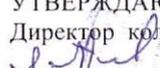


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Старорусский политехнический колледж (филиал)

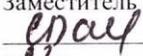
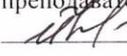
УТВЕРЖДАЮ:
Директор колледжа
 /М.А. Алексеева/
«23» июн 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления
деталей машин в машиностроительном производстве

15.02.16 Технология машиностроения

Квалификация выпускника: техник-технолог

СОГЛАСОВАНО: Заместитель директора  /Е.Н.Васильева/ «23» <u>06</u> 2023 г.	РАЗРАБОТЧИК: преподаватель колледжа  И.Б. Чегодаева «23» <u>06</u> 2023 г.
--	--

Старая Русса
2023 г.

<p>Рассмотрена: Предметной (цикловой) комиссией технического направления Протокол № <u>10</u> от «<u>23</u>» <u>июль</u> 2023 г. Председатель предметной (цикловой) комиссии  Чегодаева И.Б.</p>	<p>Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.16 Технология машиностроения (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 14.06.2022 г. № 444)</p>
---	--

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих 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 09	Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве
ПК 2.1.	Разрабатывать вручную управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.2.	Разрабатывать с помощью CAD/CAM систем управляющие программы для технологического оборудования
ПК 2.3.	Осуществлять проверку реализации и корректировки управляющих программ на технологическом оборудовании

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">- использование базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением, применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;- разработка с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование, разработке и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления;- разработка предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса, внедрение управляющих программ в автоматизированное производство, контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации;
уметь	<ul style="list-style-type: none">- использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ, заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали;- выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем, разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок, переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением, переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве;- осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением, производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением, корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением, выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп, проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин, анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования, вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования, контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства;
знать	<ul style="list-style-type: none">- порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок, назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ;- виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них, применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок, порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах;

	<p>- 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 ;</p>
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 256 часов.

В том числе в форме практической подготовки: 204 часа.

Из них на освоение МДК: 103 часа,
в том числе самостоятельная работа 0 часов,
практики, в том числе учебная - 72 часа,
производственная - 72 часа.

Промежуточная аттестация в форме экзамена: 9 часов.

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды ПК и ОК	Наименования разделов, МДК профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	в том числе в форме ПП	Объем профессионального модуля, ак. часов								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Консультации	Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики				
				Всего	В том числе			Учебная	Производственная			
					Пром. аттестация	Лабораторные и практические работы	Курсовые					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	103	60	103	-	60						
	Учебная практика, часов	72	72					72				
	Производственная практика, часов	72	72						72			
	Промежуточная аттестация Экзамен по ПМ	9			0							
	Всего	256	204	103		60		72	72			

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

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З	
1	2	3			
МДК 02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве		103 /60			
Раздел 1. Основные понятия числового программного управления оборудованием					
Тема 1.1. Строение и характеристики различных станков с ЧПУ.	Содержание	2/2	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	Уо 01.01- Уо 01.06 Зо 01.01- Зо 01.04- Уо 02.01 Уо 02.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Уо 03.01- Уо 03.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 04.01 Зо 04.01 Уо 05.01 Зо 05.01 Уо 06.01 Уо 06.02 Зо 06.01- Зо 06.03	
	1.				Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов
	2.				Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др.
	3.				Сравнительный анализ технических характеристик различных станков
	В том числе, практических занятий		2		
1.	Загрузка инструмента в станок с ЧПУ				
2.	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и пошаговом режимах				
Тема 1.2. Основные понятия программного управления.	Содержание				
	1.	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением			4/12

	2.	Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.			Уо 07.01- Уо 07.03 Зо 07.01- Зо 07.03 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03 Зо 09.01 Зо 09.02
	3.	G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.			Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 З 2.1.02
	4.	Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.			Н 2.2.01 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03
	5.	Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.			З 2.2.01 З 2.2.02
	6.	Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00 и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.			Н 2.3.01 У 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.3.01
	7.	Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.			
	В том числе, практических занятий		6		
	1.	Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.			
	2.	Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки.			
	3.	Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».			
	4.	Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».			
	5.	Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения непосредственной обработки металла.			
Тема 1.3. Типовые программы для	Содержание				ПК.2.1 ПК.2.2
	1.	Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок			

изготовления деталей.		и дисков.	6/6	ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	2.	Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков.			
	3.	Разбор типовых программ для обработки плоских деталей.			
	4.	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.			
	В том числе, практических занятий		6		
	1.	Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах.			
	2.	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.			
	3.	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах			
Раздел 2. Разработка управляющих программ для обработки заготовок					
Тема 2.1. Последовательность разработки управляющих программ.	Содержание		4	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	Уо 01.01- Уо 01.06 Зо 01.01- Зо 01.04- Уо 02.01 Уо 02.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Уо 03.01- Уо 03.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 04.01 Зо 04.01
	1.	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программоноситель.			
	2.	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.			
	В том числе, практических занятий				
Тема 2.2. Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов.	Содержание		4/8	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	Уо 05.01 Зо 05.01 Уо 06.01 Уо 06.02 Зо 06.01- Зо 06.03 Уо 07.01- Уо 07.03 Зо 07.01-
	1.	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.			

	5.	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.	8		Зo 07.03 Уo 09.01 Уo 09.02 Уo 09.03 Зo 09.01 Зo 09.02 Н 2.1.01 У 2.1.01 З 2.1.01 З 2.1.02 Н 2.2.01 У 2.2.01 У 2.2.02 У 2.2.03 З 2.2.01 З 2.2.02 Н 2.3.01 У 2.3.01 У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.3.01
	6.	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания.			
	7.	Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.			
	В том числе, практических занятий				
	1.	Программирование циклов токарной обработки.			
	2.	Программирование циклов токарной обработки.			
	3.	Программирование циклов фрезерной обработки.			
	4.	Программирование циклов фрезерной обработки.			
Тема 2.3. Разработка управляющих программ металлообработки в САМ-системах.	Содержание		7/4	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	1.	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.			
	2.	Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.			
	3.	Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.			
	4.	Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.			
	5.	Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.			
	6.	Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д.			
	7.	Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки поверхностей и трёхмерной обработки.			

	В том числе, практических занятий		4	
	1.	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе..		
	2.	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.		
Тема 2.4. Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования.	Содержание		4/10	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09
	1.	Обзор САД/САМ-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.		
	2.	Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.		
	3.	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки.		
	4.	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы.		
	5.	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.		
	6.	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.		
	В том числе, практических занятий		10	
	1.	Изучение интерфейса САД-системы, создание моделей простых деталей.		
	2.	Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати.		
	3.	Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками).		
	4.	Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали.		
	5.	Разработка технологии пост-обработки деталей.		
	6.	Оформление технологической документации на производство		

		деталей методами аддитивных технологий			
Тема 2.5. Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов.	Содержание		2/6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	1.	Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительный машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование.			
	2.	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, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.			
	4.	Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.			
	В том числе, практических занятий		6		
	1.	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.			
	2.	Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей			
3.	Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.				
Раздел 3. Применение и реализация управляющих программ на металлорежущем и аддитивном оборудовании при помощи CAD/CAM-систем					
Тема 3.1. Составление технологической документации для	Содержание		4/8	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01-	Уо 01.01- Уо 01.06 Зо 01.01- Зо 01.04-
	1.	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САPP-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы			

внедрения программ для станков с ЧПУ.		управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы)		ОК 09	Уо 02.01 Уо 02.03 Зо 02.01 Зо 02.02 Уо 03.01- Уо 03.03 Зо 03.01 Зо 03.02 Уо 04.01 Зо 04.01 Уо 05.01 Зо 05.01 Уо 06.01 Уо 06.02 Зо 06.01- Зо 06.03 Уо 07.01- Уо 07.03 Зо 07.01- Зо 07.03 Уо 09.01 Уо 09.02 Уо 09.03	
	2.	Разработка и оформление технологической документации в САД-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов.				
	3.	Работа с базами данных САД-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных.				
	4.	Формирование, согласование и утверждение технологической документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия				
	В том числе, практических занятий		8			
	1.	Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах				
	2.	Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах				
	3.	Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.				
	4.	Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ				
	Тема 3.2. Внедрение управляющих программ в производственный процесс.	Содержание				2/4
1.		Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.				
2.		Изготовление пробных деталей. Контроль показателей точности линейных размеров, допусков формы и расположения, качества поверхности. Проверка возможных столкновений инструмента с деталью и приспособлениями. Контроль износа режущего инструмента.				
В том числе, практических занятий		4				
1.		Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.				
2.	Отработка внедрения управляющих программ для плоских					

		деталей на фрезерных станках с ЧПУ.			У 2.3.02 У 2.3.03 З 2.3.01
Тема 3.3. Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ	Содержание		3/6	ПК.2.1 ПК.2.2 ПК.2.3 ОК 01- ОК 09	
	1.	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки.			
	2.	Схемы повышения эффективности за счет изменения траекторий обработки, режимов резания и режущего инструмента. Факторы трудоёмкости выполнения операций.			
	3.	Мониторинг работы промышленного оборудования. Модернизация действующего оборудования на предприятии. Сокращение технических простоев. Увеличение загрузки оборудования.			
	В том числе, практических занятий		6		
	1.	Оценка траекторий обработки для различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания.			
	2.	Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.			
3.	Оценка показателей работы станков с ЧПУ. Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.				
Промежуточная аттестация			2		
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		72		

	<p>7. Интеграция промышленных манипуляторов в работу механообрабатывающих цехов</p> <p>8. Изучение технологической документации для выполнения операций на станках ЧПУ</p>			
Производственная практика	<p>Виды работ:</p> <p>1. Знакомство с фактической номенклатурой деталей, выполняемых на станках с ЧПУ</p> <p>2. Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ</p> <p>3. Подбор инструмента и технологической оснастки для операций на станках с ЧПУ</p> <p>4. Изучение показателей стойкости режущего инструмента</p> <p>5. Оптимизация кода управляющих программ</p> <p>6. Изучение должностных инструкций оператора ЧПУ, технолога и программиста</p> <p>7. Изучение интерфейса и основных приемов работы в САМ-системах</p> <p>8. Изучение работы в PLM-системах предприятия</p> <p>9. Изучение норм времени и алгоритмов разработки управляющих программ на предприятии</p>	72		
Экзамен (квалификационный) по модулю		9		
Всего:		256		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Информационные технологии в планировании производственных процессов» оснащенные в соответствии с п.6.1.2.1 Примерной программы по специальности.

Мастерская «Участок станков с ЧПУ» оснащенная в соответствии с п.6.1.2.2 Примерной программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п.6.2.3 Примерной программы по специальности.

Кабинет «Технология машиностроения», оснащенный оборудованием: комплект методических разработок для выполнения практических занятий; письменные столы, стулья, классная доска, стол преподавателя; проектор; наглядные пособия; учебно-методический комплекс дисциплины.

Лаборатория " Информационные технологии в планировании производственных процессов", 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)

Программный продукт IGVS (по компетенции «Обработка листового металла») (или аналог)

Электронная система и ЭУМК по компетенциям

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 инструмент и оснастка;
- верстак слесарный с тисками поворотными;
- сверлильный станок;
- ленточно-пильный 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.
- 3D-принтер;
- настольное вытяжное устройство;
- программное обеспечение для создания программ 3D-печати;
- персональный компьютер с монитором;
- usb флэш-накопитель;
- промышленный пылесос;
- шкафы для заготовок готовой продукции;
- мойка;
- ручной инструмент;
- фотополимерная смола бесцветная, материал печати для 3D-принтера;
- гипс;
- мешалка магнитная с подогревом.

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и на предприятиях – базах практики и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО.

Производственная практика реализуется в организациях машиностроительного профиля, обеспечивающих деятельности обучающихся в профессиональной области 40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и выполнение всех видов деятельности, определенных содержанием ФГОС СПО.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию будущей профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам профессиональной деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

3. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Багдасарова Т.А. Технология токарных работ. Изд.5-е. М.: Академия, 2021.
2. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ. Изд.3-е. М.: Академия, 2021.
3. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9
4. Безъязычный В. Ф., Крылов В. Н. и др. Процессы формообразования деталей машин. Учебное пособие для СПО/ В.Ф. Безъязычный. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN
5. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. «Технологии аддитивного производства». М.: Техносфера, 2021.
6. Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. Детали машин. Учебник для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-7882-8
7. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Л.Н.Самойлова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
8. Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. Учебное пособие для СПО/ Н.В. Гулиа. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-6610-8
9. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ. Учебное пособие для СПО/ Е.С.Сурина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-6673-3.
10. Сысоев С. К., Сысоев А. С., Левко В. А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Учебное пособие для СПО/ С.К.Сысоев . — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7017-4
11. Черепяхин А.А., Кузнецов В.А. Технологические процессы в машиностроении. Уч. Пособие, 3-е изд., стер. / А.А.Черепяхин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1
12. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
2. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92137>
3. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>
4. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования :

учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92146>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.</p>	<p><i>Владение профессиональной терминологией</i></p> <p><i>Умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации</i></p> <p><i>Описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей</i></p> <p><i>Описание параметров изучаемых объектов</i></p> <p><i>Описание алгоритмов выполнения трудовых действий</i></p> <p><i>Нахождение ошибок в документации</i></p> <p><i>Оптимизация выбора структуры и содержания рассматриваемых технологических процессов</i></p> <p><i>Разработка и оформление технологической документации</i></p> <p><i>Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ различными способами</i></p> <p><i>Проверка реализации и корректировка работы управляющих программ</i></p> <p><i>Подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи</i></p>	<p><i>Экспертное наблюдение</i></p> <p><i>Тестирование</i></p> <p><i>Практическая работа</i></p> <p><i>Контрольная работа</i></p> <p><i>Экзамен</i></p> <p><i>Устный опрос</i></p> <p><i>Презентация</i></p> <p><i>Деловая игра</i></p>

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		
---	--	--

