

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ. 03 ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ, НАЛАДКИ И ПОДНАЛАДКИ В ПРОЦЕССЕ
РАБОТЫ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО И
АДДИТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ**


Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года № 1561 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Семухина Ирина Вячеславовна, преподаватель высшей квалификационной категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов от 23.03.22 протокол № 3

Председатель ЦК



(подпись)

И.В. Семухина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Методического Совета НТМТ

Протокол № 3

Председатель Методического Совета

«30» 03 2022 г.





Е.В. Гильдерман

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	с. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 03 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: организовывать контроль, наладку и подналадку в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Организовывать контроль, наладку и подналадку в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве
ПК 3.1	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.
ПК 3.2	Организовывать работы по устранению неполадок, отказов металлорежущего и аддитивного оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений из числа оборудования механического участка в рамках своей компетенции.
ПК 3.3	Планировать работы по наладке, подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами.

ПК 3.4	Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего и аддитивного оборудования в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием SCADA систем.
ПК 3.5	Контролировать качество работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт	<p>наладки на холостом ходу и в рабочем режиме обрабатывающих центров для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 8 - 14 квалитетам; диагностирования технического состояния эксплуатируемого металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>установки деталей в универсальных и специальных приспособлениях и на столе станка с выверкой в двух плоскостях;</p> <p>обработки отверстий и поверхностей деталей по 8 – 14 квалитетам;</p> <p>организации работ по устранению неисправности функционирования оборудования на технологических позициях производственных участков;</p> <p>постановки производственных задач персоналу, осуществляющему наладку станков и оборудования в металлообработке;</p> <p>доводки, наладке и регулировке основных механизмов автоматических линий в процессе работы;</p> <p>оформления технической документации на проведение контроля, наладки, подналадки и технического обслуживания оборудования;</p> <p>выведения узлов и элементов металлорежущего и аддитивного оборудования в ремонт;</p> <p>организации и расчёта требуемых ресурсов для проведения работ по наладке металлорежущего или аддитивного оборудования с применением SCADA систем;</p> <p>определения отклонений от технических параметров работы оборудования металлообрабатывающих и аддитивных производств;</p> <p>контроля с помощью измерительных инструментов точности наладки универсальных и специальных приспособлений контрольно-измерительных инструментов, приборов и инструментов для автоматического измерения деталей;</p> <p>регулировки режимов работы эксплуатируемого оборудования</p>
уметь	<p>осуществлять оценку работоспособности и степени износа узлов и элементов металлорежущего оборудования;</p> <p>программировать в полуавтоматическом режиме и дополнительные функции станка;</p> <p>выполнять обработку отверстий и поверхностей в деталях по 8-14 квалитету и выше;</p> <p>выполнять установку и выверку деталей в двух плоскостях;</p> <p>организовывать регулировку механических и электромеханических устройств металлорежущего и аддитивного оборудования;</p> <p>выполнять наладку однотипных обрабатывающих центров с ЧПУ;</p> <p>выполнять подналадку основных механизмов обрабатывающих центров в процессе работы;</p> <p>выполнять наладку обрабатывающих центров по 6-8 квалитетам;</p> <p>оформлять техническую документацию для осуществления наладки и подналадки оборудования машиностроительных производств;</p> <p>рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей;</p> <p>рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические</p>

	<p>ресурсы в соответствии с производственными задачами; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования; применять SCADA-системы для обеспечения работ по наладке</p>
знать	<p>основы электротехники, электроники, гидравлики и программирования в пределах выполняемой работы; причины отклонений в формообразовании; виды, причины брака и способы его предупреждения и устранения; наименование, стандарты и свойства материалов, крепежных и нормализованных деталей и узлов; система допусков и посадок, степеней точности; кавалитеты и параметры шероховатости; способы и правила механической и электромеханической наладки, устройство обслуживаемых одностипных станков; правила заточки, доводки и установки универсального и специального режущего инструмента; способы корректировки режимов резания по результатам работы станка; техническую документацию на эксплуатацию металлорежущего и аддитивного оборудования; карты контроля и контрольных операций; объемы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего и аддитивного оборудования; основные режимы работы металлорежущего и аддитивного оборудования; программных пакетов SCADA-систем; правила выполнения расчетов, связанных с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования; межоперационные карты обработки деталей и измерительный инструмент для контроля размеров деталей в соответствии с технологическим процессом; виды контроля работы металлорежущего и аддитивного оборудования; контрольно-измерительный инструмент и приспособления, применяемые для обеспечения точности функционирования металлорежущего и аддитивного оборудования; правила настройки, регулирования универсальных и специальных приспособлений контрольно-измерительных инструментов, приборов и инструментов для автоматического измерения деталей; стандарты качества; нормы охраны труда и бережливого производства, в том числе с использованием SCADA систем; правила проверки станков на точность, на работоспособность и точность позиционирования; основы статистического контроля и регулирования процессов обработки деталей; выбирать средства измерения; анализировать причины брака, разделять брак на исправимый и неисправимый; производить контроль размеров детали в соответствии с технологическим процессом с использованием универсальных, специализированных мерительных инструментов и координатно-измерительных машин; проектировать простые контрольно-измерительные приспособления для контроля точности формы или расположения поверхностей.</p>

1.2. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 360 часов, включая:
учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 206 часов;
учебная практика – 36 часов;
производственная практика – 108 часов,
самостоятельной работы обучающегося – 10 часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, часов	Объём профессионального модуля, часов								
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов								Самостоятельная работа
			Аудиторная нагрузка обучающихся, часов						Практики		
			всего, часов	в том числе			Консультации	Промежуточная аттестация	учебная, часов	Производственная, часов	
Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	ПМ.03	360	184	124	60	-	10	12			10
	МДК.03.01 Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования	138	126	92	34	-	6	-	36	108	6
ПК 3.1 ОК 01- ОК 11	Раздел 1 Диагностика металлообрабатывающего оборудования		34	22	12	-	-	-			-
ПК 3.3- ПК 3.5 ОК 01- ОК 11	Раздел 2 Наладка и подналадка металлообрабатывающего оборудования		30	24	6	-	2	-			-
ПК 3.2 ОК 01- ОК 11	Раздел 3 Ремонт металлообрабатывающего оборудования		20	16	4	-	-	-			-
ПК 3.1 ОК 01- ОК 11	Раздел 4 Диагностика и техническое обслуживание аддитивного оборудования		16	12	4	-	-	-			-
ПК 3.3- ПК 3.5 ОК 01- ОК 11	Раздел 5 Наладка и подналадка аддитивного оборудования		12	8	4	-	-	-			-
ПК 3.2 ОК 01- ОК 11	Раздел 6 Ремонт аддитивного оборудования		14	10	4	-	4	-			-
	МДК. 03.02 Контроль соответствия качества деталей требованиям технологической документации	72	58	32	26	-	4	6			-
ПК 3.1- ПК 3.5 ОК 01- ОК 11	Раздел 1 Нормирование точности элементов деталей и соединений		20	14	6	-	-	-	-		
ПК 3.5	Раздел 2 Метрология и средства измерений		22	6	16	-	-	-	-		

ОК 01- ОК 11											
ПК 3.5 ОК 01- ОК 11	Раздел 3 Технический контроль качества продукции на стадиях ее жизненного цикла		12	10	2	-	-	-			-
	Учебная практика	36							36		
	Производственная практика, часов	108								108	-
	Экзамен квалификационный	6						6			-
	ВСЕГО	360	184	124	60	-	10	12	36	108	10

2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
МДК. 03.01 Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования		138
7 семестр		
Раздел 1 Диагностика металлообрабатывающего оборудования		34
Тема 1.1 Диагностирование общего технического состояния металлорежущего оборудования	<p>Содержание</p> <p>1 Основная задача технической диагностики. Задачи технической диагностики и испытаний. ГОСТ Р ИСО 230-1-2010 Испытания станков. Часть 1. Методы измерения геометрических параметров. ГОСТ ISO 230-4-2015 Методика испытаний металлорежущих станков. Часть 4. Испытания на отклонения круговых траекторий для станков с ЧПУ. ГОСТ ISO 230-6:2002 Свод правил по испытанию станков. Часть 6. Определение точности позиционирования по объемным и поверхностным диагоналям (Испытания на смещение диагоналей).</p> <p>2 Выявление основных параметров, характеризующих работу металлорежущего станка и определяющих надёжность работы в зависимости от типа станка. Функции автоматического измерения и контроля процессов: контрольно-измерительная подсистема, выполнение контрольно-измерительных функций, диагностическая подсистема ЧПУ. Группы показателей точности металлорежущего оборудования: показатели точности обработки изделий, показатели геометрической точности станков, сохранение расположения рабочих органов при приложении механической и тепловой нагрузки, колебаний станка.</p> <p>3 Классификация методов технической диагностики: по стадиям эксплуатации, по степени использования технических средств, по глубине диагностирования технологической системы, по степени информативности (методы, обеспечивающие получение информации).</p> <p>Тематика практических занятий</p> <p>1 Практическое занятие «Определение основных параметров, характеризующих работу станков протяжных и шлифовальных групп»</p> <p>2 Практическое занятие «Определение основных параметров, характеризующих работу станков токарной группы»</p> <p>3 Практическое занятие «Определение основных параметров, характеризующих работу комбинированных станков»</p>	8
Тема 1.2 Методы диагностирования при наладке, эксплуатации и	<p>Содержание</p> <p>1 Оперативные методы безразборного диагностирования общего технического состояния металлорежущего станка: вибрационный, спектрального анализа тока и другие.</p>	6

ремонте металлорежущего оборудования	2 Техническая диагностика в динамике и статике объекта: по параметрам рабочих процессов (длительность рабочего цикла, производительность и т.д.), по диагностическим параметрам, косвенно характеризующим техническое состояние (шум, вибрации и др.), по структурным параметрам (износ деталей, зазоры в сопряжениях и т.д.), трибодиагностика, метод поверхностной активации, вибрационный метод и т.д.	
	3 Приборы и системы, применяемые для безразборного и разборного диагностирования технического состояния станков. Несколько уровней диагностики металлорежущего оборудования: на уровне узлов, на уровне механизмов, деталей и т.д.	
	Тематика практических занятий	4
	4 Практическое занятие «Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния станков протяжных, шлифовальных и токарных групп»	
	5 Практическое занятие «Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния многоцелевых станков»	
Тема 1.3 Диагностирование параметров точности и надёжности металлорежущих станков оборудования	Содержание	6
	1 Оценка оборудования на геометрическую точность по ГОСТ 22267-76 Станки металлорежущие. Схемы и способы измерения геометрических параметров. ГОСТ 27843-2006 Испытания станков. Определение точности и повторяемости позиционирования осей с числовым программным управлением. ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории.	
	2 Диагностирование динамических параметров металлорежущего станка (вибрации, жёсткость и т.д.) при обработке тестовых деталей. Оценка износа основных узлов станка, если невозможно определить визуально (разборная диагностика). Диагностика электрической, электромеханической частей станка с ЧПУ. Диагностика состояния гидравлической и пневматической систем	
	3 Экспресс диагностика (определение одного или нескольких параметров работы станка). Проверка точности по ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства отработки круговой траектории.	
	Тематика практических занятий	2
	6 Практическое занятие «Проверка точности работы технологического оборудования после ремонта по ГОСТ 30544-97»	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Составление перечня и последовательности проведения диагностики металлорежущего оборудования. 2. Составление перечня и последовательности проведения планово-предупредительных работ металлорежущего оборудования.	2
Зачет	2	

8 семестр

Раздел 2 Наладка и подналадка металлообрабатывающего оборудования		30
Тема 2.1 Общие сведения о порядке наладки металлорежущих станков оборудования	<p>Содержание</p> <p>1 Наладка и подналадка металлорежущего и аддитивного оборудования: основные понятия и определения, общая методика наладки металлорежущих станков. Первоначальная наладка и текущая наладка (подналадка). Типовые методы наладки металлорежущего оборудования: наладка по пробному проходу, наладка по пробным деталям, наладка по шаблону.</p> <p>2 Объёмы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего оборудования. Понятие SCADA систем. Основы работы в SCADA системе. Ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем.</p>	6
Тема 2.2 Особенности наладки станков различного вида	<p>Содержание</p> <p>1 Особенности наладки токарных станков.</p> <p>2 Особенности наладки фрезерных станков. Особенности наладки сверлильных станков.</p> <p>3 Особенности наладки шлифовальных станков.</p>	10
	<p>Тематика лабораторных занятий</p> <p>7 Лабораторная работа «Выполнение наладки токарного и фрезерного станка»</p>	4
Тема 2.3 Особенности наладки станков с ЧПУ	<p>Содержание</p> <p>1 Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC: режим ввода информации, автоматический режим, режим вмешательства оператора, ручной режим, режим редактирования и другие.</p> <p>2 Особенности наладки токарных станков с ЧПУ. Особенности наладки многоцелевых станков с ЧПУ. Установка зажимного приспособления.</p>	4
	<p>Тематика лабораторных занятий</p> <p>8 Лабораторная работа «Проведение наладки токарного станка с ЧПУ»</p>	2
Тема 2.4 Контроль качества работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования	<p>Содержание</p> <p>Методы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования. Приборы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке. Применение SCADA систем при контроле качества выполнения работ по наладке и подналадке.</p>	4
	<p>Консультация</p>	2
Раздел 3 Ремонт металлообрабатывающего		20

оборудования		
Тема 3.1 Виды ремонта металлорежущего оборудования	Содержание	8
	1 Виды ремонта металлорежущего и аддитивного оборудования: плановый (капитальный), внеплановый (текущий), система планово-предупредительных ремонтов.	
	2 Документация по ремонту металлорежущего оборудования: виды, оформление, требования к построению, содержанию и изложению документов. ГОСТ 2.602-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Ремонтные документы (с Поправкой).	
	3 Структуры ремонтных циклов. Расчёт трудоёмкости ремонтных работ.	
	Тематика практических занятий	4
	9 Практическое занятие «Оформление комплекта документов на ремонт металлорежущего станка»	
	10 Практическое занятие «Расчёт трудоёмкости ремонтных работ на примере металлорежущего станка (по вариантам)»	
Тема 3.2 Приёмочные испытания после ремонта	Содержание	8
	1 Виды и последовательность приёмочных испытаний после капитального и среднего ремонта металлорежущего станка: внешний осмотр, испытания на холостом ходу, испытания под нагрузкой и в работе, испытания на жёсткость и точность. ГОСТ 8-82 «Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность (с Изменениями № 1, 2, 3)».	
	2 Акты сдачи-приёмки после различных видов испытаний: виды, правила оформления, порядок заполнения и обязательные требования.	
	3 Порядок организации работ по устранению неполадок и отказов металлорежущего оборудования.	
Раздел 4 Диагностика и техническое обслуживание аддитивного оборудования		16
Тема 4.1 Диагностирование общего технического состояния аддитивного оборудования	Содержание	4
	Понятие, виды и методы проведения диагностики аддитивного оборудования. Порядок проведения диагностики аддитивного оборудования. Особенности диагностики различного вида аддитивного оборудования: экструзионного, фотополимерного и порошкового 3D принтеров.	
Тема 4.2 Техническое обслуживание аддитивного оборудования	Содержание	4
	Основные понятия: регламентированное и нерегламентированное техническое обслуживание, ремонт, ремонтпригодность. Виды технического обслуживания аддитивного оборудования. Периодичность технического обслуживания аддитивного	

	оборудования различного вида.	
Тема 4.3 Выбор метода технического обслуживания аддитивного оборудования	Содержание	4
	Выбор метода технического обслуживания экструзионных установок для аддитивного производства. Выбор метода технического обслуживания фотополимерных установок для аддитивного производства. Выбор метода технического обслуживания порошковых установок для аддитивного производства. Обслуживание ленты подачи порошка.	
	Тематика практических занятий	4
	11 Практическая работа «Осуществление технического обслуживания фотополимерного 3D принтера».	
	12 Практическая работа «Осуществление технического обслуживания порошкового 3D принтера».	
Раздел 5 Настройка и подстройка аддитивного оборудования		12
Тема 5.1 Настройка и подстройка экструзионного 3D принтера	Содержание	4
	Элементы и принцип работы при настройке экструзионного 3D принтера. Устройство экструдера 3D-принтера. Важные характеристики экструдеров филамента. Экструдеры пасты. Контроль исправности элементов экструзионного 3D принтера: рабочего стола, платформы, креплений, покрытия, нагревателя, механизмов перемещения, двигателей, передаточных элементов, концевых выключателей и т.д.	
	Тематика практических занятий	2
	13 Практическое занятие «Проведение пуско-наладочных работ собранного 3D принтера»	
Тема 5.2 Настройка и подстройка фотополимерного 3D принтера	Содержание	4
	Элементы и принцип работы фотополимерного 3D принтера. Контроль исправности: кюветов, смена расходного материала, подвижной платформы, принципы перемещение, дискретность. Контроль исправности: лазерного излучателя, корректировка величины потока, величины пучка, электронных блоков, контроллеры, драйвера.	
	Тематика практических занятий	2
	14 Практическое занятие «Проведение пуско-наладочных работ фотополимерного 3D принтера».	
Раздел 6 Ремонт аддитивного оборудования		14
Тема 6.1 Ремонт	Содержание	4

экструзионного 3D принтера	Проведение ремонтных работ экструзионного 3D принтера. Неисправности элементов экструзионного 3D принтера: рабочего стола, платформы, креплений, покрытия, нагревателя. Основные виды неисправностей механических рабочих частей экструзионного 3D принтера: механизмов перемещения, дискретность, двигатели, передаточные элементы, концевые выключатели. Неисправности: рамы, материалы, электронных блоков контроллеров, драйверов, двигателей.	
	Тематика практических и лабораторных занятий.	4
	15 Практическое занятие «Поиск и устранение неисправности при сборке рабочей рамы 3D принтера» 16 Практическое занятие «Поиск и устранение неисправности при установке и подключении экструдера 3D принтера, смена забившегося экструдера»	
Тема 6.2 Ремонт фотополимерного 3D принтера	Содержание	4
	1 Проведение ремонтных работ фотополимерного 3D принтера. 2 Неисправности фотополимерного 3D принтера: подвижной платформы, принципы перемещение, дискретность.	
	Самостоятельная учебная работа: 1. Составление перечня и последовательности проведения диагностики аддитивного оборудования. 2. Составление перечня и последовательности проведения планово-предупредительных работ аддитивного оборудования.	4
	Консультации	4
	Зачет дифференцированный	2
7 семестр		
МДК.03.02 Контроль соответствия качества деталей требованиям технологической документации		72
Раздел 1 Нормирование точности элементов деталей и соединений		22
Тема 1.1 Нормирование точности подшипников	Содержание	2
	Основные положения. Ряды точности подшипников качения. Условные обозначения подшипников качения. Виды нагружения подшипников качения. Посадки подшипников качения.	
Тема 1.2 Нормирование точности метрической резьбы	Содержание	4
	Нормируемые параметры резьбы, влияющие на точность. Допуск резьбы. Понятие о приведенном среднем параметре резьбы. Условия свинчиваемости резьбы. Поля допусков для нормирования точности элементов метрической резьбы.	

	Тематика практических занятий	2
	1 Практическое занятие «Расчет предельных размеров диаметров метрической резьбы»	
Тема 1.3 Нормирование точности шпоночных соединений	Содержание	4
	Назначение, классификация. Нормирование точности шпонок. Нормирование точности шпоночных пазов. Особенности системы допусков и посадок шпоночного соединения.	
Тема 1.4 Нормирование точности шлицевых соединений	Содержание	2
	Разновидности шлицевых соединений. Центрирование шлицевых соединений. Поля допусков на размеры нецентрирующих поверхностей. Нормирование точности расположения поверхностей элементов шлицевых деталей. Посадки шлицевых соединений. Условные обозначения шлицевых соединений.	
	Тематика практических занятий	2
	2 Практическое занятие «Расчет предельных размеров элементов шпоночного и шлицевого соединения»	
Тема 1.5 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач	Содержание	4
	Принцип нормирования точности зубчатых колес и передач. Ряды точности для зубчатых колес и передач по параметрам зацепления. Ряды точности по параметрам бокового зазора. Условные обозначения требований к точности зубчатых колес.	
	Тематика практических занятий	2
	3 Практическое занятие «Выбор посадок и допусков в зависимости от условий работы механизма»	
Раздел 2 Метрология и средства измерений		24
Тема 2.1 Средства технических измерений	Содержание	6
	Средства контроля углов и конусов. Резьбовые калибры. Шлицевые калибры. Приборы для комплексного и элементного контроля зубчатых колес. Виды, назначение и принцип работы координатно-измерительных машин. Контроль допусков формы и расположения поверхностей. Контроль шероховатости поверхности. Выбор средств измерения и контроля.	
	Тематика практических и лабораторных занятий	18
	4 Практическое занятие «Расчёт и конструирование калибров расположения»	
	5 Лабораторное занятие «Изучение конструкции гладких калибров»	
	6 Лабораторное занятие «Определение степени износа калибра – скобы с помощью ППКМ»	
	7 Лабораторное занятие «Контроль размеров деталей штриховыми инструментами»	
	8 Лабораторное занятие «Ознакомление с принципом действия индикатора, рычажной скобы, нутромера»	

	9 Лабораторное занятие «Измерение среднего диаметра резьбы двумя способами»	
	10 Лабораторное занятие «Изучение конструкции шлицевых калибров»	
	11 Лабораторное занятие «Измерение параметров зубчатого колеса»	
Раздел 3 Технический контроль качества продукции на стадиях ее жизненного цикла		12
Тема 3.1 Виды и методы контроля качества продукции	Содержание 1 Виды контроля по стадиям жизненного цикла продукции. Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества. Применение методов контроля качества по видам продукции и в зависимости от характера дефектов продукции.	10
Тема 3.2 Виды брака и меры его предупреждения	2 Определение. Исправимый, неисправимый. Внутренний и внешний.	
Тема 3.3 Документация на контрольные операции	3 Карты контроля и контрольных операций. Операционная карта технического контроля по ГОСТ 3.1502-85 (форма 2).	
	Тематика практических занятий	2
	12 Практическая работа «Оформление контрольных карт технического контроля»	
Самостоятельная работа обучающихся: 1. Пневматические измерительные приборы. 2. Измерительно-информационная система.		4
Учебная практика Виды работ: 1. Выбор методов и способов устранения неисправностей и отказов металлорежущего оборудования. 2. Изучение порядка организации ресурсного обеспечения работ при наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем. 3. Выбор методов и способов устранения неисправностей и отказов аддитивного оборудования. 4. Изучение порядка организации ресурсного обеспечения работ при наладке аддитивного оборудования с применением SCADA систем.		36
Производственная практика Виды работ: 1. Чтение контрольных карт технического контроля 2. Контроль размеров детали в соответствии с технологическим процессом с использованием универсальных и специализированных мерительных инструментов 3. Контроль размеров детали с использованием координатно-измерительных машин 4. Определение отклонений от технических параметров работы оборудования металлообрабатывающих и аддитивных		108

производств 5. Контроль с помощью измерительных инструментов точности наладки универсальных и специальных приспособлений контрольно-измерительных инструментов, приборов и инструментов для автоматического измерения деталей	
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
Экзамен квалификационный	6
Всего	360

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля предусмотрено наличие учебного кабинета и лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

15 столов, 30 стульев, доска, телевизор, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

Оборудование лаборатории: 8 столов, 16 стульев, доска учебная, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная вычислительная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

Учебные стенды: Классификация средств измерений, Схема расположения и обозначения основных отклонений отверстий, Допуски зубчатых передач, Параметры кинематической точности зубчатых колес, Параметры плавности работы зубчатых колес, Параметры полноты контакта зубчатых колес, Параметры бокового зазора зубчатых колес.

Оборудование: скоба рычажная, скоба индикаторная, индикаторный нутромер, зубомер тангенциальный, нормалемер, набор плоскопараллельных концевых мер, набор гладких калибров, штангенциркуль, гладкий микрометр, набор образцов шероховатости.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1 Печатные издания:

1. Мещерякова, В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса: учебник для сред. проф. образования/ В.Б. Мещерякова. – М.: Академия, 2018. – 320 с. - ISBN 978-5-4468-7320-5. – Текст непосредственный.

3.2.2 Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа:

<http://window.edu.ru>

2. <https://urait.ru/book/metallorezhushchie-stanki-raschet-i-proektirovanie-452140>

3. <http://www.1cnc.ru/>

4. <http://ostankah.ru/>

3.2.3 Дополнительные источники:

1. Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства: учебник для среднего профессионального образования. – М.: Академия, 2013г.

2. Вереина Л.И. Технологическое оборудование: иллюстрированное учебное пособие для среднего профессионального образования/серия из 36 плакатов. – М.: Академия, 2012г.

3.2.4 Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»

2. Газета «Областная газета»

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.	Проводит диагностику неисправностей и отказов металлорежущего и аддитивного оборудования. Выбирает методы устранения неисправностей. Выбирает и применяет современные приборы для безразборной диагностики.	Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам учебной и производственной практики. Экспертная оценка решения ситуационных профессиональных задач
ПК 3.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов металлорежущего и аддитивного оборудования и ремонту станочных систем и технологических приспособлений из числа оборудования механического участка в рамках своей компетенции.	Организует работы по устранению неполадок и отказов металлорежущего и аддитивного оборудования. Организует работы по ремонту технологических приспособлений.	Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам учебной и производственной практики. Экспертная оценка решения ситуационных профессиональных задач
ПК 3.3 Планировать работы по наладке, подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами.	Планирует работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования. Применяет технологическую документацию при планировании работ.	Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам учебной и производственной практики. Экспертная оценка решения ситуационных профессиональных задач
ПК 3.4 Организовывать ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего и аддитивного оборудования в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием SCADA систем.	Организует ресурсное обеспечение работ. При необходимости применяет SCADA системы для организации ресурсного обеспечения работ.	Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам учебной и производственной практики. Экспертная оценка решения ситуационных профессиональных задач
ПК 3.5 Контролировать качество работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования и соблюдение норм охраны труда и бережливого	Проводит контроль качества работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования. Применяет SCADA системы в своей работе. Контролирует	Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам учебной и производственной практики. Экспертная оценка решения ситуационных

производства, в том числе с использованием SCADA систем.	соблюдение норм охраны требований руда и бережливого производства	профессиональных задач
--	---	------------------------

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Контроль и оценивание освоенных общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Критерии оценки	Методы оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Ведёт поиск и анализ требуемой информации для осуществления профессиональной деятельности. Выбирает варианты решения поставленных задач на основании имеющейся и выбранной информации в своей профессиональной деятельности. Разрабатывает и предлагает варианты решения нетривиальных задач в своей работе.	Оценка эффективности и качества выполнения задач Осуществление самообразования, использование современной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка способности находить альтернативные варианты решения
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.	стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.	Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участвует в профессиональном общении и выстраивает необходимые	Оценка умения применять средства информационных технологий для решения

	профессиональные связи и взаимоотношения.	профессиональных задач и использования современного программного обеспечения Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках Оценка умения определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, определять источники финансирования и строить перспективы развития собственного бизнеса
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Участвует в сохранении окружающей среды. Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности	Укрепляет и сохраняет своё здоровье с помощью физической культуры. Поддерживает физическую подготовку на необходимом и достаточном уровне для выполнения профессиональных задач и сохранения качества здоровья.	
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языках в своей профессиональной деятельности.	
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности.	

**Формы промежуточной аттестации по ПСССЗ
при освоении профессионального модуля**

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
1	2
МДК.03.01 Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования Раздел 1 Диагностика металлообрабатывающего оборудования Раздел 2 Наладка и подналадка металлообрабатывающего оборудования Раздел 3 Ремонт металлообрабатывающего оборудования Раздел 4 Диагностика и техническое обслуживание аддитивного оборудования Раздел 5 Наладка и подналадка аддитивного оборудования Раздел 6 Ремонт аддитивного оборудования	Зачет Дифференцированный зачет
МДК.03.02 Контроль соответствия качества деталей требованиям технологической документации	Экзамен
Учебная практика	Зачет
Производственная практика	Зачет
ПМ _____	Экзамен (квалификационный)