Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«29» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Иркутск, 2026

Рассмотрена
цикловой комиссией
ТМ протокол №7 от «29» апреля 2026г.

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 15.02.16 Технология машиностроения; учебного плана специальности 15.02.16 Технология машиностроения; с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ.02 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве» в составе примерной основной образовательной программы специальности 15.02.16 Технология машиностроения-Профессионалитет, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО №П-295 от 27.06.2023);.

№	Разработчик ФИО
1	Попов Павел Дмитриевич
2	Степанов Сергей Леонидович

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	42

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

1.1. Область применения рабочей программы

РП профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 Технология машиностроения в части освоения основного вида деятельности: Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин в машиностроительном производстве и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

Результаты освоения профессионального модуля	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программоноситель"
	1.2	применение систем координат в системах ЧПУ
	1.3	основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"

1.4	основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта"
1.5	методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ
1.6	алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента
1.7	назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента
1.8	методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы
1.9	алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП
1.10	алгоритм проектирования РТК
1.11	правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ
1.12	правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная"
1.13	интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ
1.14	G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции
1.15	интерфейс настройки имитационного программного обеспечение УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали
1.16	алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для токарного инструмента
1.17	методику выбора токарного режущего инструмента для обработки на ЧПУ
1.18	методику проектирования карты наладки инструмента для токарно-фрезерного станка с ЧПУ
1.19	CAM-системы: виды, назначение, инструменты
1.20	этапы подготовки УП для ЧПУ при помощи CAM-системы

	1.21	алгоритм загрузки параметров инструментов в CAM систему верификации УП
	1.22	форматы вывода данных из CAM-системы
Уметь	2.1	анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения
	2.2	анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности
	2.3	анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы
	2.4	определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров
	2.5	настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации
	2.6	анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности
	2.7	заполнять ТП для программных операций
	2.8	кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы
	2.9	контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом
	2.10	анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции токарно-фрезерной группы
	2.11	определять вылет токарного инструмента исходя из его параметров

	2.12	разрабатывать ТП для обработки заготовок на токарно-фрезерном станке с ЧПУ деталей средней сложности
	2.13	настраивать параметры режущего инструмент для верификации CAM системах
	2.14	кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для обработки на токарно-фрезерном станке с ЧПУ
	2.15	применять подпрограммы для токарно-фрезерной обработки
	2.16	настраивать верификацию токарно-фрезерной обработки
	2.17	применять стратегии обработки CAM систем для обработки заготовок на оборудовании с ЧПУ
	2.18	формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи CAM-системы
	2.19	подготавливать модель к работе в CAM
	2.20	экспортировать модель, настраивать заготовку и технологической оснастки. Установка локальной системы координат
Иметь практический опыт	3.1	применения шаблонов типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением
	3.2	внедрения управляющих программ в автоматизированное производство
	3.3	использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением
	3.4	разработки с помощью CAD/CAM систем управляющих программ и их перенос на металлорежущее оборудование
	3.5	разработки и переноса модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления
	3.6	разработки предложений по корректировке и совершенствованию действующего технологического процесса

	3.7	контроля качества готовой продукции требованиям технологической документации

1.3. Формируемые общие компетенции:

1.4. Количество часов предусмотренных на освоение программы профессионального модуля:
Всего часов - 228
Из них на освоение МДК 186
на практики учебную и производственную (по профилю специальности)36,
экзамен по профессиональному модулю 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Индекс	Наименование МДК(разделов), практик	Объем профессионального модуля, час	Объем профессионального модуля, час						
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час						Самостоятельная работа
				Всего часов	Теоретические занятия	Лабораторные работы и практические занятия	Курсовая работа, курсовой проект	консультации	Промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.1,ПК.2.2,ПК.2.3	МДК.02.01	Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин	186	184	38	134	0	6	6	2

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.01 -03	ПП.02	Производственная практика	36	36		36		-	-	
Экзамен по профессиональному модулю			6					3	3	
Всего:			228	220	38	170	0	9	9	2

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), подразделов, тем и занятий	Наименование темы теоретического обучения, лабораторных занятий, практических занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объем часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	**Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**				
МДК.02.01	**Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**	**174**			
Подраздел 1.1	**Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин**	**180**			
Тема 1.1.1	**Базовые понятия и определения программирования автоматизированного оборудования**	**8**			
Занятие 1.1.1.1 теория	Базовые понятия программирования автоматизированного оборудования.	2	1.1	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.1.2 теория	Системы координат при расчете программ.	1	1.2	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.1.3 теория	Управляющая программа и её элементы.	1	1.3	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.1.4 теория	Траектория и ее элементы.	2	1.4	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.1.5 теория	Основные элементы обработки с числовым программным управлением (ЧПУ)	1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4

Занятие 1.1.1.6 теория	Основные элементы обработки с числовым программным управлением (ЧПУ)	1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Тема 1.1.2	**Оформление сопроводительной и технологической документации, выбор режущего инструмента и инструментальной оснастки**	**34**			
Занятие 1.1.2.1 практическое занятие	Ознакомление с проектированием управляющей программы (УП), технологической документацией, заявкой на проектирования УП, конструкторской документацией.	2	2.1, 2.2	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.2 теория	Правила выбора инструмента. Выбор инструмента по справочникам.	2	1.5	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.3 теория	Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	2	1.6	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.4 практическое занятие	Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	2	2.3	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.5 практическое занятие	Выбор инструмента для обработки детали.	1	2.3	ОК.1, ПК.2.1	1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3
Занятие 1.1.2.6 практическое занятие	Выбор инструмента для обработки детали.	1	1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.7 теория	Понятие наладки инструмента. Карта наладки.	1	1.7	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.8 теория	Порядок проектирования карты наладки инструмента.	1	1.8	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.9 практическое занятие	Проектирование карты наладки инструмента.	2	2.4	ОК.1, ПК.2.1	

Занятие 1.1.2.10 теория	Загрузка параметров инструментов для программ верификации УП.	2	1.9	ОК.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.2.11 практическое занятие	Загрузка параметров инструментов в программу верификации УП.	2	2.5	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.12 практическое занятие	Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.	1	1.7, 1.8, 1.9, 2.4, 2.5	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	1.7, 1.8, 1.9, 2.4, 2.5
Занятие 1.1.2.13 теория	Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.	1	1.7, 1.8, 1.9, 2.4, 2.5	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.2.14 теория	Правила оформления расчетно-технологической карты (РТК).	2	1.10	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.15 теория	Технологические особенности фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ.	2	1.11	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.16 практическое занятие	Выбор базирования и закрепления заготовки для деталей, обрабатываемых на оборудовании с ЧПУ.	2	2.6	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.17 теория	Оформление карты эскизов и технологического процесса (ТП) операции "Программная" на базе РТК с применением систем автоматизированного проектирования (САПР).	2	1.12	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.18 теория	Оформление операционной карты технологического процесса (ТП) операции "Программная" с применением САПР.	2	1.12	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.19 практическое занятие	Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	2	2.7	ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 1.1.2.20 практическое занятие	Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	1	2.7	ОК.2, ПК.2.1	1.10, 1.11, 1.12, 2.6, 2.7

Занятие 1.1.2.21 теория	Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	1	1.10, 1.11, 1.12, 2.6, 2.7	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.1	
Тема 1.1.3	**Базовые принципы программирования сверлильно-фрезерной обработки**	**50**			
Занятие 1.1.3.1 практическое занятие	Интерфейс оборудования с ЧПУ. Меню загрузки инструмента.	2	1.13	ОК.2, ОК.5, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.2 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.	2	1.14	ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 1.1.3.3 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.4 практическое занятие	Настройка параметров заготовки и инструмента для верификационного контроля УП сверлильно-фрезерной обработки.	2	1.15, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.2, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.5 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.6 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.7 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки скруглений на вертикальных ребрах.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.8 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования контурной обработки.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	

Занятие 1.1.3.9 практическое занятие	G, M - кодирование (подготовительные и технологические функции ЧПУ) и Cycle обработки.	1	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	1.13, 1.14, 1.15
Занятие 1.1.3.10 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования контурной обработки.	1	1.10, 1.11	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.3.11 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки циклом бобышек (цапф).	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.12 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых).	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.13 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых).	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.14 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачиванием, резьбонарезанием.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.15 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачиванием, резьбонарезанием.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.16 практическое занятие	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования фрезерования внутренних резьб.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.17 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	2	2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.2	

Занятие 1.1.3.18 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	2	2.8	ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.19 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	2	2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.20 Самостоятельная работа	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	2	2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.21 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	1	2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	2.8, 2.9
Занятие 1.1.3.22 теория	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	1	1.13, 1.14, 1.15, 2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.23 практическое занятие	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	2	2.5, 2.6	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.3.24 практическое занятие	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	2	2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.25 практическое занятие	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	2	2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	
Занятие 1.1.3.26 практическое занятие	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	2	2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	

Занятие 1.1.3.27 практическое занятие	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	1	2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	2.8, 2.9
Занятие 1.1.3.28 практическое занятие	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	1	2.8, 2.9	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	
Тема 1.1.4	**Базовые принципы программирования токарно-фрезерной обработки**	**52**			
Занятие 1.1.4.1 теория	Правила выбора инструмента для токарно-фрезерной обработки. Выбор инструмента по справочникам.	1	1.17	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.4.2 теория	Выбор инструмента для токарно-фрезерной обработки детали. Определение параметров режимов резания токарно-фрезерной обработки детали.	1	1.16	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.4.3 практическое занятие	Выбор инструмента для токарно-фрезерной обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	2	2.10	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.4.4 теория	Порядок проектирования карты наладки токарно-фрезерного инструмента.	2	1.18	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.4.5 практическое занятие	Проектирование карты наладки токарно-фрезерного инструмента.	2	2.11	ОК.1, ПК.2.1	
Занятие 1.1.4.6 практическое занятие	Выбор инструмента и построение карты наладки для токарно-фрезерной операции.	1	1.16, 1.17, 1.18, 2.10, 2.11	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	1.16, 1.17, 1.18, 2.10, 2.11
Занятие 1.1.4.7 теория	Выбор инструмента и построение карты наладки для токарно-фрезерной операции.	1	1.16, 1.17, 1.18, 2.10, 2.11	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	

Занятие 1.1.4.8 практическое занятие	Технологические особенности токарной обработки на оборудовании с ЧПУ.	2	2.12	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.4.9 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования точения торцов.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.10 практическое занятие	Настройка параметров инструмента, заготовки для верификационного контроля УП токарно-фрезерной обработки.	2	2.16	ОК.1, ПК.2.2	
Занятие 1.1.4.11 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования фрезерования со стороны торца, карманов.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.12 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования сверления.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.13 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования черновой разгрузки, чистовой обработки наружных контуров.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.14 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования фасонного фрезерования.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.15 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования точения наружных резьб.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.16 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования черновой разгрузки, чистовой обработки внутренних контуров.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	

Занятие 1.1.4.17 практическое занятие	Выполнение конструктивных элементов детали при помощи подпрограмм.	2	2.15	ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 1.1.4.18 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования внутренних резьб точением.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.19 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.20 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.21 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.22 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.23 практическое занятие	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	1	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	2.12, 2.14, 2.15, 2.16
Занятие 1.1.4.24 теория	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	1	2.14, 2.15, 2.16	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.25 практическое занятие	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	2	2.5, 2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	

Занятие 1.1.4.26 практическое занятие	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	2	2.14, 2.16	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.2, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.27 практическое занятие	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	2	2.12	ОК.2, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 1.1.4.28 практическое занятие	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	2	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Занятие 1.1.4.29 практическое занятие	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	1	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	2.14
Занятие 1.1.4.30 практическое занятие	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	1	2.14	ОК.1, ПК.2.1, ПК.2.3	
Тема 1.1.5	**Этапы разработки управляющих программ (УП) в CAM**	**8**			
Занятие 1.1.5.1 теория	CAM-системы: виды, назначение. Этапы разработки УП.	1	1.19	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.5.2 практическое занятие	Подготовка и анализ модели к обработке.	1	2.19	ОК.1, ПК.2.2	
Занятие 1.1.5.3 теория	Создание и редактирование родительских групп.	1	1.20	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.5.4 практическое занятие	Перенос модели, заготовки, технологической оснастки.	1	2.20	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.5.5 практическое занятие	Настройка инструмента и инструментальной оснастки.	2	1.21, 2.13	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1, ПК.2.3	

Занятие 1.1.5.6 практическое занятие	Подготовка к написанию программы обработки детали.	1	1.19, 1.20, 2.19, 2.20	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2	1.19, 1.20, 1.21, 2.16, 2.19
Занятие 1.1.5.7 теория	Подготовка к написанию программы обработки детали.	1	1.19, 1.20, 1.21, 2.16, 2.19	ОК.1, ОК.2, ПК.2.2, ПК.2.3	
Тема 1.1.6	**Создание операций фрезерной группы для 3-х осевой обработки деталей на станках с ЧПУ**	**28**			
Занятие 1.1.6.1 практическое занятие	Черновая обработка – операция разгрузки заготовки.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.2 практическое занятие	Трехосевое фрезерование - операция обработки плоских горизонтальных поверхностей.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.3 практическое занятие	Трехосевое фрезерование - операция обработки наклонных и скругленных торцов ребер и фасонных поверхностей.	2	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.4 практическое занятие	Трехосевое фрезерование - операция обработки по контурам детали.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.5 практическое занятие	Трехосевое фрезерование - операция обработки карманов.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.6 практическое занятие	Трехосевое фрезерование - операция сверления, зенкерования, растачивания, резьбонарезания.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	

Занятие 1.1.6.7 практическое занятие	Трехосевое фрезерование - операция постпроцессирования.	1	1.22, 2.18	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.8 практическое занятие	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.9 практическое занятие	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.10 практическое занятие	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.11 теория	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.12 практическое занятие	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	1	2.17, 2.18	ОК.2, ПК.2.2	1.22, 2.13, 2.17, 2.18, 2.20
Занятие 1.1.6.13 теория	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	1	2.17, 2.18, 2.20	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.14 практическое занятие	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	2	2.19	ОК.1, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.15 практическое занятие	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	2	2.20	ОК.2, ПК.2.2	

Занятие 1.1.6.16 практическое занятие	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	2	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.17 консультация	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	2	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.18 практическое занятие	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	1	2.17, 2.18, 2.20	ОК.2, ПК.2.2	2.18
Занятие 1.1.6.19 практическое занятие	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	1	2.17	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.20 консультация	Разбор экзаменационных материалов.	2	2.18	ОК.2, ПК.2.2	
Занятие 1.1.6.21 консультация	Разбор экзаменационных материалов.	2	1.11	ОК.1, ОК.5, ПК.2.1	
	Экзамен	6			
	ВСЕГО часов:	180			
ПП.02	**Производственная практика**	36			
Виды работ 1	Применение шаблонов типовых элементов изготовляемых деталей для станков с числовым программным управлением.	14		ПК.01	
Содержание работы 1.1	Изучение номенклатуры деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ, в соответствии с конкретным рабочим местом (участком).	2	3.1	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9	
Содержание работы 1.2	Изучение должностных инструкций оператора станков с ЧПУ, технолога и программиста, действующих на предприятии.	2	3.1	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 1.3	Участие в разработке технологических процессов обработки деталей на оборудовании с ЧПУ с учетом условий предприятия.	4	3.1	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9	

Содержание работы 1.4	Участие в подборе, сборке и наладке режущего инструмента и технологической оснастки для операций, выполняемых на станках с ЧПУ, с учетом условий предприятия.	2	3.1	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.7, ОК.8	
Содержание работы 1.5	Участие в разработке управляющих программ для технологического оборудования с ЧПУ с использованием панели управления системой ЧПУ, с учетом условий предприятия.	4	3.1	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9	
Виды работ 2	Разработка управляющих программ и перенос на металлорежущее оборудование, разработка и перенос модели деталей из CAD/CAM систем при аддитивном способе их изготовления/	14		ПК.02	
Содержание работы 2.1	Изучение методов и видов работы в PLM-системах, применяемых на предприятии.	4	3.4	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 2.2	Изучение интерфейса и основных приемов работы в CAM-системе, применяемой на предприятии.	4	3.4	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 2.3	Разработка управляющих программ для технологического оборудования с ЧПУ средствами CAM-системы, применяемой на предприятии.	6	3.4	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Виды работ 3	Внесение корректировок в процессе внедрения УП на данном предприятии.	8		ПК.03	
Содержание работы 3.1	Участие в процессе изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ на предприятии и выработке корректирующих мер по предупреждению брака.	2	3.6	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 3.2	Участие в корректировке управляющих программ по результатам внедрения с целью предупреждения брака деталей.	2	3.6	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.9	
Содержание работы 3.3	Участие в проведении контроля готовой продукции, изготовленной на оборудовании с ЧПУ предприятия.	4	3.6	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9	
	ВСЕГО часов:	36			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, Мастерская аддитивного производства

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
1.1.2.1	Ознакомление с проектированием управляющей программы (УП), технологической документацией, заявкой на проектирования УП, конструкторской документацией.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.1.2.4	Выбор инструмента для обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser
1.1.2.5	Выбор инструмента для обработки детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser

1.1.2.6	Выбор инструмента для обработки детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser
1.1.2.9	Проектирование карты наладки инструмента.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.1.2.11	Загрузка параметров инструментов в программу верификации УП.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, Yandex Browser
1.1.2.12	Карта наладки и загрузка инструмента для верификации.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, Yandex Browser
1.1.2.16	Выбор базирования и закрепления заготовки для деталей, обрабатываемых на оборудовании с ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser

1.1.2.19	Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.1.2.20	Проектирование технологического процесса обработки детали для УП при оформлении РТК с применением САПР.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.1.3.1	Интерфейс оборудования с ЧПУ. Меню загрузки инструмента.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, Yandex Browser
1.1.3.2	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.3.3	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки торцевых поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"

1.1.3.4	Настройка параметров заготовки и инструмента для верификационного контроля УП сверлильно-фрезерной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.3.5	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман", NC Corrector
1.1.3.6	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки уклонов и наклонных поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.7	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки скруглений на вертикальных ребрах.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.8	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования контурной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"

1.1.3.9	G, M - кодирование (подготовительные и технологические функции ЧПУ) и Cycle обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.10	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования контурной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ
1.1.3.11	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки циклом бобышек (цапф).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.12	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.13	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки карманов с помощью циклов (прямоугольных, круглых).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.14	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачиванием, резьбонарезанием.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"

1.1.3.15	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования обработки сверлением, растачиванием, резьбонарезанием.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.16	Построение РТК и написание УП обработки детали. Методы программирования фрезерования внутренних резьб.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.17	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.18	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.19	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"

1.1.3.21	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, NC Corrector , САПР "Лоцман"
1.1.3.23	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.1.3.24	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.1.3.25	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.1.3.26	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.1.3.27	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор

1.1.3.28	Написание УП в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, Sinutrein эмулятор
1.1.4.3	Выбор инструмента для токарно-фрезерной обработки детали. Определение параметров режимов резания обработки детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, Интерактивная доска, Yandex Browser
1.1.4.5	Проектирование карты наладки токарно-фрезерного инструмента.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.1.4.6	Выбор инструмента и построение карты наладки для токарно-фрезерной операции.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.1.4.8	Технологические особенности токарной обработки на оборудовании с ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН (ВЕРТИКАЛЬ), Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser

1.1.4.9	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования точения торцов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.1.4.10	Настройка параметров инструмента, заготовки для верификационного контроля УП токарно-фрезерной обработки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.11	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования фрезерования со стороны торца, карманов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.12	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования сверления.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.13	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования черновой разгрузки, чистовой обработки наружных контуров.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.14	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования фасонного фрезерования.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"

1.1.4.15	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования точения наружных резьб.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.16	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования черновой разгрузки, чистовой обработки внутренних контуров.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.17	Выполнение конструктивных элементов детали при помощи подпрограмм.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.18	Разработка РТК и написание УП обработки токарно-фрезерной детали. Методы программирования внутренних резьб точением.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.19	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.20	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"

1.1.4.21	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.22	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.23	Разработка РТК и написание УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ, САПР "Лоцман"
1.1.4.25	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ
1.1.4.26	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ
1.1.4.27	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ

1.1.4.28	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ
1.1.4.29	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ
1.1.4.30	Написание УП токарной детали в режиме эмулирования ЧПУ.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office Professional Plus 2019, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, эмулятор УЧПУ
1.1.5.2	Подготовка и анализ модели к обработке.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман"
1.1.5.4	Перенос модели, заготовки, технологической оснастки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска
1.1.5.5	Настройка инструмента и инструментальной оснастки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser

1.1.5.6	Подготовка к написанию программы обработки детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, Microsoft Office Professional Plus 2019, Siemens NX, КОМПАС-3D, Интерактивная доска, САПР "Лоцман", Yandex Browser
1.1.6.1	Черновая обработка – операция разгрузки заготовки.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.2	Трехосевое фрезерование - операция обработки плоских горизонтальных поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.3	Трехосевое фрезерование - операция обработки наклонных и скругленных торцов ребер и фасонных поверхностей.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.4	Трехосевое фрезерование - операция обработки по контурам детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.5	Трехосевое фрезерование - операция обработки карманов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.6	Трехосевое фрезерование - операция сверления, зенкерования, растачивания, резьбонарезания.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.7	Трехосевое фрезерование - операция постпроцессирования.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.8	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.9	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска

1.1.6.10	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.12	Разработка исходной и УП обработки индивидуальной детали.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.14	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.15	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.16	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.18	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска
1.1.6.19	Написание программы обработки фрезерной детали с применением CAM.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 10, Siemens NX, Интерактивная доска

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/ или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)

1.	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 c. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92146.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
2.	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/539749.	[основная]
3.	В учебном пособии рассмотрены вопросы обучения основам программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik», в том числе обучение программированию с использованием универсального учебного комплекса. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».	[дополнительная]
4.	Поляков А.Н. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Часть II : учебное пособие / Поляков А.Н., Никитина И.П., Гончаров И.О.. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 119 c. — ISBN 978-5-7410-1590-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/69941.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[дополнительная]

5.	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 c. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92137.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[дополнительная]
6.	Горяинов, Д. С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 105 c. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111714.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[дополнительная]
7.	Сергеев, А. И. Программирование оборудования с числовым программным управлением : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 118 c. — ISBN 978-5-7410-1539-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61398.html (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[дополнительная]

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентностного подхода в образовательном процессе по профессиональному модулю используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Выполнение курсового проекта (работы) рассматривается как вид учебной деятельности по междисциплинарному курсу профессионального модуля и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Производственная практика (по профилю специальности) проводятся при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках

профессионального модуля и реализовываются концентрированно после изучения теоретического курса профессионального модуля.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация профессионального модуля ПМ.02 обеспечивается педагогическими работниками, образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации профессионального модуля на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организации, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раз в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенции.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по ПМ.02. Фонды оценочных средств содержит контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

4.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования

МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Тестирование (Опрос) **Вид контроля:** Электронное тестирование		
ПК.2.1	**Знать** основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программоноситель"	1.1.1.1
ПК.2.1	**Знать** применение систем координат в системах ЧПУ	1.1.1.2
ПК.2.1	**Знать** основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"	1.1.1.3
ПК.2.1	**Знать** основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта"	1.1.1.4

Текущий контроль № 2 (55 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Проверка работы выполненной в электронном виде		
ПК.2.1	**Знать** методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ	1.1.2.2
ПК.2.1	**Знать** алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента	1.1.2.3
ПК.2.1	**Уметь** анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения	1.1.2.1
ПК.2.1	**Уметь** анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности	1.1.2.1
ПК.2.1	**Уметь** анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы	1.1.2.4
Текущий контроль № 3 (55 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Проверка работы в электронном виде		
ПК.2.1	**Знать** назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента	1.1.2.7

ПК.2.1	**Знать** методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы	1.1.2.8
ПК.2.3	**Знать** алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП	1.1.2.10
ПК.2.1	**Уметь** определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров	1.1.2.9
ПК.2.1	**Уметь** настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации	1.1.2.11
Текущий контроль № 4 (50 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	**Знать** алгоритм проектирования РТК	1.1.2.14
ПК.2.1	**Знать** правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ	1.1.2.15
ПК.2.1	**Знать** правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная"	1.1.2.17, 1.1.2.18
ПК.2.1	**Уметь** анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности	1.1.2.16
ПК.2.1	**Уметь** заполнять ТП для программных операций	1.1.2.19
Текущий контроль № 5 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Тестирование (Опрос) **Вид контроля:** Электронное тестирование		
ПК.2.3	**Знать** интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ	1.1.3.1
ПК.2.1	**Знать** G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции	1.1.3.2

ПК.2.3	**Знать** интерфейс настройки имитационного программного обеспечение УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали	1.1.3.4
Текущий контроль № 6 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1 ПК.2.3	**Уметь** кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы	1.1.3.3, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.20
ПК.2.2	**Уметь** контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом	1.1.3.4, 1.1.3.17, 1.1.3.19, 1.1.3.20
Текущий контроль № 7 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1 ПК.2.3	**Уметь** кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы	1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26
ПК.2.2	**Уметь** контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом	1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26

Текущий контроль № 8 (55 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1	**Знать** алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для токарного инструмента	1.1.4.2
ПК.2.1	**Знать** методику выбора токарного режущего инструмента для обработки на ЧПУ	1.1.4.1
ПК.2.1	**Знать** методику проектирования карты наладки инструмента для токарно-фрезерного станка с ЧПУ	1.1.4.4
ПК.2.1	**Уметь** анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции токарно-фрезерной группы	1.1.4.3
ПК.2.1	**Уметь** определять вылет токарного инструмента исходя из его параметров	1.1.4.5
Текущий контроль № 9 (50 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1 ПК.2.3	**Уметь** кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для обработки на токарно-фрезерном станке с ЧПУ	1.1.4.9, 1.1.4.11, 1.1.4.12, 1.1.4.13, 1.1.4.14, 1.1.4.15, 1.1.4.16, 1.1.4.18, 1.1.4.19, 1.1.4.20, 1.1.4.21, 1.1.4.22

ПК.2.1	**Уметь** применять подпрограммы для токарно-фрезерной обработки	1.1.4.17
ПК.2.2	**Уметь** настраивать верификацию токарно-фрезерной обработки	1.1.4.10
ПК.2.1	**Уметь** разрабатывать ТП для обработки заготовок на токарно-фрезерном станке с ЧПУ деталей средней сложности	1.1.4.8
Текущий контроль № 10 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.1 ПК.2.3	**Уметь** кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для обработки на токарно-фрезерном станке с ЧПУ	1.1.4.23, 1.1.4.24, 1.1.4.25, 1.1.4.26, 1.1.4.28
Текущий контроль № 11 (55 минут). **Метод и форма контроля:** Письменный опрос (Опрос) **Вид контроля:** Проверка письменной работы		
ПК.2.2	**Знать** CAM-системы: виды, назначение, инструменты	1.1.5.1
ПК.2.2	**Знать** этапы подготовки УП для ЧПУ при помощи CAM-системы	1.1.5.3
ПК.2.3	**Знать** алгоритм загрузки параметров инструментов в CAM систему верификации УП	1.1.5.5
ПК.2.2	**Уметь** настраивать верификацию токарно-фрезерной обработки	1.1.4.24, 1.1.4.26
ПК.2.2	**Уметь** подготавливать модель к работе в CAM	1.1.5.2
Текущий контроль № 12 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Информационно-аналитический) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		

ПК.2.2	**Знать** форматы вывода данных из CAM-системы	1.1.6.7
ПК.2.2	**Уметь** применять стратегии обработки CAM систем для обработки заготовок на оборудовании с ЧПУ	1.1.6.1, 1.1.6.2, 1.1.6.3, 1.1.6.4, 1.1.6.5, 1.1.6.6, 1.1.6.8, 1.1.6.9, 1.1.6.10, 1.1.6.11
ПК.2.2	**Уметь** формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи CAM-системы	1.1.6.7
ПК.2.2	**Уметь** экспортировать модель, настраивать заготовку и технологической оснастки. Установка локальной системы координат	1.1.5.4, 1.1.5.6
ПК.2.1	**Уметь** настраивать параметры режущего инструмент для верификации CAM системах	1.1.5.5
Текущий контроль № 13 (45 минут). **Метод и форма контроля:** Практическая работа (Опрос) **Вид контроля:** Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	**Уметь** формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи CAM-системы	1.1.6.12, 1.1.6.13

4.2. Промежуточная аттестация

МДК.02.01 Разработка и внедрение управляющих программ изготовления деталей машин

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3

Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7
Текущий контроль №8
Текущий контроль №9
Текущий контроль №10
Текущий контроль №11
Текущий контроль №12
Текущий контроль №13

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.2.1	**Знать** основные понятия и определения: "числовое программное управление (ЧПУ)", СЧПУ, УЧПУ, "дискретность", "интерполяция", "постпроцессор", "верификация", "программоноситель"	1.1.1.1, 1.1.1.5, 1.1.1.6
ПК.2.1	**Уметь** анализировать заявку на написания УП для выяснения: оборудования, системы ЧПУ, размеров заготовки, конструктивных элементов необходимых для обработки, обработанных ранее, сроков выполнения	1.1.2.1, 1.1.2.6

ПК.2.1 ПК.2.3	**Уметь** кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для сверлильно-фрезерной группы	1.1.3.3, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.15, 1.1.3.16, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28
ПК.2.1	**Знать** применение систем координат в системах ЧПУ	1.1.1.2, 1.1.1.5, 1.1.1.6
ПК.2.1	**Уметь** анализировать конструкторскую документацию для определения параметров необходимых для написания УП: материал, габариты, допуски, допуски отклонения от формы, шероховатость, размерность конструктивных элементов ограничивающих выбор инструмента, базовые поверхности	1.1.2.1, 1.1.2.6

ПК.2.1 ПК.2.3	**Уметь** кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП для обработки на токарно-фрезерном станке с ЧПУ	1.1.4.9, 1.1.4.11, 1.1.4.12, 1.1.4.13, 1.1.4.14, 1.1.4.15, 1.1.4.16, 1.1.4.18, 1.1.4.19, 1.1.4.20, 1.1.4.21, 1.1.4.22, 1.1.4.23, 1.1.4.24, 1.1.4.25, 1.1.4.26, 1.1.4.28, 1.1.4.29, 1.1.4.30
ПК.2.1	**Знать** основные понятия и определения: "управляющая программа", "кадр УП", "слово УП", "адрес УП", "формат кадра", "подпрограмма", "цикл", "строка безопасности"	1.1.1.3, 1.1.1.5, 1.1.1.6
ПК.2.1	**Уметь** анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции сверлильно-фрезерной группы	1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.6
ПК.2.2	**Уметь** контролировать УП на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом	1.1.3.4, 1.1.3.17, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28

ПК.2.1	**Знать** основные понятия и определения: "траектория", "координата", "опорная точка", "геометрический участок", "эквидистанта", "центр инструмента", "расчетно-технологическая карта"	1.1.1.4, 1.1.1.5, 1.1.1.6
ПК.2.1	**Уметь** определять вылет фрезерного инструмента исходя из его параметров	1.1.2.9, 1.1.2.12, 1.1.2.13
ПК.2.1	**Уметь** применять подпрограммы для токарно-фрезерной обработки	1.1.4.17, 1.1.4.24
ПК.2.1	**Знать** методику выбора вращающегося режущего инструмента для обработки на ЧПУ	1.1.2.2, 1.1.2.6
ПК.2.1	**Уметь** заполнять ТП для программных операций	1.1.2.19, 1.1.2.20, 1.1.2.21
ПК.2.1	**Уметь** анализировать схемы базирования заготовок деталей средней сложности	1.1.2.16, 1.1.2.21, 1.1.3.23
ПК.2.1	**Знать** алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для вращающегося инструмента	1.1.2.3, 1.1.2.6
ПК.2.1	**Уметь** настраивать параметры режущего инструмента и технологической оснастки для верификации	1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.13, 1.1.3.23, 1.1.4.25
ПК.2.1	**Уметь** анализировать технологические возможности режущих инструментов и инструментальной оснастки для выполнения операции токарно-фрезерной группы	1.1.4.3, 1.1.4.6, 1.1.4.7
ПК.2.1	**Знать** назначение карты наладки инструмента; вылет инструмента	1.1.2.7, 1.1.2.12, 1.1.2.13

ПК.2.1	**Уметь** определять вылет токарного инструмента исходя из его параметров	1.1.4.5, 1.1.4.6, 1.1.4.7
ПК.2.1	**Знать** методику проектирования карты наладки инструмента сверлильно-фрезерной группы	1.1.2.8, 1.1.2.12, 1.1.2.13
ПК.2.1	**Уметь** разрабатывать ТП для обработки заготовок на токарно-фрезерном станке с ЧПУ деталей средней сложности	1.1.4.8, 1.1.4.27
ПК.2.3	**Знать** алгоритм загрузки параметров инструментов в систему верификации УП	1.1.2.10, 1.1.2.12, 1.1.2.13
ПК.2.2	**Уметь** настраивать верификацию токарно-фрезерной обработки	1.1.4.10, 1.1.4.24, 1.1.4.26, 1.1.5.7
ПК.2.1	**Знать** алгоритм проектирования РТК	1.1.2.14, 1.1.2.21, 1.1.3.10
ПК.2.1	**Знать** правила фрезерной обработки на оборудовании с ЧПУ	1.1.2.15, 1.1.2.21, 1.1.3.10, 1.1.6.21
ПК.2.2	**Уметь** подготавливать модель к работе в CAM	1.1.5.2, 1.1.5.6, 1.1.5.7, 1.1.6.14
ПК.2.2	**Уметь** применять стратегии обработки CAM систем для обработки заготовок на оборудовании с ЧПУ	1.1.6.1, 1.1.6.2, 1.1.6.3, 1.1.6.4, 1.1.6.5, 1.1.6.6, 1.1.6.8, 1.1.6.9, 1.1.6.10, 1.1.6.11, 1.1.6.12, 1.1.6.13, 1.1.6.16, 1.1.6.17, 1.1.6.18, 1.1.6.19

ПК.2.1	**Знать** правила оформления эскизов и операционной карты на операцию "Программная"	1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.21
ПК.2.2	**Уметь** формировать УП обработки заготовок деталей средней сложности не типа тел вращения при помощи CAM-системы	1.1.6.7, 1.1.6.12, 1.1.6.13, 1.1.6.18, 1.1.6.20
ПК.2.2	**Уметь** экспортировать модель, настраивать заготовку и технологической оснастки. Установка локальной системы координат	1.1.5.4, 1.1.5.6, 1.1.6.13, 1.1.6.15, 1.1.6.18
ПК.2.3	**Знать** интерфейс УЧПУ; режимы работы УЧПУ	1.1.3.1, 1.1.3.22
ПК.2.1	**Уметь** настраивать параметры режущего инструмент для верификации CAM системах	1.1.5.5
ПК.2.1	**Знать** G - кодирование; программирования линейной и круговой интерполяции	1.1.3.2, 1.1.3.22
ПК.2.3	**Знать** интерфейс настройки имитационного программного обеспечение УЧПУ; алгоритм настройки верификации обработки детали	1.1.3.4, 1.1.3.22
ПК.2.1	**Знать** алгоритм выбора технологических режимов обработки по справочникам для токарного инструмента	1.1.4.2, 1.1.4.6, 1.1.4.7
ПК.2.1	**Знать** методику выбора токарного режущего инструмента для обработки на ЧПУ	1.1.4.1, 1.1.4.6, 1.1.4.7
ПК.2.1	**Знать** методику проектирования карты наладки инструмента для токарно-фрезерного станка с ЧПУ	1.1.4.4, 1.1.4.6, 1.1.4.7
ПК.2.2	**Знать** CAM-системы: виды, назначение, инструменты	1.1.5.1, 1.1.5.6, 1.1.5.7
ПК.2.2	**Знать** этапы подготовки УП для ЧПУ при помощи CAM-системы	1.1.5.3, 1.1.5.6, 1.1.5.7

ПК.2.3	**Знать** алгоритм загрузки параметров инструментов в CAM систему верификации УП	1.1.5.5, 1.1.5.7
ПК.2.2	**Знать** форматы вывода данных из CAM-системы	1.1.6.7

Промежуточная аттестация УП

Промежуточная аттестация не предусмотрена.

Производственная практика

По производственной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики. Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения элементов профессионального модуля

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».