

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Альметьевский профессиональный колледж»

«Рассмотрено»

на заседании ЦМК

Председатель ЦМК

 /Ф.Б.Шарипова/

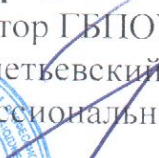
Протокол № 1

от «28.08» 2024г.

«Утверждено»

Директор ГБПОУ

«Альметьевский
профессиональный колледж»

 А.Ф.Шарипова/



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

(МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве)

по программе подготовки специалистов среднего звена

15.02.16 «Технология машиностроения»

2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.16 «Технология машиностроения»

Организация – разработчик:
ГБПОУ «Альметьевский профессиональный колледж»

Разработчик: _____ Сайфуллина Сария Галимулловна

Рекомендовано методическим советом протокол № _____ от «___» _____ 2024 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ. 02

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности ВД2 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, личностными результатами (ЛР):

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД2	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.
ПК 2.1.	Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования.
ПК 2.2.	Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования.
ПК 2.3.	Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании.
Наименование общих компетенций	
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.
Наименование личностных результатов	
ЛР2.	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций
ЛР4.	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР7.	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР10.	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;
- разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ их перенос на металлорежущее оборудование, разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления;
- разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации;

уметь:

- использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траектории и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали;
- выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве;
- осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;

знать:

- порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ;
- виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах;
- методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	120	70
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа	2	-
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	72	72
производственная	72	72
Консультация	12	
Промежуточная аттестация	12	
Всего	290	214

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

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Учебная нагрузка обучающегося						
			Самостоятельная работа	Нагрузка во взаимодействии с преподавателем			Производственная и учебная практик Всего часов	консультации	Промежуточная аттестация
				По учебным дисциплинам и МДК					
				Всего во взаимодействии с преподавателем	Теоретическое обучение	Лабораторные работы и практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10	Раздел 1. МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве 6 семестр	134	2	120	50	70		6	6
ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10	Учебная (производственное обучение) практика 6 семестр	72					72		
ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10	Производственная практика 6 семестр	72					72		
	Промежуточная аттестация Экзамен по модулю ПМ.02 6 семестр	12						6	6
	ВСЕГО	290	2	120	50	70	144	12	12

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве		290	
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием.		36	
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.	Содержание занятий: Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов. Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др. 2. Сравнительный анализ технических характеристик различных станков.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07, ОК09 ЛР2; ЛР4; ЛР7; ЛР10
	Практическая работа: (в форме практической подготовки) 1. Загрузка инструмента в станок с ЧПУ. Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и пошаговом режимах.	4	
Тема 1.2. Основные понятия программного управления.	Содержание занятий : Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением. 2. Языки для программирования обработки: ISO7 бит и язык G-кодов. G-и M-коды. Структура управляющей программы. Словоданных, адресов, чисел. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты. 4. Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности. Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяция G01, G02, G03, код выстраивания обработки отверстий. Вспомогательные или M-коды: останов	10	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07, ОК09 ЛР2; ЛР4; ЛР7; ЛР10

	выполнения управляющей программы M00иM01,управлениевращениемшпинделяM03,M04,M05,управлениеподачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02. Передачауправляющейпрограммынастанок.Подпрограмма:основы,структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке.		
	Практическая работа:(вформепрактическойподготовки) Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия. 2. Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки. 3. Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур». 4. Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». Запускстанка иотработка различныхпрограмм«повоздуху»,безпроведения непосредственной обработки металла.	10	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07, ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10
Тема 1.3. Типовые программы для изготовлениядетале й.	Содержание занятий: 1. Разбортиповыхпрограммдлянаружнейобработкивалов,втулки дисков. 2. Разбортиповыхпрограммдлявнутреннийобработкивалов,втулки дисков. 3. Разбортиповыхпрограммдляобработкиплоскихдеталей. Разбортиповыхпрограммсверленияотверстийинарезания резьбы.	2	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10
	Практическая работа:(вформепрактическойподготовки) 1. Обработкадеталейтипателейвращениянастанках сЧПУилисимуляторах. 2. Обработкаплоских деталейнастанках сЧПУили симуляторах. Обработкаплоских деталейнастанках сЧПУили симуляторах.	6	
Раздел2.Разработкауправляющихпрограммдляобработкизаготовок		54	
Тема 2.1. Последовательность разработки управляющихпрограм м.	Содержание занятий: Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки,выборстанкапоеготехнологическимвозможностям,выборинструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента,способакреплениязаготовкинастанке,простановкаопорныхточек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель. 2.Принципыформатированияикомментированияуправляющейпрограммы. Документация этапов разработки.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10

Тема 2.2. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.	Содержание занятий: Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок. 2. Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках. 3. Стандартный цикл обработки пазов. 4. Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура. Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле. 6. Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания. Примеры программ на сверление, резьбу нарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК 07, ОК 09 ЛР 2; ЛР 4; ЛР 7; ЛР 10
	Практическая работа: (в форме практической подготовки) 1. Программирование циклов токарной обработки. 2. Программирование циклов токарной обработки. 3. Программирование циклов фрезерной обработки. 4. Программирование циклов фрезерной обработки.	10	
Тема 2.3. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.	Содержание занятий: 1. Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы. 2. Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе. 3. Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы. 4. Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии. 5. Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера. 6. Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д. 7. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.	6	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК 07, ОК 09 ЛР 2; ЛР 4; ЛР 7; ЛР 10
	Практическая работа: (в форме практической подготовки) 1. Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе. 2. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	8	

Тема 2.4. Разработка управляющих програм м для аддитивного оборудования.	Содержание занятий: Обзор CAD/CAM-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования. Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки. Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков. Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10
	Практическая работа: (в форме практической подготовки) 1. Изучение интерфейса CAD-системы, создание моделей простых деталей. Изучение интерфейса CAM-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати. Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержки). Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали. 5. Разработка технологии пост-обработки деталей. Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий.	8	
Тема 2.5. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.	Содержание занятий: Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительные машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0». 3. Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки,	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10

	технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием. 4. Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.		
	Практическая работа: (в форме практической подготовки) 1. Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. 2. Интерфейсы систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовки деталей. 3. Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	6	
Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем		30	
Тема 3.1. Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ.	Содержание занятий: Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (CAPP-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы) Разработка и оформление технологической документации в CAD-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов. Работа с базами данных CAD - систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных. Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК 07, ОК 09 ЛР 2; ЛР 4; ЛР 7; ЛР 10
	Практическая работа: (в форме практической подготовки) Редактирование технологических данных в CAPP-системах, PDM-системах и MDM-системах. Организация технологических данных в CAPP-системах, PDM-системах и MDM-системах. Оформление технологической документации и внедрение операций на токарных станках с ЧПУ. Оформление технологической документации и внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ.	6	

Тема 3.2. Внедрение управляющих программ в производственный процесс.	Содержание занятий: Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего измерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе. Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10
	Практическая работа: (вформепрактическойподготовки) 1. Отработкавнедренияуправляющихпрограммдлядеталейтипателвращения. Отработкавнедренияуправляющихпрограммдляплоскихдеталейнафрезерных станках с ЧПУ.	6	
Тема3.3. Оценка эффективности оптимизацияпрограмм ЧПУ	Содержание занятий: Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использованияпаркаоборудования,уровеньнагрузки. Схемы повышения эффективность за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций. Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05; ОК07,ОК09 ЛР2;ЛР4; ЛР7; ЛР10
	Практическая работа: (вформепрактическойподготовки) Оценка траекторий обработки для различныхуправляющихпрограмм. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания. Оптимизацияуправляющихпрограммзасчетподборарежимоврезанияирежущего инструмента. ОценкапоказателейработыстанковсЧПУ.Расчетвременипростоев,доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.	6	
	Самостоятельная работа: ТехникабезопасностиприэксплуатациистанковсЧПУ. «Автоматизация производственных процессов» РаботасбазамиданныхСПРУТ CAD-систем.	2	
Консультация		6	

Промежуточная аттестация в форме экзамена 6 семестр		6	
Учебная практика	Виды работ: 1. Изучение конструкции и технических характеристик станков с ЧПУ 2. Изучение инструмента и оснастки для работы на станках с ЧПУ 3. Изучение документации по программированию станков с ЧПУ 4. Изучение интерфейса САМ-систем высокого уровня 5. Изучение особенностей разработки управляющих программ и настройки аддитивного оборудования 6. Изучение документации и типовых программ промышленных манипуляторов 7. Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов 8. Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ	72	
Производственная практика	Виды работ: Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках ЧПУ. 2. Разработке технологических процессов для станков ЧПУ. 3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках ЧПУ. 4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента. 5. Оптимизация кода управляющих программ. 6. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста. 7. Изучение интерфейса основных приемов работы в САМ-системах. 8. Изучение работ в PLM-системах предприятия. Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии	72	
Промежуточная аттестация		6	
Консультация		6	
Экзамен по модулю ПМ.02		6	
Всего:		290	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению профессионального модуля

Оборудование кабинета:

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий, комплект чертежей по изучаемым темам;
- наборы режущих инструментов и деталей по изучаемым темам;
- комплект учебных плакатов по дисциплине;
- комплект учебных фильмов по изучаемым темам;
- компьютер; интерактивная доска

Лаборатория «Информационные технологии в профессиональной деятельности», оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

- аппаратное обеспечение;
- автоматизированное рабочее место обучающегося: компьютер, компьютерная сеть;
- автоматизированное рабочее место преподавателя-периферийное оборудование:
- принтер цветной МФУ (копир+сканер+принтер), документ-камера, графические планшеты;
- мультимедийное оборудование: интерактивная доска + проектор, лицензионное программное обеспечение, Win Pro и Office Home and Business, CAD/ CAM системы, программно-аппаратный комплекс для выполнения проектных работ с использованием компьютеров;
- графические редакторы;
- тестовая оболочка (сетевая версия);
- медиатека и электронные учебно-методические комплексы;
- электронные приложения на дисках, электронные учебники на дисках, обучающие диски;
- электронные учебно-методические комплексы.

Мастерская: «Участок станков с ЧПУ»

- мерительный инструментарий;
- верстак слесарный с тисками поворотными;
- сверлильный станок;
- ленточный станок;
- комплект инструментов для фрезерной и токарной обработки;
- программно-аппаратный комплекс для фрезерной и токарной обработки;
- программного аппаратный комплекс (ПО, учебный базовый пульт, сменная клавиатура для фрезерной технологии);
- токарный станок с ЧПУ;
- фрезерный станок с ЧПУ.
- персональный компьютер с монитором;
- шкафы для заготовок готовой продукции;

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий:

Основные источники:

1. Адашкин А.М. Современный режущий инструмент: учеб. пособие для студентов учреждений СПО, 2019
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ: учеб. для студентов учреждений СПО, 2019
3. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ: учеб. для студентов учреждений СПО, 2018
4. Вереина, Л. И. Конструкции и наладка токарных станков: учебное пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов; под общ. ред. Л.И. Вереиной. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013960-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167959> (дата обращения: 15.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
5. Вереина, Л. И. Металлообрабатывающие станки: учебник / Л.И. Вереина. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 440 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013967-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069121> (дата обращения: 16.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
6. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты: учебное пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015247-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1113506> (дата обращения: 15.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
7. Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_5a9cf7a49f5066.49242272. - ISBN 978-5-16-013968-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1225045> (дата обращения: 16.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Учебник. -М: «Академия», 2012
2. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебное пособие для студентов учреждений СПО, 2018
3. DMGMORIAcademy-руководство по обучению – токарные технологии Sinumerikoperate – Shopturn, серия CTX, программирование настройка и эксплуатация
4. DMGMORIAcademy-руководство по обучению – фрезерные технологии Sinumerikoperate – Shopmill, серия CTX, управление и программирование

Справочники:

1. METALWORKING PRODUCTS 94/95, Sandvikcoromant – режущие инструменты.
2. Ручные измерительные инструменты «Mitutoyo», Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и уходу.
3. Справочник «Mitutoyo» по высокоточным средствам измерения.

Сайты:

- <http://www.stankoinform.ru/> - Станки, современные технологии и инструмент для металлообработки
- <http://lib-bkm.ru/index/0-82> - Библиотека машиностроителя.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Основные показатели результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения		
-использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; -выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; -осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки,	-использует справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали; -выполняет расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывает управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносит управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносит модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве; -осуществляет сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректирует режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполняет наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки,	Текущий контроль: Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Контрольная работа Устный опрос Презентация Деловая игра Промежуточная аттестация: Экзамен

подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;	подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносит предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;	
знания		
-порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ; -виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах; -методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,	-знает порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ; -знает виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах; -знает методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением, основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке, мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,	Текущий контроль: Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Контрольная работа Устный опрос Презентация Деловая игра Промежуточная аттестация: Экзамен

конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных специальных приспособлений, инструментов;	конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных специальных приспособлений, инструментов;	
Профессиональные компетенции		
ПК 2.1. Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования	Разработка управляющих программ для оборудования ЧПУ различными способами Проверка реализации и корректировка работы управляющих программ Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи	Текущий контроль: Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Контрольная работа Устный опрос Презентация Деловая игра Промежуточная аттестация: Экзамен
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		
Общие компетенции		
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	- владение профессиональной терминологией.	Текущий контроль: Экспертное наблюдение Тестирование Практическая работа Контрольная работа Устный опрос Презентация Деловая игра Промежуточная аттестация: Экзамен
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации.	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию;	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- демонстрация собственной деятельности в роли руководителя команды в соответствии с заданными условиями;	

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	оформляет информационные сообщения на заданные темы; публично выступает с презентациями на заданные темы;	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- организовывает профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.	- разработка и оформление технологической документации	

Личностные результаты

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций	- сознательное отношение к труду, проявление трудовой активности - добросовестность и ответственность за результат учебной деятельности - демонстрация интереса к будущей профессии	- беседы - обсуждения - конкурсы - уроки-игры - участие в профориентационной работе
ЛР4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностной профессионального Конструктивного «цифрового следа»	- сознательное отношение к труду, проявление трудовой активности - добросовестность и ответственность за результат учебной деятельности - демонстрация интереса к будущей профессии	- беседы - обсуждения
ЛР7. Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях,	- активное участие в социально значимых мероприятиях - соблюдающий нормы правопорядка - следующий идеалам гражданского общества - обеспечения безопасности,	- беседы - обсуждения

во всех формах и видах деятельности.	прав и свобод граждан России - готовый оказать поддержку нуждающимся	
ЛР10. Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	-защита окружающей среды - собственная и чужая безопасность -разумное природопользование	- беседы - обсуждения - конкурсы - уроки-игры