

Комитет по образованию  
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение «Электромашиностроительный колледж»  
(СПб ГБПОУ ЭМК)



Рабочая программа учебной практики профессионального модуля ПМ.02  
Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в  
машиностроительном производстве  
основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального  
образования – программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности 15.02.16 Технология машиностроения

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>3</b>
<b>1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	
<b>2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>
<b>3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>...</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения примерной рабочей программы

Примерная рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.16 «Технология машиностроения».

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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 языке

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
<b>ВД 2</b>	<b>Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве</b>
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:

<b>иметь практический опыт</b>	Н 1: использование базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением,
	Н 1.02: применение шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;
	Н 2: разработка с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование,
	Н 2.02: разработка и переносе модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления
	Н 3: разработка предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса,
	Н 3.02: внедрение управляющих программ в автоматизированное производство,
	Н 3.03: контроль качества готовой продукции требованиям технологической документации
<b>уметь</b>	У 1: использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ,
	У 1.02: заполнять формы сопроводительной документации,
	У 1.03: рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали
	У 2: выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем,
	У 2.02: разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок,
	У 2.03: переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением,
	У 2.04: переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве
	У 3: осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением,
	У 3.02: производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением,
	У 3.03: корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением,
	У 3.04: выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп,
	У 3.05: проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин,

	У 3.06: анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования,
	У 3.07: вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,
	У 3.08: контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства
<b>знать</b>	З 1: порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок,
	З 1.02: назначение условных знаков на панели управления станка,
	З 1.03: коды и правила чтения программ
	З 2: виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них,
	З 2.02: применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок,
	З 2.03: порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах
	З 3: методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением,
	З 3.02: основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке,
	З 3.03: мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,
З 3.04: конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов	

<b>Общие компетенции (ОК)</b>	<b>Умения общие (Уо)</b>	<b>Знания общие (Зо)</b>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте

	Уо 01.03 определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	Зо 01.03 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	Уо 01.04 составить план действия; определить необходимые ресурсы	Зо 01.04 структуру плана для решения задач
	Уо 01.05 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах	Зо 01.05 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Уо 01.06 реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации	Зо 02.01 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02 определять необходимые источники информации	Зо 02.02 приемы структурирования информации
	Уо 02.03 планировать процесс поиска	Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации
	Уо 02.04 структурировать получаемую информацию	
	Уо 02.05 выделять наиболее значимое в перечне информации	
	Уо 02.06 оценивать практическую значимость результатов поиска	
	Уо 02.07 оформлять результаты поиска	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере,	Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Зо 03.01 содержание актуальной нормативно-правовой документации
	Уо 03.02 определять современную научную профессиональную терминологию	Зо 03.02 современную научную и профессиональную терминологию

использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Уо 03.03 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	Зо 03.03 возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды	Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности
	Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	Зо 04.02 основы проектной деятельности
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Зо 05.01 особенности социального и культурного контекста
		Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений
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	Уо 06.01 описывать значимость своей профессии	Зо 06.01 сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей
		Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по профессии
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата,	Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности	Зо 07.01 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
	Уо 07.02 определять	Зо 07.02 основные ресурсы,

принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии	задействованные в профессиональной деятельности
		Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Уо 08.01 применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности	Зо 08.01 роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека
	Уо 08.02 пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии	Зо 08.02 основы здорового образа жизни
	Уо 08.03 использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей	Зо 08.03 условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии
		Зо 08.04 средства профилактики перенапряжения
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
	Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые)	Зо 09.02 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
	Уо 09.03 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Зо 09.03 особенности произношения

		Зо 09.04 правила чтения текстов профессиональной направленности
--	--	---

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов: 314 часа.

в том числе в форме практической подготовки: 252 часов.

Из них на освоение МДК: 80 часов,

в том числе самостоятельная работа 0 часов,

практики, в том числе учебная - 72 часа,

производственная - 144 часа.

Промежуточная аттестация в форме экзамена: 18 часов.

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Для специальности

Коды профессиональных общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	В т.ч. в форме практической подготовки.	Объём профессионального модуля, ак. Час.							
				Обучение по МДК					Практика		
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 2.1-ПК 2.3 ОК.01-ОК.09	Раздел 1. Разработка управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.	80	36	80	36						
ПК 2.1-ПК 2.3 ОК.01-ОК.09	<b>Учебная практика, часов</b>	72	72						72		
ПК 2.1-ПК 2.3	<b>Производственная</b>	144	144							144	

ОК.01-ОК.09	<b>практика, часов</b>									
ПК 2.1-ПК 2.3 ОК.01-ОК.09	<b>Промежуточная аттестация</b>	18						18		
	<b>Всего:</b>	314	252	80	36	0	0	18	72	144

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<b>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</b>	<b>Объем, акад. Ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч</b>	<b>Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы</b>	<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Код Н/У/З</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 1. Разработка управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве.</b>		<b>80 / 36</b>			
<b>МДК 02.01 Управляющие программы изготовления деталей машин в машиностроительном производстве</b>		<b>80 / 36</b>			
<b>Тема 1.1 Общий обзор оборудования с ЧПУ.</b>	<b>Содержание</b>	<b>5</b>	ЛР 13-27	ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 З 1.1.01 З 1.1.02
	Строение станка с ЧПУ, назначение и принцип работы отдельных узлов.				

					3 1.1. 03
	Технические характеристики станков с ЧПУ: рабочая зона, обороты шпинделя, жесткость, система управления, точность, система инструмента и др.			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03
	Сравнительный анализ технических характеристик различных станков			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>			
	Загрузка инструмента в станок с ЧПУ	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03
	Управление перемещениями рабочих органов станка с ЧПУ в ручном и пошаговом режимах.	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02

					3 1.1. 03
<b>Тема 1.2 Основные понятия программного управления.</b>	<b>Содержание</b>	<b>11</b>			
	Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ: подсистемы управления, приводов, обратной связи, функционирование системы с программным управлением.		ЛР 13-27	ПК 2.1. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	Языки для программирования обработки: ISO 7 бит или язык G-кодов.			ПК 2.1. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
G- и M-коды. Структура управляющей программы. Слово данных, адрес и число. Компенсация длины инструмента, абсолютные и относительные координаты.			ПК 2.1. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01	

					3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	Модальные и немодальные коды. Формат программы строка безопасности.			ПК 2.1. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	Подготовительные или G-коды: ускоренное перемещение G00, линейная и круговая интерполяции G01, G02, G03, коды настройки и обработки отверстий.			ПК 2.1. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	Вспомогательные или M-коды: останов выполнения управляющей программы M00			ПК 2.1. ПК 2.3.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01

	<p>и M01, управление вращением шпинделя M03, M04, M05, управление подачей смазочно-охлаждающей жидкости M07, M08, M09. Автоматическая смена инструмента M06. Завершение программы M30, M02.</p> <p>Передача управляющей программы на станок. Подпрограмма: основы, структура, назначение. Проверка управляющей программы на станке. Техника безопасности при эксплуатации станков с ЧПУ.</p>			<p>OK 01-OK 09</p>	<p>У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02</p>
	<p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b></p>	<p><b>5</b></p>			
	<p>Описание принципа работы станка с программным управлением при обработке изделия.</p>	<p><b>1</b></p>		<p>ПК 2.1. ПК 2.3. OK 01-OK 09</p>	<p>Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02</p>
	<p>Разработка комментариев в управляющей программе и карта наладки.</p>	<p><b>1</b></p>		<p>ПК 2.1. ПК 2.3. OK 01-OK 09</p>	<p>Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01</p>

					3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».	1		ПК 2.1. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	Программирование в G-коде изготовления детали «Карман».	1		ПК 2.1. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	Запуск станка и отработка различных программ «по воздуху», без проведения	1		ПК 2.1. ПК 2.3.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01

	непосредственной обработки металла.			OK 01-OK 09	У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02
<b>Тема 1.3 Типовые программы для изготовления деталей</b>	<b>Содержание</b>	7			
	Разбор типовых программ для наружной обработки валов, втулок и дисков.		ЛР 13-27	ПК 2.1. OK 01-OK 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03
	Разбор типовых программ для внутренней обработки валов, втулок и дисков.			ПК 2.1. OK 01-OK 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03
	Разбор типовых программ для обработки плоских деталей.			ПК 2.1. OK 01-OK 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03

	Разбор типовых программ сверления отверстий и нарезания резьбы.			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>3</b>			
	Обработка деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ или симуляторах.	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03
	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03
	Обработка плоских деталей на станках с ЧПУ или симуляторах.	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03
<b>Тема 1.4</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>			

<b>Последовательность разработки управляющих программ</b>	Этапы подготовки управляющей программы: анализ чертежа детали, выбор заготовки, выбор станка по его технологическим возможностям, выбор инструмента и режимов резания, выбор системы координат детали и исходной точки инструмента, способа крепления заготовки на станке, простановка опорных точек, построение и расчёт перемещения инструмента, кодирование информации, запись на программноноситель.		ЛР 13-27	ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03
	Принципы форматирования и комментирования управляющей программы. Документация этапов разработки.			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03
<b>Тема 1.5 Разработка УП с использованием стойки станка и постоянных циклов</b>	<b>Содержание</b>				
	Стандартный цикл токарной обработки резанием. Стандартный цикл токарной обработки канавок.	10	ЛР 13-27	ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03 З 1.1.01 З 1.1.02 З 1.1.03
	Стандартный цикл торцевания и обработки уступов на фрезерных станках.			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1.01 У 1.1.02 У 1.1.03

					3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03
	Стандартный цикл обработки пазов.			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03
	Фрезерная обработка контуров, карманов и цапф на основе заданного контура.			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03
	Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой. Относительные координаты в постоянном цикле.			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03
	Циклы прерывистого сверления, циклы нарезания резьбы, циклы растачивания. Примеры программ на сверление, резьбонарезания и растачивания отверстий при помощи постоянных циклов.			ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>			
	Программирование циклов токарной обработки.	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03
	Программирование циклов токарной обработки.	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03
	Программирование циклов фрезерной обработки	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03
	Программирование циклов фрезерной обработки.	<b>1</b>		ПК 2.1. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03
<b>Тема 1.6 Разработка</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>			

управляющих программ металлообработки в САМ-системах	Программирование при помощи CAD/CAM/CAE-системы.		ЛР 13-27	ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 З 1.2.01
	Общая схема работы с CAD/CAM системой: виды моделирования, уровни САМ-систем, геометрия и траектория. Алгоритм работы в САМ-системе.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 З 1.2.01
	Основы работы в САМ-системе: основные понятия, методы и приёмы работы.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 З 1.2.01
	Определение проекта обработки, технология черновой обработки, определение инструмента и мастер технологии.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 З 1.2.01
	Технологии удаления остаточного материала и чистовой обработки. Ввод по спирали, предварительное сверление и инструменты малого размера.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 З 1.2.01
	Расширенные функции и органы управления в САМ-системе 2D. САМ-система 3D: обработка основной части формы, призматических деталей и т.д. Фрезерная и токарно-фрезерная обработка: создание нового проекта обработки, геометрии, таблицы инструментов, определение переходов, фрезерование 2,5D, модуль высокоскоростной обработки			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2.01 У 1.2.02 У 1.2.03 З 1.2.01

	поверхностей и трёхмерной обработки				
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>			
	Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе.	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
<b>Тема 1.7 Разработка управляющих программ для аддитивного оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>			
	Обзор САД/САМ-систем для разработки моделей и управляющих программ для аддитивного оборудования.		ЛР 13-27	ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Разработка моделей и управляющих программ для производства простых деталей, не требующих значительной пост-обработки.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей, требующих значительной пост-обработки.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Разработка моделей и управляющих программ для производства деталей сложной геометрической формы.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Подбор оборудования, материалов и			ПК 2.2.	Н 1.2.01

	параметров 3-D печати при производстве деталей из промышленных пластиков.			ОК 01-ОК 09	У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Подбор оборудования, материалов и параметров 3-D печати при производстве деталей методом селективного лазерного сплавления металлических порошков.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>			
	Изучение интерфейса САD-системы, создание моделей простых деталей.	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Изучение интерфейса САМ-систем, создание простых управляющих программ для 3D-печати.	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Разработка моделей и управляющих программ для деталей, требующих значительной пост-обработки (с элементами опорной структуры, поддержками).	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Подбор оборудования, материалов и параметров печати согласно технологическим требованиям к качеству детали.	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Разработка технологии пост-обработки деталей.	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03

					3 1.2. 01
	Оформление технологической документации на производство деталей методами аддитивных технологий.	1		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01
<b>Тема 1.8 Программирование автоматизированного измерительного оборудования и промышленных манипуляторов</b>	<b>Содержание</b>	7			
	Виды автоматизированного контрольно-измерительного оборудования: координатно-измерительный машины, видео-измерительные машины, приборы для измерения формы, оптические системы, испытательное оборудование.		ЛР 13-27	ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01
	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин. Системы сбора и анализа информации по измерениям на машиностроительном производстве в рамках «Индустрии 4.0».			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01
	Классификация промышленных манипуляторов. Принципы выбора и оценки эффективности использования, характерные параметры, основы монтажа, наладки, технического обслуживания, организации совместимости с металлорежущим оборудованием.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01
	Мобильные платформы для перевозки грузов. Классификация, параметры, внедрение в технологический процесс.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	3			

	Настройка и программирование работы координатно-измерительных машин.	1		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Интерфейс систем для программирования промышленных манипуляторов. Настройка параметров работы манипулятора для перемещения заготовок и деталей.	1		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Разработка простейших программ управления промышленными манипуляторами.	1		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
<b>Тема 1.9 Составление технологической документации для внедрения программ для станков с ЧПУ</b>	<b>Содержание</b>	7			
	Базы данных автоматизированных систем технологической подготовки производства (САPP-системы). Системы управления данными об изделии (далее – PDM-системы). Системы управления нормативно-справочной информацией (далее – MDM-системы)		ЛР 13-27	ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Разработка и оформление технологической документации в САD-системах. Маршрутные карты, операционные карты. Подбор техпроцессов-аналогов. Работа с базами данных САD-систем. Заполнение каталогов инструмента, материалов, оборудования. Защита данных.			ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Формирование, согласование и утверждение технологической			ПК 2.2. ОК 01-ОК	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02

	документации, адаптация шаблонов к особенностям предприятия.			09	У 1.2. 03 З 1.2. 01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Редактирование технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Организация технологических данных в САРР-системах, PDM-системах и MDM-системах	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Оформление технологической документации на внедрение операций на токарных станках с ЧПУ.	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
	Оформление технологической документации на внедрение операций на фрезерных станках с ЧПУ.	<b>1</b>		ПК 2.2. ОК 01-ОК 09	Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01
<b>Тема 1.10 Внедрение управляющих программ в производственный процесс</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>			
	Наладка металлорежущего оборудования. Подготовка приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Поиск ошибок в управляющей программе.		ЛР 13-27	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02

					3 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	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.			ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>			
	Отработка внедрения управляющих программ для деталей типа тел вращения.	<b>2</b>		ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03

					3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
	Отработка внедрения управляющих программ для плоских деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	2		ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 3 1.1. 01 3 1.1. 02 3 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 3 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 3 1.3. 01 3 1.3. 02
<b>Тема 1.11 Оценка эффективности и оптимизация программ с ЧПУ</b>	<b>Содержание</b>	5			
	Принципы оценки эффективности использования металлорежущего оборудования с ЧПУ. Понятие		ЛР 13-27	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02

	<p>фондоотдачи, производительности оборудования, использования парка оборудования, уровень нагрузки.</p>			<p>ОК 01-ОК 09</p>	<p>У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02</p>
	<p>Схемы повышения эффективности 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.</p>			<p>ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09</p>	<p>Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02</p>
	<p><b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b></p>	<p><b>3</b></p>			
	<p>Оценка траекторий обработки для</p>	<p><b>1</b></p>		<p>ПК 2.1.</p>	<p>Н 1.1.01 Н 1.1.02</p>

	различных управляющих программ. Оценка нагрузки на инструмент и параметров врезания.			ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02
	Оптимизация управляющих программ за счет подбора режимов резания и режущего инструмента.	1		ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09	Н 1.1.01 Н 1.1.02 У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02
	Оценка показателей работы станков с ЧПУ.	1		ПК 2.1.	Н 1.1.01 Н 1.1.02

	<p>Расчет времени простоев, доли вспомогательных операций. Разработка плана повышения эффективности работы.</p>			<p>ПК 2.2. ПК 2.3. ОК 01-ОК 09</p>	<p>У 1.1. 01 У 1.1. 02 У 1.1. 03 З 1.1. 01 З 1.1. 02 З 1.1. 03 Н 1.2.01 У 1.2. 01 У 1.2. 02 У 1.2. 03 З 1.2. 01 Н 1.3.01 У 1.3. 01 У 1.3. 02 З 1.3. 01 З 1.3. 02</p>
<p><b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> 1. чтение и применение технической документации при выполнении работ; 2. разработка маршрута технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку; 3. анализ системы ЧПУ станка и подбор языка программирования; 4. кодировка информации и подготовка данных для ввода в станок, записывая их на носитель; 5. составление расчетно-технологической карты с эскизом траектории инструментов; 6. установка оптимального режима резания; 7. осуществление написания управляющей программы в CAD/CAM 3 оси; 8. осуществление написания управляющей программы в CAD/CAM 5 оси; 9. осуществление написания управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;</p>		<p>72</p>		<p>ЛР 13-27</p>	

<p>10. проверка управляющих программ средствами вычислительной техники;</p> <p>11. ввод управляющих программ в универсальные ЧПУ станка и контроль циклов их выполнения при изготовлении деталей;</p> <p>12. применение методов и приемки отладки программного кода;</p> <p>13. применение современных компиляторов, отладчиков и оптимизаторов программного кода;</p> <p>14. работа в режиме корректировки управляющей программы</p>				
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <p>1. чтение и применение технической документации при выполнении работ;</p> <p>2. разработка маршрута технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;</p> <p>3. анализ системы ЧПУ станка и подбор языка программирования;</p> <p>4. кодировка информации и подготовка данных для ввода в станок, записывая их на носитель;</p> <p>5. составление расчетно-технологической карты с эскизом траектории инструментов;</p> <p>6. установка оптимального режима резания;</p> <p>7. осуществление написания управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;</p> <p>8. осуществление написания управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;</p> <p>9. осуществление написания управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;</p> <p>10. проверка управляющих программ средствами вычислительной техники;</p> <p>11. ввод управляющих программ в универсальные ЧПУ станка и контроль циклов их выполнения при изготовлении деталей;</p> <p>12. применение методов и приемки отладки программного кода;</p> <p>13. применение современных компиляторов, отладчиков и оптимизаторов</p>	<p>144</p>		<p>ЛР 13-27</p>	

программного кода; 14. работа в режиме корректировки управляющей программы				
<b>Всего</b>	<b>296</b>			

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Кабинет «Технология машиностроения, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

Лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», «Процессы формообразования и инструменты», «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Участок аддитивных установок», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения».

### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации 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. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е. М.: Академия, 2021
4. Акулович Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009917-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1109569> – Режим доступа: по подписке
5. Берлинер Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-558-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836733>– Режим доступа: по подписке
6. Берлинер Э. М. САПР технолога машиностроителя : учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987419>– Режим доступа: по подписке
7. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования (2-е изд., стер.) учебник. – М.: Академия, (стер.) 2018
8. Клепиков В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013871-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078990> – Режим доступа: по подписке

#### 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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <p>У 1: использовать справочную, исходную технологическую и конструкторскую документацию при написании управляющих программ,</p> <p>У 1.02: заполнять формы сопроводительной документации,</p> <p>У 1.03: рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали</p> <p>У 2: выполнять расчеты режимов резания с помощью CAD/CAM систем,</p> <p>У 2.02: разрабатывать управляющие программы в CAD/CAM системах для металлорежущих станков и аддитивных установок,</p> <p>У 2.03: переносить управляющие программы на металлорежущие станки с числовым программным управлением,</p> <p>У 2.04: переносить модели деталей из CAD/CAM систем в аддитивном производстве</p> <p>У 3: осуществлять сопровождение настройки и наладки станков с числовым программным управлением,</p> <p>У 3.02: производить сопровождение корректировки управляющих программ на станках с числовым программным управлением,</p> <p>У 3.03: корректировать режимы резания для оборудования с числовым программным управлением,</p> <p>У 3.04: выполнять наблюдение за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп,</p> <p>У 3.05: проводить контроль качества изделий после осуществления наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования по изготовлению деталей машин,</p> <p>У 3.06: анализировать и выявлять причины выпуска продукции несоответствующего качества после проведения работ по наладке, подналадке и</p>	<p>Демонстрирует знания, выполняет требуемые трудовые действия в рамках списка результатов обучения.</p>	<p><b>Оценка результатов выполнения:</b></p> <p>- текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.)</p> <p>- практических занятий;</p> <p>- промежуточной аттестации.</p>

<p>техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования,  У 3.07: вносить предложения по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,  У 3.08: контролировать качество готовой продукции машиностроительного производства</p>		
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b>  З 1: порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок,  З 1.02: назначение условных знаков на панели управления станка,  З 1.03: коды и правила чтения программ  З 2: виды современных CAD/CAM систем и основы работы в них,  З 2.02: применение CAD/CAM систем в разработке управляющих программ для металлорежущих станков и аддитивных установок,  З 2.03: порядок и правила написания управляющих программ в CAD/CAM системах  З 3: методы настройки и наладки станков с числовым программным управлением,  З 3.02: основы корректировки режимов резания по результатам обработки деталей на станке,  З 3.03: мероприятия по улучшению качества деталей после наладки, подналадки и технического обслуживания металлорежущего и аддитивного оборудования,  З 3.04: конструктивные особенности и правила проверки на точность обслуживаемых станков различной конструкции, универсальных и специальных приспособлений, инструментов</p>	<p>Демонстрирует знания, выполняет требуемые трудовые действия в рамках списка результатов обучения.</p>	<p><b>Оценка результатов выполнения:</b>  - текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.)  - практических занятий;  - промежуточной аттестации.</p>

<b>Фактор/ параметр</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Шкала оценки уровня развития навыка</b>			
		<b>0 Недостаточный уровень*</b>	<b>1 Начальный уровень**</b>	<b>2 Базовый (требуемый) уровень***</b>	<b>3 Высокий уровень****</b>

<p>Владение информационными технологиями/ Анализ цифровой информации и выработка решений</p>	<p>Ориентируется в различных источниках информации, осуществляет поиск необходимых данных, информации и цифрового контента, оценка качества данных, информации и цифрового контента. Демонстрирует знание авторского права и лицензий в цифровой среде. Использует цифровой контент для решения учебных и профессиональных задач. Эффективно работает с информацией в цифровой среде. Способен алгоритмизировать и оптимизировать свои действия. Самостоятельно использует современные и достоверные источники получения информации в цифровой среде для поиска оптимального решения. Формирует умозаключения на основании целостного представления о ситуации, принимая во внимание комплекс значимых факторов, в том числе неочевидных. Находит и использует возможности цифровой среды для оценивания ситуации, рисков, продумывает способы их минимизации.</p>	<p>Компетенция не проявляется в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция проявляется частично в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция в основном проявляется в самостоятельной деятельности</p>	<p>Компетенция проявляется полностью в самостоятельной деятельности</p>
<p>Планирование и организация деятельности в цифровой среде/ Ориентация на результат</p>	<p>Эффективно планирует свою деятельность с использованием цифровой среды: декомпозирует задачи на подзадачи, планирует этапы выполнения, расставляет приоритеты по принципу важно/срочно, самостоятельно рассчитывает и использует необходимые цифровые ресурсы. Сталкиваясь</p>				

	<p>со сложностями и препятствиями, предлагает свои варианты решения и осуществляет их. Самостоятельно оценивает результат своей работы, видит достоинства и недостатки (предлагает способы их устранения в будущем), берет на себя ответственность за достигнутые показатели в цифровой среде. Находит возможности улучшить полученный результат в дальнейшем.</p>				
<p>Информационная безопасность</p>	<p>Понимает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий. Решает простые технические проблемы. Знает основы информационной безопасности на уровне пользователя и способен защищать цифровые устройства и персональные данные, в том числе в сети интернет.</p>				

<p>Построение отношений в цифровой среде/ межличностная и деловая коммуникации в информационном пространстве</p>	<p>Проявляет умение взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм цифровой культуры и правового регулирования цифрового пространства. Осуществляет взаимодействие посредством цифровых технологий. Придерживается установленных технических правил, способен поддерживать коммуникации с использованием цифровой среды. Логично выстраивает последовательность изложения своей позиции, обосновывает свою позицию с использованием инструментов межличностной и деловой коммуникации в информационном пространстве.</p>				
--	--	--	--	--	--

