

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КОМАРИЧСКИЙ МЕХАНИКО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»
п. НАВЛЯ

Согласовано
Зам. по работе с филиалом
С.И. Данилюк
« 7 » / 07 2024г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 НАЛАДКА ОБОРУДОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ
ДЕТАЛЕЙ НА ТОКАРНЫХ СТАНКАХ С ПРОГРАММНЫМ
УПРАВЛЕНИЕМ**

по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих

по профессии

**15.01.38 Оператор-наладчик металлообрабатывающих станков
(срок обучения 1 год 10 месяцев: сентябрь 2024г.-июнь 2026г.)**

п. Навля 2024

Рабочая программа учебной дисциплины соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего полного образования, Федерального государственного образовательного стандарта среднего образования по профессии 15.01.38 Оператор-наладчик металлообрабатывающих станков, входящей в состав укрупненной группы профессий 15.00.00 Машиностроение.

Содержание программы отражает современные тенденции в развитии отрасли с учетом потребностей работодателей, в том числе через анализ требований профессионального стандарта «Наладчик металлорежущих станков с числовым программным управлением».

Организация разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Комаричский механико – технологический техникум» п.Навля

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ:

ПМ.02 Наладка оборудования и изготовление различных деталей на токарных станках с программным управлением

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего полного образования, Федерального государственного образовательного стандарта среднего образования по профессии 15.01.38 Оператор-наладчик металлообрабатывающих станков, входящей в состав укрупненной группы профессий 15.00.00 Машиностроение.

Содержание программы отражает современные тенденции в развитии отрасли с учетом потребностей работодателей, в том числе через анализ требований профессионального стандарта «Наладчик металлорежущих станков с числовым программным управлением», а также в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД), программного управления металлорежущими станками, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1 Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках с программным управлением.

ПК 2.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)

ПК 2.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком.

ПК 2.4 Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием

ПК 2.5. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональном обучении, при освоении программ повышения квалификации, подготовки и переподготовки по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением, а также профессиональной подготовке при освоении профессии рабочего в рамках специальностей СПО, входящих в состав укрупненной группы профессий 15.00.00 Машиностроение.

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями студентов в ходе освоения профессионального модуля должен:

<p>ПК 2.1 Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках с программным управлением.</p>	<p>Практический опыт/навыки: Контроль работы основных механизмов и системы программного управления токарного станка с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой Умения: Проверять исправность элементов управления оборудования и кнопок аварийной остановки токарного станка с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой Знания: Правила ухода за токарным станком с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой и его технической эксплуатации</p>
<p>ПК 2.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)</p>	<p>Практический опыт/навыки: Подготовка технологической оснастки для изготовления детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой Умения: Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой Знания: Классификация, устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для установки заготовки детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой</p>
<p>ПК 2.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком.</p>	<p>Практический опыт/навыки: Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования Разработка управляющих программ с применением систем САД/САМ написание управляющей программы в САД/САМ 3 оси; написание управляющей программы в САД/САМ 5 оси; Умения: Вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей; Знания: Теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; Приемы работы в САД/САМ системах</p>

<p>ПК 2.4 Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием</p>	<p>Практический опыт/навыки: Запуск управляющей программы для обработки заготовки детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой</p> <p>Умения: Запускать управляющую программу для обработки заготовки детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой с устройства ЧПУ</p> <p>Знания: Интерфейсы устройства ЧПУ токарных станков с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой</p>
<p>ПК 2.5. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией</p>	<p>Практический опыт/навыки: Контроль процесса изготовления детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой Контроль линейных размеров детали средней сложности типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой, до 8-го качества</p> <p>Умения: Выполнять процесс обработки заготовки деталей средней сложности на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой Применять универсальные контрольно-измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров детали средней сложности типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой, с точностью до 8-го качества</p> <p>Знания: Основные команды управления токарным станком с программным с многопозиционной револьверной головкой Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров до 8-го качества</p>

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего максимальной учебной нагрузки студента – **336** часа,

в том числе:

во взаимодействии с преподавателями – **336** часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – **120** часа;
- учебной и производственной практики – **216** часов;

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности

Программное управление металлорежущими станками, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ПК 2.1 Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках с программным управлением.

ПК 2.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)

ПК 2.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства, диалогового программирования с пульта управления станком.

ПК 2.4 Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием

ПК 2.5. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией

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 правовой и 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 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА и ПРИМЕРНОЕ содержание профессионального модуля

2.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Наладка оборудования и изготовление различных деталей на токарных станках с программным управлением

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		Практика			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося	Учебная	Производственная	
			Всего	консультации, промежуточная аттестация, экзамен по модулю				
1	2	3	4	5	6	7	8	
ПК 2.1-2.5	Раздел 1. Наладка оборудования и изготовление различных деталей на токарных станках с программным управлением							
	МДК.01.01 Наладка оборудования и изготовление различных изделий на токарных станках с программным управлением по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности	120		6/6	-			
	Учебная практика	108				108		
	Производственная практика	108						108
	Всего:	336		12		108	108	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
ПМ.02 Наладка оборудования и изготовление различных деталей на токарных станках с программным управлением				
МДК. 02.01. Наладка оборудования и изготовление различных изделий на токарных станках с программным управлением по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности		100		
Раздел 1. Подготовка данных для разработки управляющих программ на станках с ЧПУ.		34		
Тема 1.1. Общие представления о системах ЧПУ.	Содержание		1	
	Лекции: Цели, содержание и задачи технологии металлообработки. Основные термины и определения, используемы в программном управлении при обработке на станках с ЧПУ. Принцип работы систем программного управления и структуры систем ЧПУ.	4		
	Практические занятия: не предусмотрено.			
Тема 1.2. Способы управления станками.	Содержание		2	
	Лекции: Подготовка УП. Пульты управления станками с ЧПУ.	2		
	Практические занятия: не предусмотрено.			
Тема 1.3. Основы конструкции металлорежущих станков с ЧПУ.	Содержание		2	
	Лекции: Конструктивные особенности. Обозначение осей координат и направлений перемещений исполнительных органов станков с ЧПУ.	2		
	Практические занятия: Расположение осей координат в станках с ЧПУ.	2		
	Самостоятельная работа: не предусмотрено.			
	Содержание			

Тема 1.4. Основы теории базирования.	Лекции: Основы теории базирования.	1	2
	Практические занятия: не предусмотрено.		
	Самостоятельная работа: не предусмотрено.		
Тема 1.5. Основы выбора режущего инструмента и подбора режимов резания при обработке на станках с ЧПУ.	Содержание		
	Лекции: Режущий инструмент для токарных работ на станках с ЧПУ. Режимы обработки на токарных станках с ЧПУ. Режущий и инструмент для фрезерных станков с ЧПУ. Режимы обработки для фрезерных станков с ЧПУ.	10	2
	Практические занятия: Выбор режущего инструмента и расчет параметров для токарных работ на станках с ЧПУ. Определение и анализ режимов резания при точении на станках с ЧПУ. Выбор режущего инструмента и расчет параметров для фрезерных работ на станках с ЧПУ. Определение и анализ режимов резания при фрезеровании на станках с ЧПУ.	4	
	Самостоятельная работа: не предусмотрено		
Содержание			
Тема 1.6. Виды станочных приспособлений	Лекции: Классификация приспособлений для токарной обработки на станках с ЧПУ. Классификация приспособлений для фрезерной обработки на станках с ЧПУ.	4	2
	Практические занятия: Выбор приспособления для обработки детали на токарном станке с ЧПУ Выбор приспособления для обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.	4	
	Самостоятельная работа: не предусмотрено		
	Содержание		
Тема 1.7. Особенности проверки качества обработанных деталей.	Лекции: Особенности контроля размеров, шероховатости деталей при обработке на токарных и фрезерных станках с ЧПУ.	1	2
	Практические занятия: не предусмотрено.		
	Самостоятельная работа: не предусмотрено		
	Содержание		
Раздел 2. Основы программирования в G-кодах и циклами		48	
	Содержание		

Тема 2.1. Основы программирования в G-кодах и циклами.	Лекции: Технологическая подготовка для станков с ЧПУ. Основные коды и функции управляющей программы. Структура и формат управляющей программы. Специальные циклы обработки с применением G-кода. Коррекция управляющих программ.		2
	Практические занятия: не предусмотрено.		
	Самостоятельная работа: не предусмотрено		
Тема 2.2. Основные принципы и последовательность разработки УП на токарных станках.	Содержание		2
	Лекции: Типовые циклограммы вершины резца.	2	
	Практические занятия: не предусмотрено. Самостоятельная работа: не предусмотрено		
Тема 2.3. Программирование УП для токарной обработки.	Содержание		2
	Лекции: Программирование отдельных операций и циклов на токарных станках с ЧПУ. Оформление операционной и расчетно-технологической карты.	4	
	Практические занятия: Написание управляющей программы на токарную обработку на станках с ЧПУ с помощью языка G-кодов и циклов. Проверка управляющей программы на токарную обработку на станках с ЧПУ в системе Simco edit. Определение ошибок и их исправление в режиме корректировка управляющей на токарную обработку. Оформление расчетно-технологической карты.	7	
	Самостоятельная работа: Решение вариантных задач по обработки детали на токарных станках с ЧПУ.	5	
Тема 2.4 Основные принципы и последовательность обработки на фрезерных станках.	Содержание		2
	Лекции: Типовые операции при обработке на фрезерных станках с ЧПУ.	2	
	Практические занятия: не предусмотрено. Самостоятельная работа: не предусмотрено.		
Тема 2.5 Программирование УП для фрезерной обработки.	Содержание		2
Лекции: Подготовка УП фрезерной обработки простых поверхностей. Подготовка УП фрезерной обработки с использованием подпрограмм и обработка сложных корпусных деталей. Оформление операционной и расчетно-технологической карты.	4		

	<p>Практические занятия: Написание управляющей программы на фрезерную обработку на станках с ЧПУ с помощью языка G-кодов и циклов. Проверка управляющей программы на фрезерную обработку на станках с ЧПУ в системе Simco edit. Определение ошибок и их исправление в режиме корректировка управляющей на фрезерную обработку. Написание управляющей программы на фрезерную обработку на станках с ЧПУ с использованием подпрограмм. Проверка управляющей программы на фрезерную обработку на станках с ЧПУ в системе Simco edit. Определение ошибок и их исправление в режиме корректировка управляющей на фрезерную обработку. Оформление расчетно-технологической карты.</p>	12	
	<p>Самостоятельная работа: Решение вариантных задач по обработки детали на фрезерных станках с ЧПУ.</p>	5	
Раздел 3. Разработка управляющих программ с применением автоматических, CAD/CAM систем и диалогового программирования.		28	
Тема 3.1. Автоматизированное программирование в CAD/CAM системах.	Содержание		2
	<p>Лекции: Виды, назначение систем автоматизированного программирования. Интерфейс Mastercam. Алгоритм создания проекта. Постпроцессирование и верификация. Принципы написания УП на 3-х осевую обработку. Принципы написания УП на 5 осевую обработку.</p>	5	
	<p>Практические занятия не предусмотрено.</p>		
	<p>Самостоятельная работа: Особенности написания программ для трех-осевой обработки. Особенности написания программ для пяти-осевой обработки.</p>	6	
Тема 3.2. Программирование токарной обработки в CAD/CAM системе.	Содержание		
	<p>Лекции: не предусмотрено.</p> <p>Практические занятия: Создание и формирование таблицы инструмента для токарной обработки в Mastercam. Программирование обработки торца и контура для токарной обработки в Mastercam. Программирование сверления и резьбонарезания для токарной обработки в Mastercam. Программирование динамической обработки для токарных работ в Mastercam. Программирование обработки</p>	9	

	канавок и отрезки детали для токарной обработки в Mastercam. Проверка управляющих программ для токарной обработки средствами вычислительной техники.		
	Самостоятельная работа: не предусмотрено		
Тема 3.3. Программирование фрезерной обработки в CAD/CAM системе.	Содержание		
	Лекции: не предусмотрено.		
	Практические занятия: Программирование обработки плоскости и динамическая обработка при фрезеровании в Mastercam. Программирование обработки карманов и пазов при фрезерной обработке в Mastercam. Программирование обработки отверстий и фрезерование резьбы в Mastercam. Проверка управляющих программ для токарной обработки средствами вычислительной техники.	8	
	Самостоятельная работа: не предусмотрено		
Консультации		6	
Экзамен квалификационный		6	
ИТОГО		120	
Учебная практика		108	
Раздел 1. Токарная обработка на станках с ЧПУ Программирование на стойке согласно ТД Введение. Правила техники безопасности при работе в кабинетах и лабораториях с ПК Изучение интерфейса стойки станка Создание таблицы инструментов согласно ТД Программирование обработки наружных и торцевых поверхностей. Программирование обработки отверстий и внутренних поверхностей. Программирование обработки наружных канавок, отрезка и нарезание резьбы. Разработка управляющей программы согласно ТД. Программирование токарной обработки.		22	
		28	

<p>возникновении пожара на предприятии. Ознакомление с рабочим местом. Дополнительное прохождение инструктажа за рабочим местом.</p> <p>Тема 1.2 Токарная обработка на станках с ЧПУ</p> <p>Программирование с пульта управления станком</p> <p>Программирование с применением автоматических систем для двух осевой обработки.</p> <p>Тема 1.3 Фрезерная обработка на станках с ЧПУ</p> <p>Программирование с пульта управления станком</p> <p>Программирование с применением автоматических систем для трех осевой обработки.</p> <p>Программирование с применением автоматических систем для пяти осевой обработки.</p>	<p style="text-align: center;">30</p> <p style="text-align: center;">36</p>	
--	---	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса осуществляется в учебном кабинете спецдисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места для обучающихся - 26;
- рабочее место преподавателя - 1;
- стенды с натуральными образцами деталей и соединений,
- натуральные образцы деталей для проведения практических работ (оси, втулки, режущий и измерительный инструмент);
- комплект плакатов и планшетов по темам, в том числе: «Основные геометрии резцов», «Марки обрабатываемых материалов», «Влияние режимов на обработку», «Режущий инструмент для фрезерной обработки», «Осевой режущий инструмент», «Основные узлы токарного станка с ЧПУ», «Основные узлы фрезерного станка с ЧПУ»;
- комплекты дидактических материалов по темам (карточки – задания, тестовые задания, таблицы и др.)
- образцы деталей из стали, чугуна, цветных металлов;
- образцы изделий из пластмассы, резины, древесины;
- макеты узлов станка, оснастка;
- образцы абразивного материала.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер, интерактивная доска, программное обеспечение, мультимедийное оборудование.
- электронные материалы и презентации по темам учебной дисциплины.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест предприятий:

Станки с ЧПУ:

- станки токарной группы, оснащенные системами ЧПУ (САМ-системе NX компании Siemens или стойка ЧПУ Sinumerik 840D sl.);
- наборы инструментов.

Реализация рабочей программы ПМ.02 предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

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.

Реализация программы учебной практики осуществляется мастерской станков с ЧПУ.

Оборудование учебной мастерской станков с ЧПУ и рабочих мест

- токарные станки с ЧПУ– 3 шт.;
- фрезерные станки с ЧПУ – 6 шт.;
- слесарные верстаки -6 шт.;
- режущий инструмент – комплекты;
- вспомогательный инструменты – комплекты;
- измерительный инструмент- комплекты;
- приспособления и принадлежности для выполнения станочных работ – комплекты;
- приспособления для закрепления инструмента – комплект;
- балансировочная машина;
- измерительная машина (для инструмента);
- измерительная рука (контроль деталей);
- -слесарно-монтажный инструмент;
- инвентарь (защитные очки, аптечка, противопожарные средства, тумбочки, стеллажи, подножная решетка, контейнеры для сбора мусора);
- инструкционные карты;
- расходные материалы;
- справочные таблицы.

Оборудование учебной мастерской станков с ЧПУ и рабочих мест мастерской:

- дидактические материалы (комплект лабораторно-практических работ);
- учебно-наглядные пособия (макеты);
- техническая документация (комплекты чертежей для выполнения работ, технологические карты);
- учебная и справочная литература.

Технические средства обучения:

- эмуляторы (рабочие места);
- компьютеры с программными обеспечениями;
- мультимедийный проектор;
- интерактивная доска.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- В.И. Аверченков. Автоматизация выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ: Монография. - 3-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2016. - 149с.
- В.В. Батуев, А.А. Дьяконов. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ: Учебное пособие по выполнению практических и лабораторных работ. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. - 44с.
- М.А. Босинзон. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования. - М.: Издательский центр Академия», 2018. - 320с.
- М.А. Босинзон. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования. - 2-е изд., стр. - М.: Издательский центр Академия», 2018. - 384с.
- Р.М. Гоцериндзе. Процессы формообразования и инструменты. 2-е издание. - М.: «Академа», 2007.
- В.И. Гузеев, В.А. Батуев, И.В. Суков. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ: Справочник/ под ред. В.И. Гузеева. - М: Машиностроение, 2005. - 368с.
- В.Ф. Гурьянихин, М.А. Белов, А.Д. Евстигнеев. Проектирование технологических процессов обработки заготовок на станках с ЧПУ: учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2007. - 121с.
- В.П. Должников. Основы программирования и наладки станков с ПУ: учебное пособие. Томский политехнический университет. - 2-е изд. перераб. и доп. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 143с.
- А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.М. Федоренко. Программирование процессов обработки на станках с ЧПУ: учебное пособие: Могилев: Белорус. - Рос. Ун-т, 2009. -339с.
- А. Ловыгин, А. Васильев, С. Кривцов. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM системы. М.: «Литкон-пресс», 2006.
- В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие. - М: ИНФА. - М, 2015. - 336с.

- Д.Г. Мирошин, Т.В. Шестакова, О.В. Костина. Технология программирования и эксплуатации станков с ЧПУ: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Рос. Гос. Проф. - пед. Ун-та, 2011. - 79с.
- Учебное пособие по курсу «Технология обработки металлов резанием». М.: «Сандвик», 2009.
- В.С. Чередниченко. Материаловедение. М.: «Омега-Л», 2008.
- Б.И. Черпаков. Технологическая оснастка. 2-е изд. - М.: «Академа», 2005.
- Б.И. Черпаков, Л.И. Вереина. Автоматизация и механизация производства. М.: «Академа», 2004.
- Б.И. Черпаков, Т.А. Альперович. Металлорежущие станки. М.: «Академа», 2006.
- Б.В. Шандров, А.А. Шапарин, А.Д. Чудаков. Автоматизация производства. М.: «Академия», 2008.

Дополнительные источники:

- А.И. Лещенко. Программирование и технологические процессы для станков с ЧПУ. Конспект лекций: Мариуполь, 2005.
- Нгуев Ван Нам. Оптимизация холостых перемещений инструмента при фрезеровании сложных поверхностей на трехкоординатных станках с ЧПУ. Иркутск, 2015. - 66с.
- Руководство по металлообработке Sandvik Coromant. М.: «Сандвик», 2009.
- Руководство по программированию системы Sinumerik, 2009.
- Руководство по программированию Fanuc, 2009.

Интернет-ресурсы:

- САПР центр <http://de.sibsapr.ru>
- DMG металлорежущее оборудование <http://www.dmg.com/ru>
- HAAS металлорежущее оборудование <http://www.abamet.ru>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

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

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

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин:

ОП.01 Материаловедение

ОП.02 Техническое черчение

ОП.03 Технические измерения, допуски и посадки

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

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

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.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 2.1 Осуществлять подготовку, наладку и обслуживание рабочего места для работы на токарных станках с программным управлением.</p>	<p>Практический опыт/навыки: Контроль работы основных механизмов и системы программного управления токарного станка с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой</p> <p>Умения: Проверять исправность элементов управления оборудования и кнопок аварийной остановки токарного станка с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой</p> <p>Знания: Правила ухода за токарным станком с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой и его технической эксплуатации</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p> <p>Практические занятия</p> <p>Практическая работа Виды работ на практике</p>
<p>ПК 2.2 Осуществлять подготовку к использованию инструмента и оснастки для работы на токарных станках с программным управлением в соответствии с полученным заданием (включая изготовление пробной детали и контроль параметров)</p>	<p>Практический опыт/навыки: Подготовка технологической оснастки для изготовления детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой</p> <p>Умения: Контролировать состояние режущих инструментов и (или) режущих пластин для изготовления детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой</p> <p>Знания: Классификация, устройство, основные узлы, принципы работы и правила эксплуатации универсальных и специальных приспособлений, используемых для установки заготовки детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p> <p>Практические занятия</p> <p>Практическая работа Виды работ на практике</p>
<p>ПК 2.3. Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, систем автоматизированного проектирования и систем автоматизированного производства,</p>	<p>Практический опыт/навыки: Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;</p> <p>Умения: Вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;</p> <p>Знания:</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p> <p>Практические занятия</p>

<p>диалогового программирования с пульта управления станком.</p>	<p>Теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода; Приемы работы в CAD/CAM системах</p>	<p>Практическая работа Виды работ на практике</p>
<p>ПК 2.4 Адаптировать разработанные управляющие программы на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации в соответствии с полученным заданием</p>	<p>Практический опыт/навыки: Запуск управляющей программы для обработки заготовки детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой Умения: Запускать управляющую программу для обработки заготовки детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой с устройства ЧПУ Знания: Интерфейсы устройства ЧПУ токарных станков с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен Практические занятия Практическая работа Виды работ на практике</p>

<p>ПК 2.5. Выполнять обработку деталей на токарных станках с программным управлением с соблюдением требований к качеству в соответствии с заданием и технической документацией</p>	<p>Практический опыт/навыки: Контроль процесса изготовления детали средней сложности типа тела вращения на токарном станке с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой Контроль линейных размеров детали средней сложности типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с программным управлением с многопозиционной револьверной головкой, до 8-го квалитета</p> <p>Умения: Выполнять процесс обработки заготовки детали средней сложности на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой Применять универсальные контрольно- измерительные приборы и инструменты для измерения и контроля линейных размеров детали средней сложности типа тела вращения, изготовленной на токарном станке с многопозиционной револьверной головкой, с точностью до 8-го квалитета</p> <p>Знания: Основные команды управления токарным станком с программным с многопозиционной револьверной головкой Виды, конструкции, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов для измерения и контроля линейных размеров до 8-го квалитета</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p> <p>Практические занятия</p> <p>Практическая работа Виды работ на практике</p>
--	--	--