

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД



А.А. Панфилов

« 1 » сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.03 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе автоматизированном производстве»

(наименование профессионального модуля)

для специальности среднего профессионального образования

технического профиля

(наименование профиля)

15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»

(наименование специальности)

Владимир, 2021

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.03 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе автоматизированном производстве» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства» (утверждённым приказом №1561 от 9 декабря 2016 г.)

Кафедра-разработчик: «Технология машиностроения» (далее - ТМС).

Рабочую программу составил: Новикова Ю.А. преподаватель КИТП ВлГУ.

Рецензент:

(представитель работодателя):

Инженер В.В. Морозов Симагуев С.Ж.
(место работы, должность, Ф.И.О., подпись)



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры протокол № 1 от «1» сентября 2020 года

Заведующий кафедрой ТМС [подпись] Морозов В.В.
(наименование кафедры) (подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии по специальности

протокол № 1 от «1» сентября 2020 года
Директор КИТП ВлГУ [подпись] Н.Е. Мишулина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии КИТП ВлГУ

протокол № 1 от «31» 08 2020 года
Директор КИТП ВлГУ [подпись] Н.Е. Мишулина

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21

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 автоматизированном производстве»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент 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 компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</i>
ПК 3.1	<i>Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования в рамках своей компетенции для выбора методов и способов их устранения.</i>
ПК 3.2	<i>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.</i>
ПК 3.3	<i>Планировать работы по наладке, подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами.</i>

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 студент должен:

иметь практический опыт	<p>наладки на холостом ходу и в рабочем режиме обрабатывающих центров для обработки отверстий в деталях и поверхностях деталей по 8 - 14 квалитетам;</p> <p>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</p>

	<p>подналаки оборудования машиностроительных производств; рассчитывать и измерять основные параметры простых электрических, магнитных и электронных цепей; рассчитывать энергетические, информационные и материально-технические ресурсы в соответствии с производственными задачами; выполнять расчеты, связанные с наладкой работы металлорежущего и аддитивного оборудования; применять SCADA-системы для обеспечения работ по наладке металлорежущего и аддитивного оборудования; обеспечивать безопасность работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования; оценивать точность функционирования металлорежущего оборудования на технологических позициях производственных участков; контролировать исправность приборов активного и пассивного контроля, контрольных устройств и автоматов; производить контроль размеров детали; использовать универсальные и специализированные измерительные инструменты; выполнять установку и выверку деталей в двух плоскостях.</p>
<p>Знать</p>	<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 однопипных 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</p>

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;

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов в профессиональном модуле-	370 часов
Из них на освоение МДК-	172 часа
В том числе, самостоятельная работа.....	16 часов
на практики, в том числе: ¹	
• учебную.....	72 час
• производственную.....	108 часов
Экзамен по модулю.....	18

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, час.	Объём профессионального модуля, час.						Самостоятельная работа ¹
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.						
			Обучение по МДК, в час.		Практики				
4	5	6	7	8	9				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ПК 3.1- ПК 3.5 ОК 01- ОК 11	Раздел 1.1 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы металлорежущего и аддитивного оборудования оборудования	172	156	100	-	72	108	16	
ПК 3.4- ПК 3.5 ОК 01- ОК 11	Учебная практика (по профилю специальности), часов	72							
ПК 3.1- ПК 3.3 ОК 01- ОК 11	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							
	Квалификационный экзамен	18							
	Всего:	370	156	100	-	72	108	16	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ) ПМ.03 «Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе в автоматизированном производстве»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём часов
1	2	3
Раздел 1.1 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы металлорежущего оборудования	МДК.03.01 ПМ Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования	134
Раздел 1 МДК.03.01 Диагностика	Тема 1.1.1 Диагностирование общего технического состояния металлорежущего оборудования	90
Тема 1.1.1 Диагностирование	<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>	30
		6

	<p>4. Правила и контроль безопасного ведения работ на станках: нормы охраны труда, соблюдение и контроль охраны труда на рабочем месте, виды и периодичность проведения инструктажей, основы и применяемые технологии бережливого производства в металлообрабатывающей отрасли.</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>	<p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>
<p>Тема 1.1.2 Методы диагностирования при наладке, эксплуатации и ремонте металлорежущего оборудования</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Оперативные методы безразборного диагностирования общего технического состояния металлорежущего станка: вибрационный, спектрального анализа тока и другие.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Тематика практических занятий</p> <p>1. Практическое занятие «Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния станков протяжных, шлифовальных и токарных групп».</p> <p>2. Практическое занятие «Выбор приборов для безразборного диагностирования состояния многоцелевых станков».</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>
<p>Тема 1.1.3 Диагностирование параметров точности и надёжности металлорежущих станков оборудования</p>	<p>Содержание</p> <p>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.</p>	<p>6</p>

	<p>2. Диагностирование динамических параметров металлорежущего станка (вибрации, жёсткость и т.д.) при обработке тестовых деталей.</p> <p>3. Оценка износа основных узлов станка, если невозможно определить визуально (разборная диагностика)</p> <p>4. Диагностика электрической, электромеханической частей станка с ЧПУ. Диагностика состояния гидравлической и пневматической систем</p> <p>5. Экспресс диагностика (определение одного или нескольких параметров работы станка). Проверка точности по ГОСТ 30544-97. Станки металлорежущие. Методы проверки точности и постоянства обработки круговой траектории.</p> <p>Тематика лабораторных работ</p> <p>1. Лабораторная работа «Проверка точности работы технологического оборудования после ремонта по ГОСТ 30544-97».</p>	2
<p>Раздел 2 МДК.03.01 Наладка и подналадка металлорежущего оборудования</p> <p>Тема 1.2.1 Общие сведения о порядке наладки металлорежущих станков оборудования</p>	<p>36</p> <p>Содержание</p> <p>1. Наладка и подналадка металлорежущего и аддитивного оборудования: основные понятия и определения, общая методика наладки металлорежущих станков.</p> <p>2. Первоначальная наладка и текущая наладка (подналадка).</p> <p>3. Типовые методы наладки металлорежущего оборудования: наладка по пробному проходу, наладка по пробным деталям, наладка по шаблону.</p> <p>4. Объёмы технического обслуживания и периодичность проведения наладочных работ металлорежущего оборудования.</p> <p>5. Понятие SCADA систем. Основы работы в SCADA системе. Ресурсное обеспечение работ по наладке металлорежущего оборудования с применением SCADA систем.</p>	6
<p>Тема 1.2.2 Особенности наладки станков различного вида</p>	<p>Тематика лабораторных работ</p> <p>1.Лабораторная работа «Погрешности обработки»</p> <p>2.Лабораторная работа «Погрешности обработки, вызванные неточностью инструмента и его износом»</p> <p>3.Лабораторная работа «Погрешности установки, базирования и закрепления заготовки»</p> <p>Содержание</p> <p>1. Особенности наладки токарных станков.</p> <p>2. Особенности наладки фрезерных станков.</p> <p>3. Особенности наладки сверлильных станков.</p> <p>4. Особенности наладки шлифовальных станков.</p>	2 2 2 2 2

	Тематика лабораторных работ	8
	1. Лабораторная работа «Выполнение наладки токарного и фрезерного станка».	4
	2. Лабораторная работа «Выполнение наладки сверлильного и шлифовального станка».	4
Тема 1.2.3 Особенности наладки станков с ЧПУ	Содержание	2
	1.Характерные режимы работы для системы с ЧПУ типа CNC: режим ввода информации, автоматический режим, режим вмешательства оператора, ручной режим, режим редактирования и другие.	
	2.Особенности наладки токарных станков с ЧПУ. 3.Особенности наладки многоцелевых станков с ЧПУ. Установка зажимного приспособления.	
	Тематика лабораторных работ	8
	1.Лабораторная работа «Проведение наладки токарного станка с ЧПУ».	4
	2.Лабораторная работа «Выполнение наладки многоцелевого станка с ЧПУ».	4
Тема 1.2.4 Контроль качества работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования	Содержание	2
	1.Методы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке металлорежущего оборудования.	
	2.Приборы контроля качества выполненных работ по наладке и подналадке. 3. Применение SCADA систем при контроле качества выполнения работ по наладке и подналадке.	
	Тематика лабораторных работ	4
	1. Лабораторная работа «Погрешности обработки, вызванные неточностью настройки инструментов на размер»	2
	2. Лабораторная работа «Настройка инструментов на размер вне станка»	2
	Раздел 3 МДК.03.01 Ремонт металлообрабатывающего оборудования	24
Тема 1.3.1 Виды ремонта металлорежущего оборудования	Содержание	2
	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	6
	1. Практическое занятие «Оформление комплекта документов на ремонт металлорежущего оборудования»	2

	<p>щего станка».</p> <p>2. Практическое занятие «Расчёт трудоёмкости ремонтных работ на примере металлорежущего станка (по вариантам)».</p>	4
<p>Тема 1.3.2 Работы, выполняемые при капитальном, текущем и других ремонтах металлорежущих станков</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Объём и порядок выполнения работ при капитальном ремонте станков: проверка станка на точность перед разборкой: измерение износа трущихся поверхностей перед ремонтом базовых деталей, полная разборка станка и всех его узлов, промывка, прогирка всех деталей, осмотр всех деталей, составление ведомости дефектных деталей, требующих восстановления или замены, восстановление или замена изношенных деталей (в том числе замена подшипников, ходового винта, ходового вала и других), ремонт системы охлаждения, гидрооборудования, электрооборудования и др.</p> <p>2. Капитальный ремонт на примере токарно-винторезного станка: порядок и перечень операций.</p> <p>3. Текущий и планово-предупредительные ремонты оборудования: график, порядок и перечень работ.</p> <p>4. Порядок и содержание операций при текущем обслуживании металлорежущего оборудования.</p> <p>Тематика практических занятий</p> <p>1. Практическое занятие «Определение порядка проведения капитального ремонта комбинированного станка».</p> <p>2. Практическое занятие «Составление графика и порядка проведения планово-предупредительных ремонтов металлорежущего оборудования».</p>	4
<p>Тема 1.3.3 Приёмочные испытания после ремонта</p>	<p>Содержание</p> <p>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)».</p> <p>2. Акты сдачи-приёмки после различных видов испытаний: виды, правила оформления, порядок заполнения и обязательные требования.</p> <p>3. Порядок организации работ по устранению неполадок и отказов металлорежущего оборудования.</p> <p>Тематика практических занятий</p>	2
		4

	1. Практическое занятие «Определение вила и последовательности приёмочных испытаний после капитального ремонта многоцелевого станка».	4
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1		
	1. Составление перечня и последовательности проведения диагностики металлорежущего оборудования. 2. Составление перечня и последовательности проведения планово-предупредительных работ металлорежущего оборудования	8
Учебная практика раздела 2		36
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.	
Раздел 1.2 Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание аддитивного оборудования		218
МДК.03.01 ПИМ Диагностика, наладка, подналадка и ремонт металлообрабатывающего и аддитивного оборудования		66
Раздел 1 МДК.03.01 Диагностика и техническое обслуживание аддитивного оборудования		24
Тема 2.1.1 Диагностирование общего технического состояния аддитивного оборудования	Содержание 1. Понятие, виды и методы проведения диагностики аддитивного оборудования 2. Порядок проведения диагностики аддитивного оборудования. 3. Особенности диагностики различного вида аддитивного оборудования: экструзионного, фотополимерного и порошкового 3D принтеров.	2
	Тематика лабораторных работ	6
	1. Лабораторная работа «Погрешности настройки станка на размер»	2
	2. Лабораторная работа «Погрешности обработки, возникающие в связи с жесткостью технологической системы»	2
	3. Лабораторная работа «Тепловые деформации и деформации от внутренних напряжений»	2
Тема 2.1.2 Техническое обслуживание аддитивного оборудования	Содержание 1. Основные понятия: регламентированное и нерегламентированное техническое обслуживание, ремонт, ремонтпригодность. 2. Виды технического обслуживания аддитивного оборудования. 3. Периодичность технического обслуживания аддитивного оборудования различного вида.	2

	Тематика лабораторных работ	8
	1. Лабораторная работа «Гидравлические и пневматические системы и их наладка.	2
	2. Лабораторная работа Гидравлические системы в станках с ЧПУ»	2
	3. Лабораторная работа «Эксплуатационные требования к гидросистемам»	2
	4. Лабораторная работа Наладка и техническое обслуживание гидравлических систем»	2
Тема 2.1.3 Выбор метода технического обслуживания аддитивного оборудования	Содержание	2
	1. Выбор метода технического обслуживания экструзионных установок для аддитивного производства.	
	2. Выбор метода технического обслуживания фотополимерных установок для аддитивного производства.	
	3. Выбор метода технического обслуживания порошковых установок для аддитивного производства. Обслуживание ленты подачи порошка.	
	Тематика практических занятий	4
	1. Практическая работа «Осуществление технического обслуживания фотополимерного 3D принтера».	2
	2. Практическая работа «Осуществление технического обслуживания порошкового 3D принтера».	2
	Раздел 2 МДК.03.01 Наладка и подналадка аддитивного оборудования	20
Тема 2.2.1 Наладка и подналадка экструзионного 3D принтера	Содержание	4
	1. Элементы и принцип работы при наладке экструзионного 3D принтера.	
	2. Устройство экструдера 3D-принтера. Важные характеристики экструдеров филамента. Экструдеры пасты.	
	3. Контроль исправности элементов экструзионного 3D принтера: рабочего стола, платформы, креплений, покрытия, нагревателя, механизмов перемещения, двигателей, передаточных элементов, конечных выключателей и т.д.	
	Тематика практических занятий	4
	1. Практическое занятие «Проведение пуско-наладочных работ собранного 3D принтера».	4
Тема 2.2.2 Наладка и подналадка фотополимерного 3D принтера	Содержание	2
	1. Элементы и принцип работы фотополимерного 3D принтера. 2. Контроль исправности: кюветов, смена расходного материала, подвижной платформы, принципы перемещение, дискретность.	

	<p>3. Контроль исправности: лазерного излучателя, корректировка величины потока, величины пучка, электронных блоков, контроллеры, драйвера.</p> <p>Тематика практических занятий</p> <p>1. Практическое занятие «Проведение пуско-наладочных работ фотополимерного 3D принтера».</p> <p>Содержание</p> <p>1. Существующие виды порошковых 3D принтеров. Особенности подачи порошка.</p> <p>2. Контроль исправности основных элементов порошкового 3D принтера.</p> <p>3. Основы и применяемые технологии бережливого производства в аддитивной отрасли. Технологии вторичного использования порошка.</p> <p>Тематика практических занятий</p> <p>1. Практическое занятие «Проведение пуско-наладочных работ порошкового 3D принтера».</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>
<p>Раздел 3 МДК.03.01 Ремонт аддитивного оборудования</p> <p>Тема 2.3.1 Ремонт экструзионного 3D принтера</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Проведение ремонтных работ экструзионного 3D принтера.</p> <p>2. Исправности элементов экструзионного 3D принтера: рабочего стола, платформы, креплений, покрытия, нагревателя.</p> <p>3. Основные виды неисправностей механических рабочих частей экструзионного 3D принтера: механизмов перемещения, дискретность, двигатели, передаточные элементы, концевые выключатели.</p> <p>4. Неисправности: рамы, материалы, электронных блоков контроллеров, драйверов, двигателей.</p> <p>Тематика практических занятий</p> <p>1. Практическое занятие «Поиск и устранение неисправности при сборке рабочей рамы 3D принтера».</p> <p>2. Практическое занятие «Поиск и устранение неисправности при установке и подключении экструдера 3D принтера, смена забившегося экструдера».</p> <p>3. Практическая работа «Осуществление разборки и подготовки к транспортировке 3D принтера».</p>	<p>22</p> <p>2</p> <p>8</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p>
<p>Тема 2.3.2 Ремонт фотополимерного 3D принтера</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Проведение ремонтных работ фотополимерного 3D принтера.</p> <p>2. Исправности фотополимерного 3D принтера: подвижной платформы, принципы пе-</p>	<p>2</p>

	ремещение, дискретность.	
	3. Неисправности: лазерного излучателя, величины пучка, электронных блоков, контроллеров, драйвера	
	Тематика лабораторных работ	2
	1.Лабораторная работа «Пневматика в станках с ЧПУ»	2
	Содержание	2
	1. Проведение ремонтных работ порошкового 3D принтера.	
	2. Неисправности элементов порошкового 3D принтера.	
	Тематика практических занятий	6
	1. Практическое занятие «Выполнение пробной печати на порошковом 3D принтере после ремонта».	2
	2. Практическое занятие «Выявление особенностей снятия деталей, напечатанных на порошковом 3D принтере».	4
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2	8
	1. Составление перечня и последовательности проведения диагностики аддитивного оборудования.	
	2. Составление перечня и последовательности проведения планово-предупредительных работ аддитивного оборудования.	
	Учебная практика раздела 2	36
	Виды работ	
	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.	
	Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю	108
	Виды работ:	
	1.Выполнение диагностики многоцелевого станка с ЧПУ.	
	2.Выполнение наладки многоцелевого станка с ЧПУ.	
	3.Выполнение подналадки в процессе работы и технического обслуживания обрабатывающих центров с ЧПУ.	
	Всего	370

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

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

Лаборатории «Технологическое оборудование и оснастка», оснащенные в соответствии с ППСЗ по специальности.

Мастерские «Участок станков с ЧПУ», «Участок аддитивных установок», оснащенные в соответствии с ППСЗ специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с ППСЗ по специальности

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.2.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС СПО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература¹			
1. Вереина Л.И. Металлорежущее технологическое оборудование: учебное пособие / Л.И.Вереина, А.Г. Ягопольский; под общ. ред.Л.И. Вереиной.–Москва:ИНФРА–М,2020. –435 с. –(Среднее профессиональное образование). ISBN978-5-16-015434-3.	2020	-	https://znanium.com/catalog/document?id=363041
2. Вереина Л.И. Конструкции и наладка токарных станков:учебное пособие /Л.И. Вереина,М.М.Краснов:под.общ.ред.Л.И.Вереиной.–Москва:ИНФРА–М,2021. –480 с. –(Среднее профессиональное образование). ISBN978-5-16-013960-9 (print) ISBN978-5-16-106702-4 (online)	2021	-	https://znanium.com/read?id=62119
3. Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. – Саратов : Профобразование, 2021. – 139 с. – ISBN 978-5-4488-1193-7. – Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. – URL: https://profspo.ru/books/105721	2021	-	https://profspo.ru/books/105721
4.Металлообработка:справочник: учебное пособие/Л.И.Вереина , М.М.Краснов, Е.И. Фрадкин; под общ. ред. Л.И. Вереиной.–Москва:ИНФРА–М,2022. –320 с. –(Высшее	2021	-	https://znanium.com/read?id=379694

образование. Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004952-6. (print) ISBN978-5-16-101874-3 (online)			
Дополнительная литература			
1.Феофанов А.Н. Организация контроля, наладки и подналадки в процессе работы и техническое обслуживание металлорежущего и аддитивного оборудования, в том числе автоматизированном производстве/А.Н.Феофанов, Т.Г.Гришина ; под.ред. А..Н.Феофанова.-М.:Издательский центр «Академия»,2020.-224 с. ISBN 978-5-4468-8617-3/	2020	-	-
2.Гаврилин А.М. Металлорежущие станки. В 2 т. Т. 1 / А.М. Гаврилин, В.И.Сотников, А. Г.Схиртладзе, Г. А.Харламов. – 6-е изд. – Москва : Академия, 2021. – 304 с.	2021		
3. 2. Гаврилин А.М. Металлорежущие станки. В 2 т. Т. 2 / А.М. Гаврилин, В.И.Сотников, А. Г.Схиртладзе, Г. А.Харламов. – 6-е изд. – Москва : Академия, 2021. – 336 с.	2021		

3.2.3. Интернет-ресурсы

Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

Режим доступа: <http://window.edu.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

<i>Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля</i>	Критерии оценки	Методы оценки
<i>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.</i>	Проводит диагностику неисправностей и отказов металлорежущего и аддитивного оборудования. Выбирает методы устранения неисправностей. Выбирает и применяет современные приборы для безразборной диагностики.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
<i>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.</i>	Организует работы по устранению неполадок и отказов металлорежущего и аддитивного оборудования. Организует работы по ремонту технологических приспособлений.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
<i>ПК 3.3 Планировать работы по наладке, подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами.</i>	Планирует работы по наладке и подналадке металлорежущего и аддитивного оборудования. Применяет технологическую документацию при планировании работ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
<i>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.</i>	Организует ресурсное обеспечение работ. При необходимости применяет SCADA системы для организации ресурсного обеспечения работ.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
<i>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.</i>	Проводит контроль качества работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию металлорежущего и аддитивного оборудования. Применяет SCADA системы в своей работе. Контролирует соблюдение норм охраны требований руда и бережливого производства.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

<p><i>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</i></p>	<p>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.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p><i>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</i></p>	<p>Задействует различные механизмы поиска и систематизации информации. Анализирует, выбирает и синтезирует необходимую информацию для решения задач и осуществления профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p><i>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</i></p>	<p>Определяет вектор своего профессионального развития. Приобретает необходимые навыки и умения для осуществления личностного развития и повышения уровня профессиональной компетентности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p><i>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</i></p>	<p>Умеет работать в коллективе и взаимодействовать с подчинёнными и руководством. Обладает высокими навыками коммуникации. Участствует в профессиональном общении и выстраивает необходимые профессиональные связи и взаимоотношения.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p><i>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</i></p>	<p>Грамотно устно и письменно излагает свои мысли. Применяет правила делового этикета, делового общения и взаимодействия с подчинёнными и руководством.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p><i>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей</i></p>	<p>Проявляет активную гражданскую и патриотическую позицию. Демонстрирует осознанное поведение при взаимодействии с окружающим миром.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p><i>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурс-</i></p>	<p>Участствует в сохранении окружающей среды.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения прак-</p>

<p>собрережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Применяет основные правила поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Содействует ресурсосбережению в производственном процессе и бытовой жизни.</p>	<p>тических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>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.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет современные средства коммуникации, связи и информационные технологии в своей работе.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p><i>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке</i></p>	<p>Применяет различные виды специальной документации на отечественном и иностранном языках в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
<p><i>ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</i></p>	<p>Определяет этапы осуществления предпринимательской деятельности. Разрабатывает бизнес-план. Осуществляет поиск инвесторов. Оценивает инвестиционную привлекательность и рентабельность своего бизнес-проекта.</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу профессионального модуля

программы подготовки специалистов среднего звена

Номер изменения	Внесены изменения в ча- сти/разделы рабочей программы	Исполни- тель ФИО	Основание (номер и дата протоко- ла заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____