработки торца. Задание режимов резания для черновой и чистовой обработки. Точение канавок. Нарезание резьбы. Настройка инструмента для точения канавок. Настройка инструмента для нарезания резьбы. Задание режимов резания для точения канавок. Задание режимов резания для нарезания резьбы.	Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	2	1
	4.	Сверление внутренних диаметров. Растачивание отверстий. Настройка инструмента для сверления. Настройка инструмента для растачивания отверстий. Задание режимов резания для сверления. Задание режимов резания для растачивания отверстий.		2	1
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		2
	Практические занятия				
	1.	ПЗ 3. Разработка ТП для детали типа «Вал» (наружная обработка), при помощи CAD/CAM системы.	Лаборатория Автоматизированного	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	2.	ПЗ 4. Разработка ТП для детали типа «Втулка» (внутренняя обработка), при помощи CAD/CAM системы.	проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4	
	2.	ПЗ 5. Разработка ТП для сложно профильной детали типа тел вращения, при помощи CAD/CAM системы.		4	
	3.	ПЗ 6. Верификация УП при помощи токарного станка с ЧПУ		2	
Тема 2.3. Программирование фрезерной обработки	Содержание				
	1.	Настройка заготовки. Границы обработки. Настройка метрической системы измерений..Установка границ обработки детали. Создание и редактирование конструкционных материалов и параметров обработки.	Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	2	1
	2.	Подбор и настройка инструмента. Создание и редактирование библиотеки инструментов. Редактирование одного или нескольких компонентов в существующей библиотеке инструментов. Поиск объектов в библиотеке инструментов. Параметры траектории инструмента. Проверка траектории инструмента. Создание и редактирование деталей в графической области. Создание и редактирование сборок в графической области.		2	
	3.	Черновая и чистовая обработка детали. Настройка инструмента для обработки торца. Настройка инструмента для черновой и чистовой обработки. Задание режимов резания для обработки торца. Задание режимов резания для черновой и чистовой обработки. Нарезание резьбы. Настройка инструмента для нарезания резьбы. Задание режимов резания для нарезания резьбы.	Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	2	1
4.	Сверление внутренних диаметров. Растачивание отверстий. Настройка инструмента для сверления. Настройка инструмента для растачивания отверстий. Задание режимов	2		1	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
		резания для сверления. Задание режимов резания для растачивания отверстий.			
	Лабораторные работы		Не предусмотрено		2
	Практические занятия				
	1.	ПЗ 7. Разработка ТП для детали типа «Корпус», при помощи CAD/CAM системы.	Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ	4	
	2.	ПЗ 8. Разработка ТП для детали типа «Кронштейн», при помощи CAD/CAM системы.		4	
	3.	ПЗ 9. Разработка ТП для сложно профильной детали, при помощи CAD/CAM системы.		6	
	4.	ПЗ 10. Верификация УП при помощи фрезерного с ЧПУ		2	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических занятий, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.					2
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы 1. Подготовка сообщений по темам: «Технология обработки деталей на фрезерных станках с ПУ»; «Особенности написания управляющих программ для фрезерной обработки»; «Общие сведения о коррекции»; «Базирования деталей на токарных станках с ПУ»; «Базирования деталей на фрезерных станках с ПУ»; «Выбор схем закрепления»; «Выбор режима резания на станках с программным управлением». 2. Составление схем базирования заготовок. 3. Составление последовательности обработки поверхностей деталей на станке с ЧПУ. 4. Создание презентации по темам: «Виды систем программирования», «Принцип работы систем программного управления»; «Основные и вспомогательные команды»				14	
Учебная практика			УПМ	108	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
Виды работ Разработка технологических процессов на базе CAD/CAM систем Выполнение итоговой работы по разработке управляющих программ в CAD/CAM системах		ГБПОУ «ПГК»		
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ 1. Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Задание частоты вращения шпинделя и величины подачи с пульта. 2. Установка и закрепление режущего инструмента и заготовок на станке с ПУ. 3. Обработка по программе простых деталей по 6-му качеству на налаженных станках с ПУ. Наблюдение за работой систем станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, экранов и т. д. 4. Подналадка станка при обработке партии одинаковых деталей. 5. Упражнения в подналадке отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов обслуживаемого станка под руководством оператора более высокого разряда. 6. Снятие деталей после обработки и проверка качества обработки деталей визуально и с помощью контрольно-измерительного инструмента. 7. Заточка режущего инструмента, замена блоков с режущим инструментом. 8. Отработка правил контроля выхода инструмента в исходную точку. Корректировка выхода инструмента. 9. Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров. 10. Включение прямого и обратного вращения шпинделя; задание подачи и поиска инструмента в ручном режиме; перемещение инструмента на рабочей подаче при обработке поверхностей в ручном режиме; введение в память станка с ПУ данных привязки и их проверка. 11. Упражнения по вводу управляющей программы в память станка с ПУ, выведение на индикацию и редактирование в случае обнаружения ошибки ввода. 12. Освоение приемов по установке автоматического режима работы и его подрежимов, умение их отменить и прерывать выполнение управляющей программы в случае поломки режущего инструмента. 13. Устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений. Упражнения по		ПАО «ЕПК Самара»; ПАО «Салют»; ПАО «Кузнецов»; ООО «ЗПП»; АО «РКЦ Прогресс»; ПАО «Авиакор»	108	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), МДК и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
	<p>вычислению величины коррекции инструмента и ее вводу в память станка с ПУ.</p> <p>14. Освоение приемов по настройке сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов.</p> <p>15. Выполнение процесса обработки деталей по 6-му качеству с большим числом переходов на станках с ПУ и применением трех и более режущих инструментов.</p> <p>16. Отработка приемов подналадки отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов в процессе работы.</p> <p>17. Ознакомление с кодированием и распечатками управляющих программ для деталей, которые обрабатываются оператором на станках. Упражнения в чтении управляющих программ с пульта станка с ПУ.</p> <p>18. Контроль качества выполняемых работ.</p> <p>19. Составление расчетно-технологической карты с эскизом траектории инструментов.</p> <p>20. Введение управляющей программы в память со стойки станка, их редактирование и проверка.</p> <p>21. Составление управляющей программы в CAD/CAM системах</p> <p>22. Разработка карты наладки станка и инструмента.</p> <p>23. Составление расчетно-технологической карты с эскизом траектории инструментов.</p> <p>24. Выполнение пробной (квалификационной) работы: разработка управляющей программы в CAD/CAM системах и ее апробация при изготовлении детали.</p>			
Консультации			12	
Промежуточная аттестация			24	
Квалификационный экзамен			16	
	Всего		416	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии машиностроения» и лабораторий «Технологического оборудования и оснастки»; «Информационных технологий в профессиональной деятельности»; «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»; участка станков с ЧПУ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации.
- комплект плакатов

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

- Стойка симулятор HAAS по количеству обучающихся;
- стойка симулятор HEIDENHAIN по количеству обучающихся;
- стойка симулятор Siemens 840D по количеству обучающихся;
- токарный станок с ПУ HAAS SL-20;
- токарный станок с ПУ HAAS TL-1;
- фрезерный станок с ПУ HAAS TM-1;
- токарный станок с ПУ DMG CTX 310 ecolain;
- фрезерный станок с ПУ DMG 635V ecolain;
- наборы заготовок
- инструментов
- приспособлений
- комплект плакатов
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- Компьютеры по количеству обучающихся;
- принтер;
- проектор;
- программное обеспечение интегрированной CAD/CAM системы общего и профессионального назначения по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методической документации по количеству обучающихся.

Оборудование мастерской и рабочих мест учебно - производственной мастерской:

Участок станков с ЧПУ:

- станки с ЧПУ;
- технологическая оснастка;
- наборы инструментов;

- заготовки.
- стойка.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест предприятия:

1. Отдел главного технолога, техническое бюро, отдел программирования:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- Компьютеры по количеству обучающихся;
- принтер;
- программное обеспечение интегрированной CAD/CAM;
- стойка SIMENS;
- Комплекты технологических процессов.

Реализация рабочей программы ПМ.06 предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

Производственная практика проводится концентрировано на предприятиях города:

- ПАО «ЕПК Самара»;
- ПАО «Салют»;
- ЗАО «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара»;
- ПАО «Кузнецов»;
- АО «Авиаагрегат»;
- ООО «Завод приборных подшипников».

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники

1. Автоматизированная подготовка программ для станков с ЧПУ: Справочник/Р. Э. Сафраган, Г. Б. Евгеньев, Л. Л. Дерябини др.; Под ред. Р. Э. Сафрагана. — Киев: Техника, 2014г.
2. Андреев Г.И. Работа на токарных станках с ЧПУ, Ирлен Инжиниринг, 2015г.
3. Басов К. «САТIA V5. Геометрическое моделирование». Издательство: ПИТЕР, 2014г. – 270с.
4. Босинсон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебник для нач. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.

5. Вереина Л.И. Фрезерные и шлифовальные работы. Плакаты НПО – Москва «Академия» 2016.
6. Вереина Л.И.Фрезеровщик: технология обработки - ОИЦ «Академия»,2015
7. Власов С.Н., Черпаков Б.И. Справочник наладчика агрегатных станков и автоматических линий. — М.: Высш.шк., 2016 г.
8. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник/ Под общей ред. А.Р.Маслова. – М.: Машиностроение, 2016. – 544 с.: ил. (Б-ка инструментальщика)
9. Гришин С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ - Издательство: Машиностроение, 2014 г.
- 10.Гузеев В.И., Батуев В.А., Сурков И.В. Режимы резания на токарных и сверлильно-фрезерно- расточных станков с числовым программным управлением: Справочник., 2-е изд./Под ред. В.И.Гузеева. – М.: Машиностроение, 2014. – 368с.
- 11.Зайцев Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении: учебник НПО – 4-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.
- 12.Михайлов А.В., Расторгуев Д.А., Схиртладзе А.Г. Основы проектирования технологических процессов механосборочного производства. – Т.: 2014.
- 13.Мычко В.С. Технология обработки металла на станках с программным управлением - Издательство: Высшая школа, 2010 г.
- 14.Павлючков С.А. Автоматизация производства. Рабочая тетрадь НПО – Москва «Академия» 2014.
- 15.Схиртладзе А. Г., Новиков В. Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств. – М.: Высш. шк., 2017.

Дополнительные источники

1. Гжиров Р.И., Серебряницкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 2014г. – 588с.: ил.
2. Григорьев С.Н., Кохомский М.В., Маслов А.Р. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник/ Под общей ред. А.Р.Маслова. – М.: Машиностроение, 2016. – 544 с.: ил. (Б-ка инструментальщика)
3. Дж. Вильямс. Программируемые роботы - М.: NT Press, 2006. - 228 с.: ил

4. Зайцев С.А, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для нач.проф. образования/ – М.: Издательский центр «Академия», 2010.
5. Заплатин В.Н. Справочное пособие по материаловедению. Пособие. НПО – Москва «Академия» 2015.
6. Кононов В.В. САПР в машиностроении (краткий обзор).- «ИТО», 2008 г. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студ высш. уч. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2017г. – 272с.
7. Красильников Г., Самсонов В., Тарелкин С. Автоматизация инженерно-графических работ. – СПб., Изд. Питер. 2014г. – 256с.: ил.
8. Краткое описание основных G/M-кодов
9. Кряжев Д.Ю. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ, Ирлен Инжиниринг, 2018
10. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE)., изд. Питер, Изд-е: 1-е, 2014г.- 560с.
11. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. Учебник СПО – Москва «Академия» 2016.

Интернет- ресурсы:

1. <http://www.materialscience.ru>
2. <http://www.sasta.ru>
3. <http://www.asw.ru>
4. <http://www.metalstanki.ru>
5. <http://www.news.elteh.ru>
6. <http://чпу-станки.рф/info.html> Справочник машиностроителя, технолога, конструктора
7. <http://www.diagram.com.ua/info/ohrana/toi/1166.shtml> Инструкция по охране труда для наладчика и оператора станков с ЧПУ
8. сайт YOUTUBE.COM.
9. Станки с ЧПУ, общее описание [Электронный ресурс]- форма доступа /info/chpu2.php, свободная.
10. Назначение и классификация станочных приспособлений [Электронный ресурс]- форма доступа, свободная.
11. Установка деталей и базирование[Электронный ресурс]- форма доступа , свободная.
12. Станки с ЧПУ. Работа на станках ЧПУ[Электронный ресурс]- форма доступа , свободная.
13. Конструктивные особенности станков с ЧПУ[Электронный ресурс]- форма доступа [http:// /bibiliot](http://bibiliot), свободная.
14. Ваше окно в мир САПР.<http://isicad.ru/>
15. Журнал САПР и графика. <http://www.sapr.ru/>
16. Журнал “CAD/CAM/CAE Observer”. <http://cadcamcae.lv/>
17. Журнал "Информационные технологии"<http://www.novtex.ru/IT/>

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.02 «Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением» производится в соответствии с учебным планом по профессии **15.01.32 Оператор станков с программным управлением** и календарным графиком, утвержденным директором колледжа.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному заместителем директора по УР. График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК 02.01, МДК В.02.02, включающего в себя как теоретические, так и практические занятия.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин:

- технические измерения;
- основы материаловедения;
- техническая графика;
- МДК 01.01 Технология изготовления деталей на металлорежущих станках различного вида и типа по стадиям технологического процесса;

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении лабораторных работ/практических занятий (ЛР/ПЗ) проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 8 чел. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лаборатории. В процессе освоения ПМ предполагается проведение рубежного контроля знаний, умений у обучающихся. Сдача точек рубежного контроля (ТРК) является обязательной для всех обучающихся. Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы (кейсы обучающихся).

Рабочая программа ПМ.02 предусматривает организацию обучения в учебных мастерских и в условиях производства на предприятиях отрасли. Заключительный этап обучения – производственная практика на рабочих местах.

Тематическим планом программы практики предусмотрены комплексные и проверочные работы. Комплексные работы наиболее рационально проводить в конце прохождения учебной практики.

Проверочные работы проводятся в порядке, устанавливаемом колледжем и предприятием, за счет времени, выделяемого на производственное обучение.

Количество, тематика (содержание), конкретные сроки проведения комплексных и проверочных работ окончательно определяются мастером производственного обучения, рассматриваются на заседании методической

комиссии, согласуются с предприятием и утверждаются в установленном порядке.

На основании рабочей программы ПМ.02 в колледже разрабатываются рабочая программа учебной и производственной практики, тематический план производственного обучения по профессии, утверждается и согласовывается с предприятием в установленном порядке.

Программа производственной практики разрабатывается с учетом специфики производства организации-заказчика кадров предприятия, конкретных условий и особенностей деятельности колледжа. Перечень, содержание тем программы производственной практики, количество часов на их отработку должны обеспечивать возможность освоения единичной квалификации «Оператор станков с ПУ» в полном соответствии с требованиями профессиональных стандартов.

Содержание рабочей программы производственной практики необходимо систематически корректировать с учетом внедряемых в отрасли достижений научно-технического прогресса в области технологии обработки металлов резанием, техники, изменений в содержании и характере труда.

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики разрабатываются методические рекомендации для обучающихся.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации. График проведения консультаций размещен на входной двери каждого учебного кабинета и/или лаборатории.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.02 «Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.02 «Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением».

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале по ПМ. Наличие оценок по лабораторным работам/практическим занятиям (ЛР/ПЗ) и точкам рубежного контроля является для каждого обучающегося обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛР/ПЗ и ТРК обучающийся не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов по специальности «Технология машиностроения», а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин.

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих проведение ЛПР:

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов по специальности «Технология машиностроения», а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав:
дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов по специальности «Технология машиностроения», а также преподаватели общепрофессиональных дисциплин.

Мастера:

наличие 4–5 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 2. Обработка деталей на станках с ЧПУ		
ПК 2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования.	<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки; – устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки; – устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом – правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка – методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ – теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; – приемы программирования одной или более систем ЧПУ; – Умения читать и применять техническую документацию при выполнении работ; – разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку; – устанавливать оптимальный режим резания; – анализировать системы ЧПУ 	<p>Текущий контроль в форме ПЗ, опроса, тестирования, контрольных работ по темам МДК.</p> <p>Формализованное наблюдение при выполнении ПЗ, во время учебной практики.</p> <p>Сопоставление с эталоном результатов ПЗ, учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка продукта деятельности на квалификационном экзамене.</p>

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	станка и подбирать язык программирования	
ПК 2.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM.	<ul style="list-style-type: none"> - приемы работы в CAD/CAM системах - Умения осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; - осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси; - Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM 	<p>Текущий контроль в форме ПЗ, опроса, тестирования, контрольных работ по темам МДК.</p> <p>Формализованное наблюдение при выполнении ПЗ, во время учебной практики.</p> <p>Сопоставление с эталоном результатов ПЗ, учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка продукта деятельности на квалификационном экзамене.</p>
ПК2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком	<ul style="list-style-type: none"> - Знания порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ; - способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали; - Умения осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ; - проверять управляющие программы средствами вычислительной техники; - кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель; - разрабатывать карту наладки станка и инструмента; - составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов; - вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей - применять методы и приемы 	<p>Текущий контроль в форме ПЗ, опроса, тестирования, контрольных работ по темам МДК.</p> <p>Формализованное наблюдение при выполнении ПЗ, во время учебной практики.</p> <p>Сопоставление с эталоном результатов ПЗ, учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка продукта деятельности на квалификационном экзамене.</p>

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	<ul style="list-style-type: none"> - отладки программного кода; - применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода - работать в режиме корректировки управляющей программы Действия - Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком 	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Дескрипторы: Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Определение потребности в информации и источников её получения. Осуществление эффективного поиска.</p> <p>Разработка детального плана действий. Оценка рисков на каждом шаге.</p> <p>Оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</p>	Практическая работа Ситуационные задания
	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p>	Практические занятия Ситуационные задания

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	<p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	
	<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
<p>ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Дескрипторы: Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты; структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.</p>	<p>Практическая работа Экспертное наблюдение проект</p>
	<p>Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять</p>	<p>Практические занятия Экспертное наблюдение</p>

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	
	Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Дескрипторы: использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности); применение современной научной профессиональной терминологии; определение траектории профессионального развития и самообразования	Практическая работа Экспертное наблюдение проект
	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Дескрипторы: участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач; планирование профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение Деловая игра
	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами,	Практические занятия Деловая игра

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	руководством, клиентами Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Дескрипторы: грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Дескрипторы: соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной	Дескрипторы: сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры; поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации	Практическая работа Экспертное наблюдение

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	профессиональной деятельности	
	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); средства профилактики перенапряжения.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 09Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Дескрипторы: применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 10Пользоваться	Дескрипторы: применение в	Практическая работа

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; ведение общения на профессиональные темы	Экспертное наблюдение
	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Практические занятия Экспертное наблюдение
	Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Дескрипторы: определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; составлять бизнес план; презентовать	Практическая работа Экспертное наблюдение проект

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
	бизнес-идею; определение источников финансирования; применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела	
	Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования	Практические занятия Экспертное наблюдение Деловая игра
	Знание: основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	Тестирование Собеседование Экзамен

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе профессионального модуля ПМ.02 «Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением», разработанного на основе ФГОС по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, World Skills «Токарные и фрезерные работы на станках с ЧПУ» и квалификационных требований работодателей

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
Модуль WS	Профессиональная компетенция: ПК2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования.		Кол-во часов	Место организации обучения ООО/предприятие
<p>ТТ₁ WS Организация и управление работай</p> <p>ТТ₃ WS Планирование технологического процесса</p> <p>ТТ₄ WS Программирование</p> <p>ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ</p> <p>ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация фрезерного станка с ЧПУ</p>	<p>ОПД</p> <p>ПО 1 Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования</p>	<p>Виды работ на практику:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установка и закрепление режущего инструмента и заготовок на станке с ПУ. 2. Обработка по программе простых деталей по 6-му качеству на налаженных станках с ПУ. Наблюдение за работой систем станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, экранов и т. д. 3. Подналадка станка при обработке партии одинаковых деталей. 4. Упражнения в подналадке отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов обслуживаемого станка под руководством оператора более высокого разряда. 5. Снятие деталей после обработки и проверка качества обработки деталей визуально и с помощью контрольно-измерительного инструмента. 6. Отработка правил контроля выхода 	<p>48 УП 48 ПП</p>	<p>УПМ колледжа ПАО «ЕПК Самара»; ПАО «Салют»; ПАО «Кузнецов»; ООО «ЗПП»; АО «РКЦ Прогресс»; ПАО «Авиакор»</p>

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
		<p>инструмента в исходную точку. Корректировка выхода инструмента. 7. Упражнения по вводу управляющей программы в память станка с ПУ, выведение на индикацию и редактирование в случае обнаружения ошибки ввода. 8. Освоение приемов по установке автоматического режима работы и его подрежимов, умение их отменить и прерывать выполнение управляющей программы в случае поломки режущего инструмента. 9. Упражнения по вычислению величины коррекции инструмента и ее вводу в память станка с ПУ. 10. Разработка УП для токарных станков 11. Разработка УП для фрезерных станков 12. Составление расчетно-технологической карты с эскизом траектории инструментов.</p>		
<p>Умения – уметь находить необходимые данные в справочниках, таблицах или схемах. – определять и подготавливать правильные режущие инструменты; – эффективно использовать профессиональное ПО – правильно выбирать и применять токарные технологии для</p>	<p>Умения У 1.1. читать и применять техническую документацию при выполнении работ У 1.2 разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с</p>	<p>ПЗ 2. Подбор и отображение схемы базирования и закрепления для деталей при обработке на станках с ПУ. ПЗ 3. Отработка навыков в подборе режущего инструмента и режимов резания для токарной операции. ПЗ 4. Отработка навыков в подборе режущего инструмента и режимов резания для фрезерной операции. ПЗ 5. Создание управляющей программы на обработку детали типа тел вращения на</p>	<p>4 4 4 6</p>	<p>Лаборатория технологического оборудования и оснастки</p>

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
<p>предоставленных материалов, оборудования и резцов;</p> <p>– уметь находить необходимые данные в справочниках, таблицах или схемах</p> <p>– Находить и отличать требования (ЕСКД, ISO стандарты) к шероховатости поверхностей;</p> <p>– выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали;</p> <p>– эффективно использовать относящиеся к этой компетенции программное обеспечение и аппаратное оборудование;</p> <p>– загрузить сгенерированную программу ЧПУ в токарный станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск;</p>	<p>разработкой технических условий на исходную заготовку.</p> <p>У1.3 устанавливать оптимальный режим резания;</p> <p>У 1.4 анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;</p> <p>У 1.8 разрабатывать карту наладки станка и инструмента;</p> <p>У 1.9 составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;</p>	<p>бумажном носителе.</p> <p>ПЗ 6. Создание управляющей программы на обработку плоских деталей на бумажном носителе.</p> <p>ПЗ 7. Разработка операционной карты обработки детали «Вал».</p> <p>ПЗ 8. Разработка операционной карты обработки детали «Корпус»</p> <p>ПЗ 9. Отработка навыков в написании управляющих программ для токарной обработки.</p>	<p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p>	
<p>Знания</p> <p>– дополнительные приспособления станков, патроны, упоры, кулачки и т. д.</p> <p>– простое техобслуживание станка с ЧПУ для</p>	<p>Знания</p> <p>Зн 1.1 устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;</p>	<p>Теоретические темы, ЛР:</p> <p>Тема 2.2. Наладка и техническое обслуживание станков с ПУ.</p> <p>Тема 2.3. Виды станочных приспособлений и реализуемые ими технологические базы.</p> <p>Тема 2.4. Основы выбора режущего инструмента и подбора режимов резания</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>Лаборатория технологического оборудования и оснастки</p>

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
<p>обеспечения эксплуатационной надежности;</p> <p>программирование, настройка работы станка с ЧПУ с вращающимся инструментом</p> <p>системы программирования ЧПУ (Din-ISO (запись G-кода), CAM)</p> <p>принципы технического и технологического проектирования</p> <p>проверить состояние и функциональные возможности рабочего пространства, оборудования, инструментов и материалов;</p> <p>эффективно использовать профессиональное ПО</p> <p>последовательно и точно применять математические и геометрические принципы в программировании токарных работ на станках с ЧПУ;</p> <p>правильно выбирать и применять токарные</p>	<p>Зн 1.2 устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;</p> <p>Зн 1.3 устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;</p> <p>Зн 1.4 правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</p> <p>Зн 1.5 методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ;</p> <p>Зн 1.6 теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;</p> <p>Зн 1.8 порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;</p>	<p>при обработке на станках с ЧПУ.</p> <p>Тема 2.5. Структура управляющей программы.</p> <p>Тема 2.6. Основные принципы обработки деталей на станках с ЧПУ.</p> <p>Тема 2.7. Создание управляющих программ</p>	<p>4</p> <p>6</p> <p>6</p>	

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
<p>технологии для предоставленных материалов, оборудования и резцов;</p> <p>– правильно интерпретировать и применять инструкции изготовителя;</p> <p>– планировать операции и последовательности (стратегия механической обработки) на основе указанных данных;</p> <p>– программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса;</p> <p>– ведение диалога с токарным станком с ЧПУ;</p> <p>– как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии;</p> <p>– как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;</p> <p>– Ручное программирование и программирование с</p>				

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
использованием САПР (САМ-систем)				
Модуль WS	Профессиональная компетенция: ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком.		Кол-во часов	Место организации обучения ПОО/предприятие
<p>ТТ₄ WS Программирование</p> <p>ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ</p> <p>ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация фрезерного станка с ЧПУ</p>	<p>ОПД ПО 2.2 Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком</p>	<p>Виды работ на практику:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Задание частоты вращения шпинделя и величины подачи с пульта. 2. Установка и закрепление режущего инструмента и заготовок на станке с ПУ. 3. Обработка по программе простых деталей по 6-му качеству на налаженных станках с ПУ. Наблюдение за работой систем станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, экранов и т. д. 4. Подналадка станка при обработке партии одинаковых деталей. 5. Упражнения в подналадке отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов обслуживаемого станка под руководством оператора более высокого разряда. 6. Снятие деталей после обработки и проверка качества обработки деталей визуально и с помощью контрольно-измерительного инструмента. 7. Заточка режущего инструмента, замена блоков с режущим инструментом. 	<p>48 УП 48 ПП</p>	<p>УПМ колледжа ПАО «ЕПК Самара»; ПАО «Салют»; ПАО «Кузнецов»; ООО «ЗПП»; АО «РКЦ Прогресс»; ПАО «Авиакор»</p>

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
		<p>8. Включение прямого и обратного вращения шпинделя; задание подачи и поиска инструмента в ручном режиме; перемещение инструмента на рабочей подаче при обработке поверхностей в ручном режиме; введение в память станка с ПУ данных привязки и их проверка.</p> <p>9. Освоение приемов по установке автоматического режима работы и его подрежимов, умение их отменить и прерывать выполнение управляющей программы в случае поломки режущего инструмента.</p> <p>10. Устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений. Упражнения по вычислению величины коррекции инструмента и ее вводу в память станка с ПУ.</p> <p>11. Освоение приемов по настройке сложного контрольно-измерительного инструмента и приборов.</p> <p>12. Выполнение процесса обработки деталей по 6-му качеству с большим числом переходов на станках с ПУ и применением трех и более режущих инструментов.</p> <p>13. Отработка приемов подналадки отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов в процессе работы.</p> <p>14. Контроль качества выполняемых работ.</p>		

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
<p>Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали; – следовать выбранной технологической стратегии 	<p>Умения:</p> <p>У 1.4 анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;</p> <p>У 1.5 осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;</p> <p>У 1.6 проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;</p> <p>У 1.7 кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;</p> <p>У 1.13 работать в режиме корректировки управляющей программы</p>	<p>Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров.</p> <p>Тематика практических занятий:</p> <p>ПЗ 1. Отработка навыков управления токарным и фрезерным станком с пульта.</p> <p>ПЗ 10. Создание УП для токарной операции на симуляторе SIEMENS.</p> <p>ПЗ 11. Создание УП для фрезерной операции на симуляторе SIEMENS.</p> <p>ПЗ 12. Создание УП для фрезерной операции на симуляторе SIEMENS.</p>	<p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p>	<p>Лаборатория технологического оборудования и оснастки</p>
<p>Знания</p> <ul style="list-style-type: none"> – программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса; – генерирование G-кода; – ведение диалога с токарным станком с ЧПУ; – как использовать групповые 	<p>Знания:</p> <p>Зн 1.6. теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;</p> <p>Зн 1.7 приемы программирования одной</p>	<p>Теоретические темы, ЛР:</p> <p>Тема 2.1 Основные сведения о программном управлении</p> <p>Тема 2.7. Создание управляющих программ</p>	<p>6</p> <p>6</p>	<p>Лаборатория технологического оборудования и оснастки</p>

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
циклы для программирования таких характеристик обрабатываемой детали, как диаметр, ступени передачи, резьбу, отверстия и канавки (наружные и внутренние) как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. Д остановки и повторный запуск цикла	или более систем ЧПУ;			
Модуль WS	Профессиональная компетенция ПК 2.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM		Кол-во часов	Место организации обучения ПОО/предприятие
ТТ₃ WS Планирование технологического процесса ТТ₄ WS Программирование ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация токарного станка с ЧПУ ТТ₆ WS Настройка и эксплуатация фрезерного станка с ЧПУ	ОПД: ПО 2.3. Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM; написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси.	Виды работ на практику: 1. Составление управляющей программы в CAD/CAM системах. 2. Выполнение пробной (квалификационной) работы: разработка управляющей программы в CAD/CAM системах и ее апробация при изготовлении детали.	48 УП 48 ПП	УПМ колледжа ПАО «ЕПК Самара»; ПАО «Салют»; ПАО «Кузнецов»; ООО «ЗПП»; АО «РКЦ Прогресс»; ПАО «Авиакор»
Умения – эффективно использовать	Умения У 1.10 вводить	Тематика практических занятий: ПЗ 1. Построение контура детали типа тел	6	Лаборатория Автоматизированного

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
<p>относящиеся к этой компетенции программное обеспечение и аппаратное оборудование;</p> <p>– загрузить сгенерированную программу ЧПУ в токарный станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск</p>	<p>управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;</p> <p>У 1.12 применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p>	<p>вращения в CAD/CAM системе.</p> <p>ПЗ 2. Построение контура плоской детали в CAD/CAM системе.</p> <p>ПЗ 3. Разработка ТП для детали типа «Вал» (наружная обработка), при помощи CAD/CAM системы.</p> <p>ПЗ 4. Разработка ТП для детали типа «Втулка» (внутренняя обработка), при помощи CAD/CAM системы.</p> <p>ПЗ 5. Разработка ТП для сложно профильной детали типа тел вращения, при помощи CAD/CAM системы.</p> <p>ПЗ 6. Верификация УП при помощи токарного станка с ЧПУ</p> <p>ПЗ 7. Разработка ТП для детали типа «Корпус», при помощи CAD/CAM системы.</p> <p>ПЗ 8. Разработка ТП для детали типа «Кронштейн», при помощи CAD/CAM системы.</p> <p>ПЗ 9. Разработка ТП для сложно профильной детали, при помощи CAD/CAM системы</p> <p>ПЗ 10. Верификация УП при помощи фрезерного с ЧПУ</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>2</p>	<p>проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ</p>
<p>Знания</p> <p>– разные методы и способы генерирования программы (со стойки, САМ и т. д.);</p> <p>– программирование в САМ и методики моделирования инструмента и контура;</p> <p>– выбор постпроцессора</p> <p>– ведение диалога с токарным</p>	<p>Знания:</p> <p>Зн 1.9. способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;</p>	<p>Теоретические темы, ЛР:</p> <p>Тема 2.1. Основы проектирования и программирования в Mastercam.</p> <p>Тема 2.2. Программирование токарной обработки.</p> <p>Тема 2.3. Программирование фрезерной обработки.</p>	<p>10</p> <p>8</p> <p>8</p>	<p>Лаборатория Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ</p>

Технические требования WS	Содержание ПМ «Разработка управляющих программ для станков числовым программным управлением»			
<p>станком с ЧПУ – как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии; – как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.</p>	Зн 1.10. приемы работы в CAD/CAM системах.			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе профессионального модуля

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	ПЗ 1. Отработка навыков управления токарным и фрезерным станком с пульта	6	Имитация производственной деятельности	ПК 2.3, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 9.
2.	ПЗ 2. Подбор и отображение схемы базирования и закрепления для деталей при обработке на станках с ПУ	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	ПК 2.1, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 9.
3.	ПЗ 3. Отработка навыков в подборе режущего инструмента и режимов резания для токарной операции.	4	Имитация производственной деятельности	ПК 2.1, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 9.
4.	ПЗ 4. Отработка навыков в подборе режущего инструмента и режимов резания для фрезерной операции.	4	Имитация производственной деятельности	ПК 2.1, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 9.
5.	ПЗ 6. Создание управляющей программы на обработку плоских деталей на бумажном носителе	6	Метод проектов	ПК 2.1, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 11.
6.	ПЗ 10. Создание УП для токарной операции на симуляторе SIEMENS	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	ПК 2.1, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 9.
7.	ПЗ 11. Создание УП для фрезерной операции на симуляторе SIEMENS.	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	ПК 2.1, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 9.
8.	ПЗ 12. Создание УП для фрезерной операции на симуляторе SIEMENS.	4	Метод «мозгового штурма» (мозговой атаки)	ПК 2.1, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 10.
9.	ПЗ 1. Построение контура детали типа тел вращения в CAD/CAM системе	6	Имитация производственной деятельности	ПК 2.2, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 10
10.	ПЗ 3. Разработка ТП для детали типа «Вал» (наружная обработка), при помощи CAD/CAM системы.	4	Имитация производственной деятельности	ПК 2.2, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 10
11.	ПЗ 4. Разработка ТП для детали типа «Втулка» (внутренняя обработка), при помощи CAD/CAM системы.	4	Имитация производственной деятельности	ПК 2.2, ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 6, ОК 8, ОК 10

Алябьева Наталья Владимировна

ГБПОУ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02«Разработка управляющих программ для станков с числовым
программным управлением»
программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
15.01.32 Оператор станков с программным управлением**