

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
21.02.2024 г. Протокол № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля**

**ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных
устройств и систем**

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)
Квалификация выпускника: специалист по мехатронике и
робототехнике

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного
общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

14.02.2024 года. Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года. Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

2024 г.

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».

Утвержденным приказом Министерства просвещения РФ № 684 от 14.09.2023

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Аленькова Наталья Валерьевна, преподаватель первой квалификационной категории

Коротков Виктор Николаевич, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной профессионального модуля

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: *Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.*

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)* входящей в состав укрупненной группы специальностей 15.00.00 «Машиностроение».

1.1.1 Перечень общих компетенций

ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>

ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности</p>
ОК 4	Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.</p>
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p>Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</p> <p>Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона</p>
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Вид деятельности	Код и наименование компетенции	Требования к умениям и практическому опыту
Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	ПК 2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - проводить периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - составлять ведомости выявленных дефектов <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - поддерживать состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
	ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации; - просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
	ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств

		<p>управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации
	<p>ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; - поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; - обнаруживать неисправности мехатронных систем; - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; - оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем
	<p>ПК 2.5 Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; - контролировать и обеспечивать надежность крепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.

	<p>ПК 2.6. Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать корректности работы программного обеспечения мехатронных устройств и систем; - обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; - читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение
	<p>ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) по профессиям рабочих:

18809 Станочник широкого профиля;

19149 Токарь;

19479 Фрезеровщик;

18452 Слесарь-инструментальщик;

18466 Слесарь механосборочных работ.

1.1.3. Анализ сопряжения планируемых результатов освоения профессионального модуля с требованиями профессиональных стандартов:

ФГОС СПО	Профессиональный стандарт (ПС), обобщенные трудовые функции (ОТФ)
<p>готовится к следующим видам деятельности:</p>	
<p>ВД 02 <i>Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.</i></p>	<p>ПС: Профессиональный стандарт «Работник по мехатронике в автомобилестроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 826н</p> <p>ОТФ: Выполнение регламентных работ по поддержанию мехатронных систем производственного оборудования в исправном состоянии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Проведение монтажных работ по установке (разборке) мехатронных систем производственного оборудования в соответствии с технической документацией (А/01.4)</i> - <i>Регулировка мехатронных систем в соответствии с технической документацией (А/02.4)</i> - <i>Техническое обслуживание и мелкий ремонт мехатронных систем (А/03.4)</i>

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Всего часов - 401 час.

Обязательная часть – 401 час.

Вариативная часть – 0 часов.

Объем практической подготовки: 390 ч

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

2.1. Структура профессионального модуля

Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК, практик	Суммарный объем, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Промежуточная аттестация (семестр)
				Обучение по МДК					Практики			
				ВСЕГО с преподавателем, час	В том числе, час.				Самостоятельная работа	Учебная	Производственная	
Лекции	Лабораторные и практические занятия	Консультации	Курсовая работа (проект)									
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	МДК.02.01 Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	184	184	158	112	44	2	0	8	0	0	18 (7 с)
ОК 01.; ОК 02.; ПК 2.3.; ПК 2.6.	МДК.02.02 Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем	64	53	49	24	24	1	0	6	0	0	9 (7 с)
ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.6	УП.02 Учебная практика. Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	36	36	36						36	0	0 (7 с)

ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	ПП.02 Производственна я практика (по профилю специальности). Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	108	108	108					0	108	0 (7 с)	
	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ОК 09.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.	ПМ.02.ЭК Экзамен по модулю	9	9	0					0	0	9 (7с)
ВСЕГО:		401	390	351	136	68	3	0	14	36	108	36

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля *Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем*

<i>МДК.02.01 Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</i>			
<i>МДК.02.01.1 Диагностика оборудования мехатронных устройств и систем систем.</i>			
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Введение в техническую диагностику.	2,5	

Тема 1.1. Стратегии технического обслуживания.	Содержание лекции: 1. Стратегия ремонта до отказа. 2. Система планово-предупредительных ремонтов. 3. Задачи технической диагностики и ремонта.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 1.2. Основные понятия и терминология технической диагностики.	Содержание лекции: 1. Определение и теории технической диагностики. 2. Определение технического диагностирования. 3. Виды и классификация технического состояния. 4. Определение контроля технического состояния. 5. Прогнозирование технического состояния. 6. Классификация видов неисправностей. 7. Определение диагноза. 8. Определение и классификация диагностических моделей. 9. Определение и классификация диагностических параметров. 10. Определение контролепригодности.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 1.3. Принципы и методы технического диагностирования технологического оборудования.	Содержание лекции: 1. Последовательность решения задач технического диагностирования. 2. Словарь неисправностей. 3. Основные задачи технической диагностики. 4. Методы технической диагностики.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Самостоятельная работа студента.		0,5
Раздел 2.	Диагностика неисправностей механического оборудования мехатронных систем.	13	
1	2	3	4
Тема 2.1. Принципы диагностирования неисправностей механизмов.	Содержание лекции: 1. Выбор подхода к задаче распознавания. 2. Изучение объекта диагностирования. 3. Выбор методов распознавания неисправности. 4. Составление диагностической таблицы.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.2. Вероятностные методы диагностирования.	Содержание лекции: 1. Метод Байеса. 2. Диагностическая матрица.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34

Тема 2.3. Диагностическая характеристика механизмов.	Содержание лекции: 1. Функциональное назначение и основные требования к элементам механизма. 2. Признаки работоспособного состояния механизма. 3. Условия обеспечения работоспособного состояния механизма. 4. Словарь неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.4. Построение диагностических моделей.	Содержание лекции: 1. Классификация диагностических моделей. 2. Способы представления моделей. 3. Перечень диагностических параметров механизма.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.5. Прогнозирование технического состояния.	Содержание лекции: 1. Определение прогнозирования. 2. Методы инженерного прогнозирования. 3. Диагностические параметры. 4. Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.6. Определение причин отказа.	Содержание лекции: 1. Определение поиска причин отказа. 2. Составление алгоритма, и этапы поиска. 3. Поэлементная проверка. 4. Внешние проявления неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 2.7. Методы технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Функциональное диагностирование. 2. Тестовое воздействие. 3. Субъективные методы.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
1	2	3	4
	4. Приборные методы.		
Тема 2.8. Средства технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Определение средств диагностирования. 2. Системы диагностирования. 3. Приборы для диагностирования.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.9. Анализ шумов механизма.	Содержание лекции: 1. Приборы для анализа шума. 2. Характерные шумы подшипников качения. 3. Характерные шумы зубчатых передач. 4. Характерные шумы шпоночных и шлицевых соединений. 5. Характерные шумы подшипников скольжения.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

Тема 2.10. Виброметрия.	Содержание лекции: 1. Физические основы виброметрии. 2. Основные характеристики колебательных и вибрационных процессов. 3. Датчики для измерения параметров вибрации. 4. Измерение общего уровня вибрации. 5. Спектральный анализ вибрации. 6. Основные методы спектрального анализа.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.11. Информативные частоты возможных повреждений.	Содержание лекции: 1. Нарушение уравновешенности ротора. 2. Нарушение соосности валов. 3. Изгиб вала. 4. Повреждения муфт. 5. Повреждения подшипников качения. 6. Повреждения зубчатых передач. 7. Электромагнитные колебания. 8. Ослабление посадки подшипников.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.12. Термометрия.	Содержание лекции: 1. Физические основы термометрии. 2. Контактные методы термометрии. 3. Бесконтактные методы термометрии.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	4. Приборы для измерения температуры.		
Тема 2.13. Тепловые методы диагностирования.	Содержание лекции: 1. Режимы нагрева механизма и причины повышения температуры. 2. Цвета побежалости и каления.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.14. Оптическая интроскопия.	Содержание лекции: 1. Физические основы оптической интроскопии и эндоскопии. 2. Освещенность в различных условиях. 3. Бороскопы, фиброскопы и эндоскопы.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

Тема 2.15. Виды изнашивания.	Содержание лекции: 1. Износ схватыванием первого рода. 2. Окислительный износ. 3. Износ схватыванием второго рода. 4. Осповидный износ. 5. Абразивный износ. 6. Коррозионный износ. 7. Вязкое разрушение и вязкий излом. 8. Хрупкое разрушение. 9. Усталостное разрушение. 10. Последовательность выявления износа и разрушения.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 2.16. Характерные повреждения подшипников качения.	Содержание лекции: 1. Проявление повреждений подшипников качения. 2. Причины износа и повреждения подшипников качения.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1 У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 2.17. Анализ качества смазывания.	Содержание лекции: 1. Контроль поступления смазки. 2. Контроль качества смазки. 3. Приборы для определения качества смазывающих жидкостей. 4. Методы очистки смазывающих жидкостей.		
	Практическая работа № 1: Диагностика неисправности механической передачи.		
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Диагностика неисправностей оборудования пневматических систем.	14,5	
Тема 3.1. Причины вы-	Содержание лекции;	4	У1, У2, У3,
1	2	3	4
хода из строя пневмооборудования и методы поиска неисправностей.	1. Классификация причин выхода из строя пневматического оборудования. 2. Классификация методов поиска неисправностей пневмооборудования. 3. Табличный метод поиска неисправностей пневмооборудования. 4. Алгоритмический метод поиска неисправностей пневмооборудования.		У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 3.2. Неисправности компрессоров.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей поршневых компрессоров. 2. Классификация и проявление неисправностей лопастных компрессоров. 3. Классификация и проявление неисправностей винтовых компрессоров. 4. Классификация и проявление неисправностей центробежных и осевых компрессоров		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34

<p>Тема 3.3. Неисправности устройств подготовки воздуха и пневмомагистралей.</p>	<p>Содержание лекции: 1. Неисправности ресиверов. 2. Неисправности регуляторов давления. 3. Неисправности воздушных фильтров. 4. Неисправности влагоотделителей. 5. Неисправности пневмомагистралей.</p>	2	<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34</p>
<p>Тема 3.4. Неисправности пневмоцилиндров и пневмодвигателей.</p>	<p>Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей пневмоцилиндров. 2. Классификация и проявление неисправностей пневмодвигателей.</p>		<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34</p>
<p>Тема 3.5. Неисправности распределительных устройств.</p>	<p>Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей распределителей с пневматическим управлением. 2. Классификация и проявление неисправностей распределителей с механическим управлением. 3. Классификация и проявление неисправностей распределителей с электромагнитным управлением.</p>	2	<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34</p>
<p>Тема 3.6. Неисправности клапанов и логических элементов.</p>	<p>Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей аварийных клапанов и клапанов мягкого пуска. 2. Классификация и проявление неисправностей электромагнитных клапанов. 3. Классификация и проявление неисправностей одно- и двунаправленных блоки-</p>	4	<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1</p>
1	2	3	4
	<p>рующих клапанов. 4. Классификация и проявление неисправностей обратного клапана и клапана быстрого сброса. 5. Классификация и проявление неисправностей дросселей. 6. Классификация и проявление неисправностей логических элементов И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ. 7. Классификация и проявление неисправностей реле давления.</p>		
	<p>Практическая работа № 2: Диагностика неисправности пневмопривода.</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа студента.</p>	0,5	
<p>Раздел 4.</p>	<p>Диагностика неисправностей оборудования гидравлических систем.</p>	12,5	

Тема 4.1. Причины выхода из строя гидравлического оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация причин выхода из строя гидравлических устройств. 2. Техническая диагностика гидросистем.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 4.2. Неисправности гидронасосных станций.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление причин выхода из строя гидронасосов. 2. Неисправности гидроаккумуляторов, гидропневмобаков и гидромагистралей. 3. Неисправности регуляторов давления. 4. Неисправности масляных фильтров.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 4.3. Неисправности гидроцилиндров и гидродвигателей.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей гидроцилиндров. 2. Классификация и проявление неисправностей гидродвигателей.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 4.4. Неисправности распределительных устройств.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей распределителей с механическим управлением. 2. Классификация и проявление неисправностей распределителей с электромагнитным управлением.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 4.5. Неисправности клапанов и логических элементов.	Содержание лекции: 1. Классификация и проявление неисправностей аварийных клапанов и гидрозамков. 2. Классификация и проявление неисправностей электромагнитных клапанов.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	3. Классификация и проявление неисправностей клапанов наполнения. 4. Классификация и проявление неисправностей обратного клапана 5. Классификация и проявление неисправностей дросселей и регуляторов расхода. 6. Классификация и проявление неисправностей логических элементов И, ИЛИ, НЕТ, ПАМЯТЬ.		
	Практическая работа № 3: Диагностика неисправности гидропривода.	2	
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
Раздел 5.	Диагностика неисправностей электродвигателей.	10,5	

Тема 5.1. Классификация электродвигателей.	Содержание лекции: 1. Классификация электрических машин по назначению. 2. Классификация электрических машин по мощности. 3. Классификация электрических машин по способу монтажа. 4. Классификация электрических машин по степени защиты. 5. Классификация электрических машин по способу охлаждения и климатическому исполнению.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 5.2. Электрические машины переменного тока.	Содержание лекции: 1. Асинхронные машины. 2. Синхронные машины.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.3. Электрические машины постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Особенности коллекторных электрических машин постоянного тока. 2. Особенности бесколлекторных электрических машин постоянного тока. 3. Особенности шаговых электрических машин.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.4. Неисправности асинхронных электрических машин.	Содержание лекции: 1. Перегрев обмотки статора. 2. Перегрев обмотки ротора. 3. Обрыв обмотки статора. 4. Обрыв обмотки ротора. 5. Пониженный момент на валу. 6. Способы проверки правильности соединения и маркировки обмоток. 7. Причины повышенного шума. 8. Причины нагрева обмоток.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	Практическая работа № 4: Диагностика неисправности двигателя постоянного тока.	2	
	Практическая работа № 5: Диагностика неисправности асинхронного двигателя.	2	
Тема 5.5. Неисправности синхронных электрических машин.	Содержание лекции: 1. Повышенный нагрев активной стали статора. 2. Перегрев обмотки статора. 3. Перегрев и повреждение обмотки возбуждения. 4. Неисправности щеточного аппарата и контактных колец. 5. Неисправности в пусковой клетке ротора.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

Тема 5.6. Неисправности коллекторных электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Искрение щеточно-коллекторного узла. 2. Повышенный нагрев. 3. Перегрев обмотки возбуждения и обмотки ротора. 4. Размагничивание и перемангничивание.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.7. Неисправности бесколлекторных электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Причины незапуска БДПТ. 2. Причины повышения температуры при работе. 3. Причины вибрации и выхода из строя подшипников. 4. Причины сбоя электронного драйвера.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 5.8. Неисправности шаговых электрических машин постоянного тока.	Содержание лекции: 1. Причины повешения температуры при работе. 2. Причины чрезмерного шума и вибрации. 3. Причины входа в резонансный режим.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 5.9. Неисправности подшипников электрических машин.	Содержание лекции: 1. Неисправности подшипников скольжения. 2. Неисправности подшипников качения. 3. Подшипниковые токи.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 5.10. Механические неисправности электрических машин.	Содержание лекции: 1. Изгиб вала. 2. Разрушение крепления сердечника ротора. 3. Неисправности муфт и соединительных элементов.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
1	2		3
	Самостоятельная работа студента.	0,5	
Раздел 6.	Диагностика неисправностей электрического и электронного оборудования.	23	
Тема 6.1. Физические эффекты и измерительные преобразователи, для диагностики электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация измерительных преобразователей. 2. Эффект Холла. 3. Эффект Керра. 4. Эффект Фарадея. 5. Магниторезистивный эффект. 6. Генераторные преобразователи.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34

Тема 6.2. Измерительные приборы для диагностики электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация приборов для диагностики. 2. Современные модели приборов и их особенности.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 6.3. Информационно-измерительные системы.	Содержание лекции: 1. Определение измерительной системы. 2. Классификация информационно-измерительных систем. 3. Структура информационно-измерительных систем. 4. Виды преобразований сигналов в информационно-измерительных системах.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 6.4. Причины отказа электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Классификация отказов. 2. Параметрический отказ и его причины. 3. Катастрофический отказ и его причины. 4. Перемежающийся отказ и его причины. 5. Причины отказа электронных элементов. 6. Общие причины отказов электрического и электронного оборудования.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 6.5. Методы обнаружения неисправностей электрического и электронного оборудования.	Содержание лекции: 1. Метод внешнего осмотра. 2. Метод прозвонки. 3. Метод снятия внешних рабочих характеристик. 4. Метод наблюдения прохождения сигнала по каскадам.	2	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
1	2	3	4
	5. Метод сравнения (замены) исправным блоком. 6. Метод включения функционального блока на стенде. 7. Метод проверки режимов элементов блока.		
Тема 6.6. Систематизированный поиск неисправностей в электрическом и электронном оборудовании.	Содержание лекции: 1. Предпосылки и последовательность успешного поиска неисправности. 2. Оценка фактического состояния. 3. Локализация области неисправности.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34

Тема 6.7. Диагностика неисправностей аналоговых схем.	Содержание лекции: 1. Определение напряжений в аналоговых схемах. 2. Причины и последствия замыканий и обрывов. 3. Причины и последствия неисправностей в цепях обратных связей. 4. Диагностика неисправностей в схемах управления и регулировки. 5. Диагностика неисправностей схем электронных генераторов. 6. Диагностика неисправностей схем электронных преобразователей. 7. Диагностика неисправностей схем усилителей.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 6: Диагностика неисправности аналогового электронного устройства.	2	
Тема 6.8. Диагностика неисправностей импульсных и цифровых схем.	Содержание лекции: 1. Определение напряжений в цифровых схемах. 2. Причины и последствия замыканий и обрывов. 3. Диагностика неисправностей в мультивибраторных, триггерных и счетных схемах. 4. Последовательность поиска неисправностей в цифровых схемах. 5. Неисправности цифровых микросхем. 6. Диагностика неисправностей в схемах стремя состояниями. 7. Проверка статических и динамических параметров. 8. Диагностика неисправностей интерфейсов.	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 7: Диагностика неисправности цифрового электронного устройства.	2	
Тема 6.9. Диагностика	Содержание лекции:	2	У1, У2, У3,
1	2	3	4
неисправностей схем с программируемыми контроллерами.	1. Проверка статических и динамических параметров программируемого контроллера. 2. Последовательность поиска неисправностей в схемах с программируемыми контроллерами.		У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
	Практическая работа № 8: Диагностика неисправности ПЭВМ.	2	
Тема 6.10. Диагностика неисправностей источников электропитания.	Содержание лекции: 1. Сетевые помехи и их воздействие. 2. Диагностика неисправностей выпрямителей. 3. Диагностика неисправностей стабилизаторов. 4. Диагностика неисправностей фильтров.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1

	Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		9	
Всего:		86	

МДК.02.01.02 Ремонт и техническое обслуживание мехатронных устройств и систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологического оборудования на предприятии.	29	
Тема 1.1. Служба главного механика и система планово-предупредительного ремонта.	Содержание лекции: 1. Определение системы технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта. 2. Задачи и условия планово-предупредительного ремонта. 3. Планирование технического обслуживания. 4. Система планово-предупредительного ремонта в СССР/России и в других странах. 5. Дифференциация работ в системе планово-предупредительного ремонта. 6. Основные задачи и функции отдела главного механика. 7. Основные формы организации ремонтного хозяйства.	2	У1, У2
Тема 1.2. Организация административно-технического управления.	Содержание лекции: 1. Типы организации эксплуатации технологического обслуживания и ремонта. 2. Состав и задачи бюро (отдела робототехники).		У1, У2
	Практическая работа № 1: Структура и функции службы главного механика предприятия.	2	
	Практическая работа № 2: Система планово-предупредительного ремонта на предприятии.	2	
Тема 1.3. Производственная	Содержание лекции: 1. Стадии жизненного цикла технологического оборудования.	4	У1, У2

эксплуатация оборудования.	2. Инвентарный учет технологического оборудования. 3. Особенности монтажа/демонтажа и пусконаладки технологического оборудо-		
1	2	3	4
	вания. 4. Допуск персонала к обслуживанию технологического оборудования. 5. Обязанности персонала по обслуживанию технологического оборудования. 6. Группы амортизационных фондов. 7. Нормы амортизации оборудования. 8. Требования к хранению технологического оборудования.		
Тема 1.4. Техническое обслуживание оборудования.	Содержание лекции: 1. Назначение и содержание технического описания и руководства по эксплуатации технологического оборудования. 2. Регламент и формы организации технического обслуживания оборудования. 3. Квалификационные группы персонала для обслуживания оборудования.	4	У1, У2, У3, З1
Тема 1.5. Ремонт оборудования.	Содержание лекции: 1. Определение и содержание текущего ремонта. 2. Объем и содержание капитального ремонта. 3. Стратегии ремонта оборудования. 4. Определение и содержание модернизации оборудования. 5. Методы ремонта оборудования. 6. Оборудование для ремонта технологического оборудования. 7. Трудоемкость ремонта оборудования. 8. Документация по планированию ремонта оборудования и ее содержание. 9. Организационная подготовка ремонта оборудования. 10. Техническая и технологическая подготовка ремонта оборудования. 11. Подготовка технологического оборудования к ремонту. 12. Порядок приемки оборудования в эксплуатацию после ремонта.		У1, У2, У3, З1
	Практическая работа № 3: Производственная эксплуатация оборудования на предприятии.		2
	Практическая работа № 4: Ремонт оборудования на предприятии.	2	
Тема 1.6. Формы ремонтной документации.	Содержание лекции: 1. Перечень ремонтной документации. 2. Форма акта приема-передачи оборудования. 3. Форма ремонтного журнала.	2	У1, У2, У3, З1
1	2	3	4

	<p>4. Форма ведомости дефектов.</p> <p>5. Форма сметы затрат.</p> <p>6. Форма акта на сдачу в капитальный ремонт.</p> <p>7. Форма акта на выдачу из капитального ремонта.</p> <p>8. Форма годового плана-графика-отчета ТО и ремонта.</p> <p>9. Форма месячного плана-графика-отчета ТО и ремонта.</p> <p>10. Форма месячного отчета о ТО и ремонте.</p> <p>11. Форма ведомости годовых затрат на ремонт.</p> <p>12. Форма паспорта основного оборудования.</p> <p>13. Форма акта о ликвидации оборудования.</p>		
	Практическая работа № 5: Формы ремонтной документации оборудования на предприятии.	2	
Тема 1.7. Охрана труда и промышленная безопасность.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Основные задачи по охране труда и промышленной безопасности.</p> <p>2. Классификация помещений по условиям поражения электрическим током.</p> <p>3. Меры обеспечения безопасности технологического оборудования.</p> <p>4. Меры безопасности при ремонте технологического оборудования.</p>	6	У1, У2, У3, 31, 32
Тема 1.8. Экологическая безопасность технологического оборудования.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Факторы и виды загрязнения окружающей среды.</p> <p>2. Перечень и содержание разрешительной документации по охране окружающей среды.</p> <p>3. Обязанности должностных лиц и организаций по охране окружающей среды.</p>		У1, У2, У3, 31, 32
Тема 1.9. Государственный надзор за эксплуатацией оборудования.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Функции Ростехнадзора.</p> <p>2. Объекты, подконтрольные Ростехнадзору и их классификация.</p> <p>3. Цели и содержание периодических проверок оборудования.</p>		У1, У2, У3, 31, 32
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 2.	Техническое обслуживание и эксплуатация роботов.	9	
Тема 2.1. Организация технического обслуживания роботов.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Определение и классификация технического обслуживания.</p> <p>2. Комплекс работ по ежедневному техническому обслуживанию.</p>	4	У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 2.2. Плановое техническое обслуживание первого вида ТО1.	<p>Содержание лекции:</p> <p>1. Перечень работ ТО1.</p> <p>2. Оформление результатов работ ТО1.</p>		У1, У2, У3, 31, 32

Тема 2.3. Плановое техническое обслуживание второго вида ТО2.	Содержание лекции: 1. Перечень работ ТО2. 2. Оформление результатов работ ТО2.		У1, У2, У3, 31, 32
Тема 2.4. Диагностика технического состояния роботов.	Содержание лекции: 1. Определение технической диагностики. 2. Выбор диагностических признаков. 3. Этапы технологии диагностирования.		У1, У2, У3, 31, 32
Тема 2.5 Техническая эксплуатация роботов и техника безопасности при эксплуатации.	Содержание лекции: 1. Комплект документации по эксплуатации роботов и РТК. 2. Основные причины возникновения аварийных ситуаций. 3. Виды и классификация систем обучения промышленных роботов. 4. Комплект ЗИП. 5. Классификация видов опасности роботов для обслуживающего персонала. 6. Требования к промышленным роботам в части безопасности.		У1, У2, У3, 31, 32
Тема 2.6. Структура и уровни иерархии гибких производственных систем.	Содержание лекции: 1. Гибкость производства и гибкая производственная система. 2. Структура ГПС. 3. Гибкая производственная система и гибкий производственный модуль. 4. Функциональная структура уровней ГПС.		У1, У2, У3, 31, 32
	Практическая работа № 6: Составление перечня работ ТО1 робота.	2	
	Практическая работа № 7: Составление перечня работ ТО2 робота.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 3.	Ремонт промышленных роботов.	6	
Тема 3.1. Структура ремонтного цикла и виды ремонтов.	Содержание лекции: 1. Определение ремонтного цикла. 2. Методика определения ремонтного цикла. 3. Последовательность видов технического обслуживания и ремонтов роботов.	4	У1, У2, У3, 31, 32
1	2	3	4
	4. Виды ремонтов роботов. 5. Содержание текущего ремонта робота. 6. Содержание среднего ремонта робота. 7. Содержание капитального ремонта робота.		

Тема 3.2. Организация ремонтных служб и ремонта.	Содержание лекции: 1. Организация подразделений для ремонта роботов. 2. Организация комиссии по приему промышленного робота из ремонта. 3. Обязанности начальника производственного цеха по ремонту робота. 4. Содержание конструкторско-технологической подготовки ремонта робота. 5. Содержание материальной подготовки ремонта робота. 6. Обязанности бригадира по ремонту робота.		У1, У2, У3, 31, 32
Тема 3.3. Методика проведения ремонта и дефектации систем.	Содержание лекции: 1. Основные операции по сдаче робота в ремонт. 2. Основные операции по приемке робота из ремонта. 3. Методы ремонта роботов и их классификация. 4. Дефектация систем, узлов и деталей робота. Практическая работа № 8: Составление плана сдачи робота в ремонт и получения из ремонта.	2	У1, У2, У3, 31, 32
Раздел 4.	Ручной инструмент для технического обслуживания и ремонта мехатронных систем.	19	
Тема 4.1. Измерительный инструмент и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Индикаторные инструменты и приборы. 2. Штангельинструменты. 3. Специальные микрометры. 4. Угольники. 5. Инструменты для измерения диаметров малых отверстий. 6. Шаблоны и линейки. 7. Инструмент для измерения угла уклона. 8. Инструменты со штриховой шкалой. 9. Центроискатели. 10. Приспособления для пространственной разметки и для разметки в системе по-	8	У1, У2, У3, У4, 33, П1
1	2	3	4
	лярных координат. 11. Вспомогательные инструменты и приспособления для разметки.		

<p>Тема 4.2. Отвертки и методика работы с ними.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство отвертки. 2. Виды и маркировка отверток. 3. Плоская отвертка SL. 4. Крестовая отвертка PH. 5. Шестигранная отвертка HEX. 6. Звездообразная отвертка TORX. 7. Крестовая отвертка с направляющими PZ. 8. Специальные отвертки. 9. Двусторонние угловые отвертки. 10. Ударная отвертка. 11. Методика работы с отвертками. 	<p style="text-align: center;">2</p>	<p>У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1</p>
<p>Тема 4.2. Гаечные ключи и методика работы с ними.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и маркировка гаечных ключей. 2. Рожковый гаечный ключ. 3. Накладной торцовый гаечный ключ. 4. Комбинированный гаечный ключ. 5. Разводной гаечный ключ. 6. Фитинговый гаечный ключ. 7. Трещоточные гаечные ключи. 8. Торцевой гаечный ключ. 9. Воротковый гаечный ключ. 10. Динамометрический гаечный ключ. 11. Методика работы с гаечными ключами. 		<p>У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1</p>
<p>Тема 4.3. Молотки и киянки, методика работы с ними.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство молотка и киянки. 2. Методика работы с молотками и киянками. 	<p style="text-align: center;">2</p>	<p>У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1</p>
<p>Тема 4.4. Пассатижи и плоскогубцы, методика</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и маркировка плоскогубцев и пассатиж. 		<p>У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1</p>
<p style="text-align: center;">1</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">4</p>

работы с ними.	<ul style="list-style-type: none"> 2. Универсальные плоскогубцы. 3. Плоскогубцы с удлиненными губками. 4. Круглогубцы. 5. Комбинированные плоскогубцы. 6. Клещи. 7. Ручные тиски. 8. Плоскогубцы для гаек. 9. Съёмники стопорных колец. 10. Методика работы с плоскогубцами. 		
Тема 4.5. Кусачки и методика работы с ними.	<p>Содержание лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Виды и маркировка кусачек. 2. Бокорезы. 3. Боковые кусачки. 4. Торцевые кусачки. 5. Кабелерезы. 6. Методика работы с кусачками. 		У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
Тема 4.6. Напильники и надфили, методика работы с ними.	<p>Содержание лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Виды и маркировка напильников. 2. Методика работы с напильниками. 	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
Тема 4.7. Режущие инструменты и методика работы с ними.	<p>Содержание лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Виды и маркировка режущих инструментов. 2. Ручные ножницы. 3. Универсальные и специальные ножи. 4. Зубила. 5. Пробойники. 6. Пилы по металлу. 7. Методика работы с режущим инструментом. 		У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
Тема 4.8. Пинцеты, корцанги, зажимы и методика работы с ними.	<p>Содержание лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Виды и маркировка пинцетов, корцангов и зажимов. 2. Пинцеты. 3. Корцанги. 	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
1	2	3	4
	<ul style="list-style-type: none"> 4. Зажимы. 5. Методика работы с пинцетами, корцангами и зажимами. 		

Тема 4.9. Инструмент для снятия изоляции и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка инструмента для снятия изоляции. 2. Кабельные ножи. 3. Стрипперы. 4. Инструмент для снятия наружной оболочки. 5. Мультифункциональные стрипперы. 6. Методика работы с инструментом для снятия изоляции.		У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
Тема 4.10. Обжимной инструмент и методика работы с ним.	Содержание лекции: 1. Виды и маркировка обжимного инструмента. 2. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима клемм. 3. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима разъемов RJ-11 и RJ-45. 4. Устройство, принцип действия и использование инструмента для обжима разъемов под коаксиальные кабели.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
	Самостоятельная работа студента.	1	
Раздел 5.	Электрический инструмент для технического обслуживания и ремонта мехатронных систем.	25	
Тема 5.1. Электрические дрели и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия электрической дрели и перфоратора. 2. Сверла и буры. 3. Порядок использования электрической дрели. 4. Порядок использования перфоратора.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
Тема 5.2. Электрические шуруповерты и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия шуруповерта. 2. Биты и насадки для шуруповерта. 3. Порядок использования шуруповерта.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
	Практическая работа № 9: Ремонтные работы с дрелью, перфоратором и шуруповертом.	2	
1	2	3	4
Тема 5.3. Паяльные станции и порядок работы с ними.	Содержание лекции: 1. Устройство и принцип действия термовоздушной паяльной станции. 2. Методика пайки паяльником. 3. Методика пайки феном.	2	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1

	Практическая работа № 10: Ремонтные работы с паяльником.	2	
	Практическая работа № 11: Ремонтные работы с паяльным феном.	2	
Тема 5.4. Цифровые мультиметры и методика работы с ними.	Содержание лекции: 1. Общее устройство современных цифровых мультиметров. 2. Элементы современных цифровых мультиметров на основе АЦП ICL7106. 3. Основные функции и характеристики мультиметров. 4. Принципы измерений цифровым мультиметром.	6	У1, У2, У3, У4, ЗЗ, П1
	Практическая работа № 12: Измерение напряжений и токов цифровым мультиметром.	2	
	Практическая работа № 13: Метод прозвонки с использованием цифрового мультиметра.	2	
	Практическая работа № 14: Проверка элементов мультиметром.	2	
	Самостоятельная работа студента.	1	
Консультации		1	
Промежуточная аттестация		9	
Всего:		98	

МДК.02.02. Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК и ПК
1	2	3	4
Раздел 1.	Введение в техническую диагностику ПО	24	
Тема 1.1. Стратегии технического обслуживания ПО.	Содержание лекции: 1. Стратегия ремонта до отказа. 2. Система планово-предупредительных ремонтов. 3. Задачи технической диагностики и ремонта.		У1, У2, У3, У4, У5, З1, З2, З3, З4

<p>Тема 1.2. Основные понятия и терминология технической диагностики ПО.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение и теории технической диагностики. 2. Определение технического диагностирования. 3. Виды и классификация технического состояния. 4. Определение контроля технического состояния. 5. Прогнозирование технического состояния. 6. Классификация видов неисправностей. 7. Определение диагноза. 8. Определение и классификация диагностических моделей. 9. Определение и классификация диагностических параметров. 10. Определение контролепригодности. 		<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1</p>
<p>Тема 1.3. Принципы и методы технического диагностирования технологического оборудования.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Последовательность решения задач технического диагностирования. 2. Словарь неисправностей. 3. Основные задачи технической диагностики. 4. Методы технической диагностики. <p>Самостоятельная работа студента.</p>		<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1</p>
<p>Раздел 2.</p>	<p>Диагностика неисправностей ПО мехатронных систем.</p>	<p>24</p>	
<p>Тема 2.1. Принципы диагностирования неисправностей ПО механизмов.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор подхода к задаче распознавания. 2. Изучение объекта диагностирования. 3. Выбор методов распознавания неисправности. 4. Составление диагностической таблицы. 		<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34</p>
<p>Тема 2.2. Вероятностные методы диагностирования ПО.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод Байеса. 2. Диагностическая матрица. 		<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34</p>
<p>Тема 2.3. Диагностическая характеристика механизмов.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональное назначение и основные требования к элементам механизма. 2. Признаки работоспособного состояния механизма. 3. Условия обеспечения работоспособного состояния механизма. 4. Словарь неисправностей. 		<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34</p>
<p>Тема 2.4. Построение диагностических моделей.</p>	<p>Содержание лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация диагностических моделей. 2. Способы представления моделей. 3. Перечень диагностических параметров механизма. 		<p>У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34</p>

Тема 2.5. Прогнозирование технического состояния.	Содержание лекции: 1. Определение прогнозирования. 2. Методы инженерного прогнозирования. 3. Диагностические параметры. 4. Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.6. Определение причин отказа.	Содержание лекции: 1. Определение поиска причин отказа. 2. Составление алгоритма, и этапы поиска. 3. Поэлементная проверка. 4. Внешние проявления неисправностей.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 2.7. Методы технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Функциональное диагностирование. 2. Тестовое воздействие. 3. Субъективные методы.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
	4. Приборные методы.		
Тема 2.8. Средства технического диагностирования.	Содержание лекции: 1. Определение средств диагностирования. 2. Системы диагностирования. 3. Приборы для диагностирования.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
Тема 2.9. Анализ шумов механизма.	Содержание лекции: 1. Приборы для анализа шума. 2. Характерные шумы подшипников качения. 3. Характерные шумы зубчатых передач. 4. Характерные шумы шпоночных и шлицевых соединений. 5. Характерные шумы подшипников скольжения.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34, П1
Тема 2.10. Виброметрия.	Содержание лекции: 1. Физические основы виброметрии. 2. Основные характеристики колебательных и вибрационных процессов. 3. Датчики для измерения параметров вибрации. 4. Измерение общего уровня вибрации. 5. Спектральный анализ вибрации. 6. Основные методы спектрального анализа.		У1, У2, У3, У4, У5, 31, 32, 33, 34
	Самостоятельная работа студентов	6	
Консультации		1	

Промежуточная аттестация	9	
Всего:	64	
УП.02 Учебная практика. <i>Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</i>	36	
Организационное собрание: перечень необходимых документов для сдачи комплексного дифференцированного зачета Содержание типовых инструкций по технике безопасности (ТБ), производственной санитарии, пожарной безопасности предприятия Анализ системы планово-предупредительного ремонта (ППР) для компонентов и модулей мехатронной системы Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний деталей мехатронных систем Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний компонентов, механизмов, модулей мехатронных систем		ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.6
ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности). <i>Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</i>	108	
Организационное собрание: перечень необходимых документов для сдачи комплексного дифференцированного зачета Содержание типовых инструкций по технике безопасности (ТБ), производственной санитарии, пожарной безопасности предприятия Анализ системы планово-предупредительного ремонта (ППР) для компонентов и модулей мехатронной системы Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний деталей мехатронных систем Типовые технологии и методы технического обслуживания, диагностики неисправностей, ремонта и послеремонтных испытаний компонентов, механизмов, модулей мехатронных систем		ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.
ПМ.02 ЭК экзамен по модулю	9	ОК 01.; ОК 02.; ОК 04.; ОК 07.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.; ПК 2.6.; ПК 2.7.
ИТОГО	401	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарных курсов в ПМ 02 требует наличия учебного кабинета для проведения лекций; лаборатории робототехнических систем.

Оборудование учебного кабинета:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;
- мультимедиа проектор.

Технические средства обучения:

- ПЭВМ типа IBM PC/AT;
- мультимедиа проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- стенд для исследования двигателя постоянного тока или универсальный стенд для исследования двигателя постоянного тока, исследования широтно-импульсного преобразователя и тиристорного выпрямителя;

- стенд для исследования асинхронного двигателя;

- стенд для исследования бесколлекторного двигателя постоянного тока и системы управления бесколлекторным двигателем постоянного тока;

- стенд для исследования шагового двигателя и системы управления шаговым двигателем;

- мехатронные модули различных типов;

- промышленный робот с пневмоприводом и цикловой системой управления;

- промышленный робот с гидроприводом и позиционной или контурной системой управления;

- промышленный робот с электроприводом и позиционной или контурной системой управления;

- мехатронная станция, в том числе для сдачи демонстрационного экзамена – 3 – 4 шт.

- ПЭВМ типа IBM PC/AT с операционной системой “Windows 7” (или новее) и пакетом программ “Tia Portal” 4 – 5 шт.;

- коммутатор, точка доступа Wi-Fi и маршрутизатор локальной вычислительной сети – по 2 шт.;

- штангель-циркули;

- микрометры;

- виброметр;

- бесконтактные термометры;

- фонендоскопы;

- комплекты инструментов для монтажа и настройки роботов;

- цифровые мультиметры;

- цифровые осциллографы;
- генераторы сигналов с цифровым синтезом.

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Технические средства обучения:

компьютеры, принтер, мультимедийный проектор, экран.

Оборудование учебной лаборатории:

штангенциркули, микрометрические и рычажные приборы, макеты приборов, осциллографы, вольтметры, звуковые генераторы.

Технические средства:

диапроектор, кинопроектор, компьютеры «ASUS»

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения профессионального модуля

а) нормативные правовые документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 14 сентября 2023 № 684 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

б) Основные источники:

Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: Учебное пособие. 2е изд., испр. и доп. - СПб. : Издательство «Лань», 2012. - 384 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

2. Умнов В.П. Промышленные роботы и мехатронные системы: монтаж, наладка, испытания и обслуживание : учеб. пособие / В.П. Умнов, А.А. Кобзев ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 304 с.

3. Смирнов А.А., Волков В.С. Неисправности гидроприводов станков: Красочный альбом. – М.: Машиностроение, 1980. – 184 с., ил.

4. Диагностика, испытания и ремонт элементов электроприводов. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Электронный

образовательный ресурс. Для студентов всех форм обучения направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» Автор (составитель): д-р техн. наук, профессор Ю.М. Ляшенко. Шахтинский автодорожный институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

5. Ермолаев В.В. Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Ермолаев. - М. : Издательский центр «Академия», 2018. - 336 с.

6. Еропова Е.В. Гидропневмоавтоматика и привод в мехатронике : учеб. пособие / Е.В. Еропова ; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2021. – 319 с.

7. Дорошенко В.А. Объемный гидро- и пневмопривод: учеб. пособие/ В.А. Дорошенко. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. - 196 с.: ил.

8. Таугер В.М. Гидравлический привод мехатронных модулей и роботов: учебное пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2015. – 87 с.

9. Козлов А.Н. Диагностика электроустановок: учебное пособие / А.Н. Козлов. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2014. – 106 с.

10. Диагностика электрооборудования: учебно-методический комплекс/ сост.: В.И. Русан, К.Ю. Шварц. – Минск: БГАТУ, 2012. – 296 с.

11. Ловлин С.Ю., Цветкова М.Х., Маматов А.Г., Лукин А.Е. Методы и средства мониторинга и наладки электропривода. Методическое пособие к лабораторному практикуму. Издание второе исправленное – СПб: Университет ИТМО, 2023. – 137 с.

12. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: Справочник. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. – 360 с. ил.

13. Волков Ю.В. Системы технического диагностирования, автоматического управления и защиты: учебное пособие. Часть 1 / ВШТЭ СПб ГУПТД. СПб., 2019.-115 с.: ил. 35.

14. Техническая диагностика электронных средств: учебник для высшего профессионального образования/ В.Т. Ерёменко и др. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 157 с.

15. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт промышленных роботов. Малахов М.В., Нейбергер Н.А., Сидорин Г.Н. – М.: Металлургия, 1989, 224 с.

16. Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации. Основы. Учебное пособие/ А.С. Наземцев, Д.Е. Рыбальченко. – М.: ФОРУМ, 2007 – 304 с. ил.

17. Наземцев А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Учебное пособие. – М.: ФОРУМ, 2004 – 240 с. ил.

18. Томел Д. Уиндер Н. Поиск неисправностей в электронике/ Д. Томел, Н. Уиндер; пер. с англ. С.О. Махарадзе. – М.: НТ Пресс, 2007. – 416 с.: ил.
19. Бенда Д. Поиск неисправностей в электрических схемах: Пер. с нем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 256 с.: ил.
20. Мандыч Н.К. Ремонт электродвигателей. Пособие электромонтеру. – К.: Техника, 1989. – 152 с.
21. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин: Учебное пособие Для СПО/под общ. ред. Агеева О.А., Петрова В.В. -2-е изд.; исп. и доп. –Москва: Издательство Юрайт, 2024-158- (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-07856-5: 394.00 URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442308>
22. Климов А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс] /Климов А.С., Машнин Н.Е.; Научный редактор: доктор технологических наук, профессор В.П. Сидоров -3-е изд., стер. -: Лань, 2017, -236 с. -Книга из коллекции Лань-Инженерно-Технологические науки. – ISBN 978-5-8114-1154-2. URL: <http://e.lanbook.com/book/93001>

Дополнительные источники:

1. Системы управления электроприводами роботов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.А. Медведев. - Системы управления электроприводами роботов; 2025-03-01. - Воронин: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСБ, 2019. – 194с. – Гарантированный срок размещения в ЭБС до 01.03.2025 (автопродлонгация). – ISBN 978-5-7731-0733-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/93291.html>
2. Новые механизмы в современной робототехнике [электронный ресурс] /Г.В. Рашоян [и др.]; ред. В.А. Глазун Москва: Техносфера, 2018. -316 с. –ISBN 978-5-94836-537 URL: <http://www.iprbookshop.ru/93375.htm>
3. Рахимянов, Харис Магсуманович.
Технология машиностроения: сборка и монтаж: Учебное пособие Для СПО /Рахимянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З. -2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 241. - (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04387-7: 609.00. URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/438640>
4. Технология машиностроения: Учебник и практикум Для СПО/под. Общ. ред. Тотая А.В. -2-е изд.; испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. -241. - (профессиональное образование). – ISBN 978-5-543-09041-3: 609.00. URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/433507>
5. Гвоздев А.А. Ремонт элементов гидросистем сельскохозяйственной и дорожно-строительной техники/ Методические указания - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018.- 49 с.
6. Кудрявцев А.И. и др. Монтаж, наладка и эксплуатация пневматических

приводов и устройств/ А.И. Кудрявцев, А.П. Пятидверный, Е.А. Рагулин. – М.: Машиностроение, 1990. – 208 с.: ил.

7. Бавбель И.И. Специальный привод технологического оборудования отрасли: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-36 05 01 «Машины и оборудование лесного комплекса» специализации 1-36 01 05 03 «Машины и оборудование деревообрабатывающей промышленности»/ И.И. Бавбель. – Минск: БГТУ, 2012. – 82 с.

8. Андреев А.Ф., Артемьев П.П., Бартош П.Р., Барташевич Л.В., Богдан Н.В., Королькевич А.В., Метлюк Н.Ф. ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА И ГИДРОПРИВОД МОБИЛЬНЫХ МАШИН. Средства гидропневмоавтоматики. - Мн.: ВУЗ-ЮНИТИ БГПА - ИСН,1998. – 224 стр., илл.

9. Богдан Н.В., Жилевич М.И., Красневский Л.Г. Техническая диагностика гидросистем: Научное издание. – Мн.: Белавтотракторостроение, 2000. – 120 с.: ил.

26. А.А. Кулебякин, Л.А. Вахрин, К.А. Украженко. Диагностика компьютерных технологических систем/ Учебное пособие. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2004. – 70 с.

10. Гаврилин А.Н. Диагностика технологических систем: учебное пособие. Часть 1/ А.Н. Гаврилин, Б.Б. Мойзес; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 120 с.

11. Ястребова Н.А. и др. Техническое обслуживание и ремонт компрессоров/ Н.А. Ястребова, А.И. Кондаков, Б.А. Спектор. – М.: Машиностроение, 1991. – 240 с.: ил.

12. Сырицын Т.А. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмоприводов: Учебник для студентов вузов по специальности «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика». М.: Машиностроение, 1990. – 248 с.: ил.

13. Ремонтная станция «НАККО 702». Руководство по эксплуатации.

14. «Мегеон 00503». Термовоздушная ремонтная паяльная станция «3 в 1» с функцией источника питания постоянного тока. Руководство пользователя.

15. Пинцеты и шарнирно-губцевый инструмент для электроники. Каталог фирмы «KNIPEX».

16. Инструкция по эксплуатации термовоздушной паяльной станции «СТ-850ND».

17. «SBK8586». Ремонтный паяльный комплекс 2 в 1. Руководство по эксплуатации.

18. Инструменты для снятия изоляции. Каталог фирмы «WEICON».

19. Зачистка. Каталог инструментов фирмы «Weidmuller».

20. Изолированный инструмент. Каталог фирмы «BANCO».

21. Плоскогубцы и кусачки. Каталог фирмы «BANCO».

22. Гаечные ключи. Каталог фирмы “BANCO”.
23. Съёмник механический. Технический паспорт. Инструкция по эксплуатации.
24. Дрель электрическая “Парма”. Руководство по эксплуатации.
25. Паяльная станция “Магистр НеоТерм”. Руководство по эксплуатации.
26. Антистатическая паяльная станция с функцией сбора припоя “ELEMENT 985”. Руководство по эксплуатации.
27. Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Каталог “Промснабкомплект”.
28. Гаечные ключи. Каталог компании “ELORA”.
29. Отвертки. Каталог фирмы “BANCO”.

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения профессионального модуля

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, и иные ИСС:

1. <https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-elektroniki-433509>
2. <http://electrolib/narod.ru/electronics.htm>
3. <http://scsiexplorer.com.ua/>
4. <http://www.isuct.ru/e-lib/node/178>
5. http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo_versia/
6. <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.04/p/page.html>
7. <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.05/p/page.html>
8. http://www.tstu.ru/education/oop/pdf/151901_51.pdf
9. <http://www.scribd.com/doc/48559270/spo>
10. <http://www.garant.ru> - справочная правовая система «Гарант»
11. <http://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система «Лань»
12. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система IPR BOOKS
13. <https://rusneb.ru> - Национальная Электронная Библиотек
14. <https://www.biblio-online.ru> - Электронно-библиотечная система «ЭБС-ЮРАЙТ»
15. <https://old.education.cchgeu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и

преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

ОС Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

3.4. Особенности реализации профессионального модуля для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

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

4.1 Контроль и оценка профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
<p>ПК2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - проводить периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; - составлять ведомости выявленных дефектов <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; - поддерживать состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
<p>ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации; - просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.</p>

	заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами	Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.
<p>ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; - проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
<p>ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления; - выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; - поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - обнаруживать неисправности мехатронных систем; - производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; - оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем 	
<p>ПК 2.5 Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; - заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
<p>ПК 2.6. Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем.</p>	<p>Демонстрирует практические навыки и умения: контролировать корректности работы программного обеспечения мехатронных устройств и систем; обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
<p>ПК 2.7.</p>	<p>Практический опыт:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование

<p>Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; - чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; - контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; - обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; - применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка за выполнение и защиту отчетов по лабораторным работам; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; - оценка выполнения работ во время практики, отражённые в дневнике практики, аттестационном листе. <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы, дисциплины профессионального модуля.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
---	--	--

4.2 Контроль и оценка общих компетенций:

Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции	Формы и методы контроля
<p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>

<p>ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p>	<p>- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
<p>ОК 4 Эффективно взаимодействовать в коллективе и команде.</p>	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.</p>	<p>- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
<p>ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей</p>	<p>Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе. Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.</p>	<p>- тестирование; - оценка за отчет по лабораторной работе; - оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе</p>

<p>социального и культурного контекста.</p>		<p>освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
<p>ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- соблюдать нормы экологической безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</p>	<p>- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>
<p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Умения: - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>	<p>- оценка за работу на контрольно – учетных занятиях; Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам.</p>

