



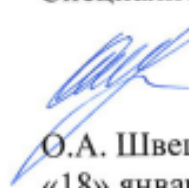
Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) рассмотрена и одобрена на заседании Педагогического совета № 4, протокол №4 от «18» января 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:  
Зам. директора по УПР



Л.П. Попкова  
«18» января 2024 г.

Специалист по УМР



О.А. Швецова  
«18» января 2024 г.

Разработчик: Сычев Д.А. - доцент кафедры ЭПМЭМ

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (утв. Приказом Минпросвещения России от 14.09.2023 №684) и установленной направленности.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1 Область применения программы .....	4
1.2 Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	8
2.1 Объём времени на освоение программы профессионального модуля и виды учебной работы .....	8
2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля .....	10
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .....	22
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	22
3.2 Информационное обеспечение обучения .....	24
3.3 Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	25
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) .....	27

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)** в части освоения вида деятельности (ВД): **Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.**

## 1.2 Цели и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем» и соответствующие ему профессиональные компетенции (таблица 1) в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).**

Таблица 1 – Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Показатели освоения профессиональной компетенции
ПК 2.1. Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	<b>Практический опыт:</b> 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
	<b>Умения:</b> 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
	<b>Знания:</b> виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов

	<p>мехатронных устройств и систем; правила приемки и сдачи выполненных работ; меры безопасности при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем; способы и технические средства проверки работоспособности механических частей мехатронных устройств и систем; способы и технические средства проверки работоспособности электронных модулей и устройств управления мехатронных устройств и систем; способы и технические средства проверки работоспособности датчиков мехатронных устройств и систем; способы и технические средства проверки работоспособности исполнительных двигателей мехатронных устройств и систем</p>
<p>ПК 2.2. Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации</p> <p><b>Умения:</b>  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</p> <p><b>Знания:</b>  САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них; содержание эксплуатационной документации на узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем, руководств по установке программного обеспечения</p>
<p>ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем</p>	<p><b>Практический опыт:</b>  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> <p><b>Умения:</b>  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</p>

	<p>датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации</p> <p><b>Знания:</b> специализированное программное обеспечение, применяемое для чтения журналов параметров состояния программного обеспечения узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем</p>
<p>ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем</p>	<p><b>Практический опыт:</b> 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> <p><b>Умения:</b> 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> <p><b>Знания:</b> способы определения отработавших ресурс или вышедших из строя составных частей мехатронных устройств и систем; классификацию и виды отказов оборудования; алгоритмы поиска неисправностей; виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию; стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем; понятие, цель и функции технической диагностики; методы диагностирования, неразрушающие методы контроля; физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; методы повышения</p>

	долговечности оборудования
ПК 2.5. Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем	<b>Практический опыт:</b> 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; замена отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели
	<b>Умения:</b> 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
	<b>Знания:</b> технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем
ПК 2.6. Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем	<b>Практический опыт:</b> 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
	<b>Умения:</b> выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение
	<b>Знания:</b> САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем
ПК 2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	<b>Практический опыт:</b> 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><b>Умения:</b>          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</p>
	<p><b>Знания:</b>          контрольно-измерительные приборы для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; способы чистки и смазки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; правила техники безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; концепцию бережливого производства; классификацию и виды отказов оборудования; алгоритмы поиска неисправностей; понятие, цель и виды технического обслуживания; технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем</p>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Объём времени на освоение программы профессионального модуля и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Объём образовательной нагрузки (всего)</b>	<b>516</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего по МДК 02.01)</b>	<b>100</b>
Практическая подготовка	<b>80</b>
в том числе:	
<b>теоретические занятия</b>	<b>36</b>
<i>лекции</i>	<b>30</b>
<i>контрольные занятия</i>	<b>4</b>
<i>дифференцированный зачет</i>	<b>2</b>
<b>практические занятия</b>	<b>44</b>
Экзамен (МДК 02.01)	-
курсовая работа/проект	<b>20</b>
Самостоятельная учебная работа обучающегося (МДК 02.01)	-
Консультации (МДК 02.01)	-
Промежуточная аттестация (итоговая по МДК 01.01) – в форме защиты курсового проекта	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего по МДК 02.02)</b>	<b>92</b>



Практическая подготовка	<b>80</b>
в том числе:	
теоретические занятия	<b>36</b>
<i>лекции</i>	<b>36</b>
<i>контрольные занятия</i>	-
<i>дифференцированный зачет</i>	-
<b>практические занятия</b>	<b>48</b>
Экзамен (МДК 02.02)	<b>4</b>
курсовая работа/проект	-
Самостоятельная учебная работа обучающегося (МДК 02.02)	-
Консультации (МДК 02.02)	<b>4</b>
Промежуточная аттестация (итоговая по МДК 02.02) – в форме экзамена	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего по МДК 02.03)</b>	<b>90</b>
Практическая подготовка	<b>80</b>
в том числе:	
<b>теоретические занятия</b>	<b>36</b>
<i>лекции</i>	<b>34</b>
<i>контрольные занятия</i>	-
<i>дифференцированный зачет</i>	<b>2</b>
<b>практические занятия</b>	<b>54</b>
Экзамен (МДК 02.03)	-
курсовая работа/проект	-
Самостоятельная учебная работа обучающегося (МДК 02.03)	-
Консультации (МДК 02.03)	-
Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) – в форме дифференцированного зачета	
<b>Учебная практика по ПМ.02</b>	<b>108</b>
<b>Производственная практика по ПМ.02</b>	<b>108</b>
<b>Консультации по ПМ.02</b>	<b>8</b>
<b>Итоговая аттестация по ПМ.02 – в форме экзамена по модулю</b>	<b>10</b>

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
<b>МДК 02.01 Испытания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</b>		
<b>Раздел 1. Обслуживание автоматизированных и мехатронных систем</b>		
<b>Тема 1.1 Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем</b> Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации различных видов технологического оборудования. Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах отрасли. Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимы работы технологического оборудования. Типовые механизмы технологического оборудования. Базовые детали и узлы оборудования, виды передач. Классификация, назначение, область применения типовых механизмов технологического оборудования. Нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №1. Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал о технологическом оборудовании и оснастке автоматизированных и мехатронных систем 2.Построить кинематическую схему технологического объекта	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №2. Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал о технологическом оборудовании и оснастке автоматизированных и мехатронных систем 2.Построить кинематическую схему мехатронной системы	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 1.2 Эксплуатация мехатронных систем</b> Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС. Мехатронные модули движения. Мотор-редукторы. Мехатронные модули вращательного и линейного движения. Мехатронные модули типа «двигатель рабочий орган». Интеллектуальные мехатронные модули. Современные мехатронные модули. Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №3. Эксплуатация мехатронных систем</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об эксплуатации мехатронных систем 2.Выполнить приведение моментов и моментов инерции к валу электродвигателя	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №4. Эксплуатация мехатронных систем</b> <u>Практическая подготовка:</u>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
1.Изучить материал об эксплуатации мехатронных систем 2.Выполнить приведение скоростей к валу электродвигателя		
<b>Тема 1.3 Системы управления мехатронными системами</b> Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №5. Системы управления мехатронными системами</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал о системах управления мехатронными системами 2.Выполнить настройку контура тока замкнутой системы электропривода	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №6. Системы управления мехатронными системами</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал о системах управления мехатронными системами 2.Выполнить настройку контура скорости замкнутой системы электропривода	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 1.4 Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования</b> Порядок подготовки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания. Порядок настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №7. Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал о настройке и поднастройке сборочного технологического оборудования 2.Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №8. Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал о настройке и поднастройке сборочного технологического оборудования 2.Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для режима автоматической замены исполнительного органа (схвата).	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 1.5 Аппаратно-программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем</b> Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программы. Системные продукты. Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования. Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
<p><b>Практическое занятие №9. Аппаратно-программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал об аппаратно-программном обеспечении систем автоматического управления и мехатронных систем</p> <p>2.Работа с программами с учетом специфики технологического процесса</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Практическое занятие №10. Аппаратно-программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал об аппаратно-программном обеспечении систем автоматического управления и мехатронных систем</p> <p>2.Работа с технической документацией на программу</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Тема 1.6 Диагностика состояния мехатронных систем</b></p> <p>Методы оценки технического состояния и остаточного ресурса мехатронных систем. Задачи технической диагностики мехатронных систем, способы и методы диагностики мехатронной системы, принципы построения диагностических систем. Методы проверки остаточного ресурса мехатронных систем.</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Практическое занятие №11. Диагностика состояния мехатронных систем</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал о диагностике состояния мехатронных систем</p> <p>2.Изучение способов и методов диагностики мехатронной системы</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Практическое занятие №12. Диагностика состояния мехатронных систем</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал о диагностике состояния мехатронных систем</p> <p>2.Изучение принципов построения диагностических систем</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Тема 1.7 Концепция системы технического обслуживания и ремонта. Основные понятия, термины и определения</b></p> <p>Основные понятия, определения и задачи эксплуатации мехатронного и робототехнического оборудования и технической диагностики. Системный подход при решении задач технической диагностики. Состояния эксплуатации мехатронного оборудования. Структура ремонтного цикла. Потеря работоспособности мехатронного оборудования и классификация его технического состояния.</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Практическое занятие №13. Концепция системы технического обслуживания и ремонта. Основные понятия, термины и определения</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал о концепции системы технического обслуживания и ремонта</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
2.Изучение структуры ремонтного цикла		
<p><b>Практическое занятие №14. Концепция системы технического обслуживания и ремонта. Основные понятия, термины и определения</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал о концепции системы технического обслуживания и ремонта</p> <p>2.Потеря работоспособности мехатронного оборудования</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Тема 1.8 Техническая диагностика мехатронного оборудования</b></p> <p>Классификация методов функционального диагностирования. Методы: в пространстве параметров, в пространстве сигналов. Классификация алгоритмов диагностирования. Алгоритмы: проверяющие, диагностирующие, функциональные, тестовые, алгоритмические, параметрические. Информационные характеристики процедур диагностирования. Диагностические состояния. Построение таблиц функций неисправности. Основные задачи вибродиагностики. Вопросы обеспечения точности и быстродействия.</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Практическое занятие №15. Техническая диагностика мехатронного оборудования</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал о технической диагностике мехатронного оборудования</p> <p>2.Построение алгоритма диагностирования методом половинного разбиения</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Практическое занятие №16. Техническая диагностика мехатронного оборудования</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал о технической диагностике мехатронного оборудования</p> <p>2.Построение алгоритма диагностирования время-вероятностным методом</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Контрольное занятие №1. Техническая диагностика мехатронного оборудования</b></p> <p>Проверка уровня компетенции обучающихся:</p> <p>Знать и понимать основные методы построения алгоритмов диагностики, способы построения таблиц функций неисправностей.</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 2. Технология проведения стандартных испытаний, метрологических проверок средств измерений</b>		
<p><b>Тема 2.1 Организация и порядок проведения поверки средств измерений</b></p> <p>Общие сведения о поверке. Порядок представления средств измерения на поверку. Технология регулировки приборов. Проверка и установка правильности</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Практическое занятие №17. Организация и порядок проведения поверки средств измерений</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p> <p>1.Изучить материал об организации и порядке проведения поверки средств измерений</p> <p>2.Организация и порядок проведения поверки</p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Практическое занятие №18. Организация и порядок проведения поверки средств измерений</b></p> <p><u>Практическая подготовка:</u></p>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
1.Изучить материал об организации и порядке проведения поверки средств измерений 2.Снятие метрологических характеристик амперметра и вольтметра		
<b>Практическое занятие №19. Организация и порядок проведения поверки средств измерений</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об организации и порядке проведения поверки средств измерений 2.Изучение требований к содержанию контрольно-измерительных приборов	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 2.2 Организация и порядок проведения калибровки средств измерений</b> Общие положения. Терминология. Организация и порядок поверки. Организация и порядок проведения калибровки	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №20. Организация и порядок проведения калибровки средств измерений</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об организации и порядок проведения калибровки средств измерений 2.Организация и порядок проведения калибровки средств измерений	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №21. Организация и порядок проведения калибровки средств измерений</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об организации и порядок проведения калибровки средств измерений 2.Измерения напряжений электрических сигналов электронными вольтметрами	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №22. Организация и порядок проведения калибровки средств измерений</b> <u>Практическая подготовка:</u> 1.Изучить материал об организации и порядок проведения калибровки средств измерений 2.Измерения токов электрических сигналов электронными мультиметрами	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 2.3 Поверка средств измерения давления и разрежения</b> Условия поверки. Необходимые образцовые приборы. Необходимое образцовое оборудование. Алгоритм проведения поверки.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 2.4 Поверка средств измерения расхода</b> Условия поверки. Образцовые приборы. Оборудование для проведения поверки. Алгоритм проведения поверки. Поверка средств измерения расхода.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 2.5 Поверка средств измерения температуры</b> Условия поверки. Образцовые приборы. Образцовое оборудование. Алгоритм поверки. Поверка средств измерения температуры. Методы измерения температуры и температурные шкалы.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 2.6 Поверка средств измерения уровня</b> Условия поверки. Образцовые приборы и оборудование. Алгоритм поверки. Алгоритм калибровки. Вычисление погрешности и определение вариации. Бесконтактное измерение уровня жидких, сыпучих материалов.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
<b>Тема 2.7 Поверка приборов химического контроля и газового анализа</b> Условия поверки газоанализаторов. Алгоритм поверки. Образцовые приборы. Схему поверки. Схема работы газоанализаторов.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Контрольное занятие №2. Организация и порядок проведения поверки средств измерений</b> Проверка уровня компетенции обучающихся: Знать и понимать порядок проведения поверки средств измерений.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Курсовой проект</b>	<b>20</b>	ПК 2.1. – ПК 2.7
<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>	ПК 2.1. – ПК 2.7
<b>Итого по МДК 02.01:</b>	<b>100</b>	
<b>МДК 02.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</b>		
<b>Раздел 1. Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем, эксплуатация мехатронных систем</b>		
<b>Тема 1.1. Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем</b> <u>Теоретические занятия:</u> Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах отрасли. Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимы работы технологического оборудования. Типовые механизмы технологического оборудования Базовые детали и узлы оборудования, виды передач. Классификация, назначение, область применения типовых механизмов технологического оборудования. Конструктивные особенности автоматизированного оборудования (по отраслям). Общие сведения о размерных связях составных частей изделия. Понятие базирования деталей в изделии. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы. Особенности эксплуатации автоматизированного технологического оборудования. Типовые механизмы, узлы и их назначение. Принципы работы. Основные типы оборудования отрасли. Технологические основы работы на автоматизированном оборудовании. Параметры режимов работы для выполнения различных технологических процессов. Нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации. Правила технической эксплуатации (ПТЭ), Правила промышленной (производственной) безопасности (ППБ), ГОСТ и СНИП. <u>Практические занятия:</u> 1. Разработка спецификации автоматизированного оборудования для выполнения определенных технологических процессов. 2. Составление карты значений режимов работы технологического оборудования	18	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 1.2. Эксплуатация мехатронных систем</b> <u>Теоретические занятия:</u> Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС. Мехатронные модули движения. Моторы редукторы. Мехатронные	16	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
<p>модули вращательного и линейного движения. Мехатронные модули типа «двигатель рабочий орган». Интеллектуальные мехатронные модули. Современные мехатронные модули. Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки. Транспортные мехатронные средства.</p> <p><u>Практические занятия:</u> Составление структурной схемы и циклограммы работы, обрабатывающей мехатронной системы.</p>		
<b>Раздел 2. Системы управления мехатронными системами, настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования</b>		
<p><b>Тема 2.1. Системы управления мехатронными системами</b></p> <p><u>Теоретические занятия:</u> Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. Числовое программное управление автоматизированными и мехатронными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства. Программирование системы управления автоматизированным оборудованием. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ.</p> <p><u>Практические занятия:</u> Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании.</p>	20	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<p><b>Тема 2.2. Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования</b></p> <p><u>Теоретические занятия:</u> Порядок подготовки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания. Порядок настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания</p> <p><u>Практические занятия:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка последовательности настройки и поднастройки манипулятора для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса.</li> <li>2. Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса.</li> <li>3. Разработка последовательности настройки и поднастройки манипулятора для установки детали типа втулка в базовое отверстие корпуса.</li> <li>4. Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа</li> </ol>	18	ПК 2.1. – ПК 2.7.



Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
втулка в базовое отверстие корпуса. 5. Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для режима автоматической замены исполнительного органа (схвата).		
<b>Тема 2.3 Аппаратно – программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем</b> <u>Теоретические занятия:</u> Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программы. Системные продукты. Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования. Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя. <u>Практические занятия:</u> 1. Работа с программами с учетом специфики технологического процесса. 2. Работа с технической документацией на программу.	12	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Консультации</b>	4	
<b>Экзамен</b>	4	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Итого по МДК 02.02:</b>	<b>92</b>	
<b>МДК 02.03 Технологии решения изобретательских задач и патентование</b>		
<b>Раздел 1. История возникновения и развития ТРИЗ</b>		
<b>Тема 1.1 Введение. Цели и задачи курса.</b> В разделе изучаются цели и задачи курса. Область применения.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №1.</b> Краткий исторический очерк появления и развития предмета "Теория решения изобретательских задач". <u>Практическая подготовка:</u> 1. Поиск информации по теме раздела 1 (групповая и индивидуальная работа). <u>Практическая работа:</u> 1. Обсуждение найденной информации в режиме презентаций и дискуссии.	5	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 2. Процесс инженерного проектирования</b>		
<b>Тема 2.1. Процесс инженерного проектирования. «Три кита» деятельности.</b> В разделе изучаются задачи и основные этапы инженерного проектирования. Основы для проектной деятельности.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Тема 2.2. Системный подход – как основа проектирования.</b> В разделе изучаются принципы (правила) рассмотрения технических систем. Стратегии проектирования.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №2.</b> Примеры применения стратегий проектирования. <u>Практическая работа:</u>	5	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
1. Знакомство с показателями качества или критериями предпочтения технических систем. Понятия об оптимальности по Паретто В. (групповая и индивидуальная работа); 2. Обсуждение полученных результатов.		
<b>Раздел 3. Неалгоритмические методы поиска технических решений</b>		
<b>Тема 3.1. Исследование эвристических методов в прошлом и настоящем. Эвристика.</b> В разделе изучается краткий исторический очерк (Сократ, Архимед, Декарт и Лейбниц). Типы эвристических моделей процессов решения новой задачи. Последовательности умственных операций.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №3.</b> Выдача и обсуждение индивидуальных тем по разделу 3. <u>Практическая подготовка:</u> 1. Поиск информации по теме раздела 3 (групповая и индивидуальная работа). <u>Практическая работа:</u> 1. Обсуждение найденной информации в режиме презентаций и дискуссии.	5	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 4. Мозговой и синектический штурмы. Ассоциативные методы</b>		
<b>Тема 4.1. Метод мозгового штурма. Синектика.</b> В разделе изучаются особенности метода мозгового штурма, этапы, примеры использования. Синектика, описание метода. Механизмы творчества. Основные фазы синектического процесса, порядок применения. Операционные механизмы превращения знакомого в незнакомое, аналогии.	3	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №4.</b> Выдача и обсуждение индивидуальных тем по разделу 4. <u>Практическая подготовка:</u> 1. Поиск информации по теме раздела 4 (групповая и индивидуальная работа). <u>Практическая работа:</u> 1. Обсуждение найденной информации в режиме презентаций и дискуссии.	5	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 5. Методы систематизации поиска</b>		
<b>Тема 5.1. Метод морфологического анализа.</b> В разделе изучаются история появления, сущность метода морфологического анализа, этапы и область применения. Морфологический ящик. Фантограмма.	3	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №5.</b> Выдача и обсуждение индивидуальных тем по разделу 5. <u>Практическая подготовка:</u> 1. Поиск информации по теме раздела 4 (групповая и индивидуальная работа). <u>Практическая работа:</u> 1. Обсуждение найденной информации в режиме презентаций и дискуссии.	5	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 6. Теория решения изобретательских задач</b>		
<b>Тема 6.1. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Альтшуллер Г.С. Структура ТРИЗ.</b>	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
<b>Классификация изобретений.</b> В разделе рассматривается краткий исторический очерк. Альтшуллер Г.С. - создатель теории. Структура ТРИЗ и история возникновения. Классификация изобретений.		
<b>Тема 6.2. Технические и физические противоречия.</b> В разделе рассматривается последовательность шагов для решения противоречий. Традиционное решение. Идеальное решение в ТРИЗ.	2	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №6.</b> Примеры технических и физических противоречий и пути их решения. <u>Практическая работа:</u> 1. Рассматриваются примеры технических и физических противоречий и анализируются пути их решения (групповая и индивидуальная работа).	6	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 7. Технические системы и законы их развития</b>		
<b>Тема 7.1. Классификация функций. Этапы и законы развития технических систем (ТС).</b> В разделе рассматриваются обстоятельства, определяющие появление ТС (претензии, факторы расплаты, силы торможения) и основные законы их развития. В частности: закон полноты частей ТС, закон статики, закон согласования – рассогласования, закон энергетической проводимости системы, закон кинематики, закон неравномерности развития частей ТС, законы динамики, закон увеличения динамичности системы. Метод Дельфи.	3	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №7.</b> Примеры развития технических систем. <u>Практическая работа:</u> 1. Рассматриваются примеры развития технических систем и анализируются альтернативные пути развития (групповая и индивидуальная работа).	5	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 8. Инструменты и информационный фонд ТРИЗ</b>		
<b>Тема 8.1. Типовые приемы в ТРИЗ.</b> В разделе рассматриваются типовые приемы/алгоритмы решений технических задач. Психологическая инерция: за и против. Оператор РВС. Метод маленьких человечков. Вепольный анализ или система минимум.	3	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие №8.</b> Примеры из информационного фонда ТРИЗ. <u>Практическая работа:</u> 1. Рассматриваются примеры изобретательских задач и анализируются пути их решения (групповая и индивидуальная работа).	6	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 9. Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)</b>		
<b>Тема 9.1. АРИЗ. Программа обработки задачи. Средства управления психологическими факторами.</b> В разделе рассматриваются особенности алгоритма решения изобретательских задач. Изучается информационный фонд.	3	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
<b>Практическое занятие №9.</b> Решение проблемных изобретательских задач. <u>Практическая работа:</u> 1. Рассматриваются примеры проблемных изобретательских задач и анализируются пути их решения методами АРИЗ (групповая и индивидуальная работа).	6	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Раздел 10. Патент. Полезная модель</b>		
<b>Тема 10.1. Структура патента, полезной модели и их особенности.</b> В разделе рассматриваются особенности и структура: патента/изобретения, полезной модели.	7	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Практическое занятие 10.</b> Поиск изобретений по заданным критериям.	6	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>2</b>	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Итого по МДК 02.03:</b>		<b>90</b>
<b>Учебная практика по ПМ.02</b> <b>Виды работ</b> 1. Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарная безопасность. 2. Выполнение работ по эксплуатации систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем. 3. Выполнение работ по монтажу различных элементов систем автоматического управления. 4. Выполнение работ по наладке учебного оборудования. 5. Обучение в электромонтажной мастерской 6. Защита отчета по учебной практике (дифференцированный зачет).	<b>108</b>	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Производственная практика по ПМ.02</b> <b>Виды работ</b> 1. Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарная безопасность. 2. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию средств измерений; участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию систем автоматического управления. 3. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию мехатронных систем; участие в ведении наладки средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств. 4. Участие в монтаже средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; участие в проведении диагностики средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств. 5. Оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств. 6. Защита отчета по производственной практике (дифференцированный зачет).	<b>108</b>	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Наименование разделов и тем, содержание учебной деятельности (аудиторной и внеаудиторной)	Объем часов	Образовательные результаты
Консультации по ПМ.02	8	
Экзамен по ПМ.02	10	ПК 2.1. – ПК 2.7.
<b>Итого по ПМ.02</b>	<b>516</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

МДК 02.01 Испытания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем:

Вид занятий	№ ауд.	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Теоретические занятия, Практические занятия, Текущий контроль, промежуточная аттестация	146	<p><b>Главный учебный корпус Мастерская «Автоматизированный электропривод и силовая полупроводниковая техника», ауд. 146</b></p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 7 шт.</li> <li>2. Лабораторный стенд «Электрический привод средней мощности» (стендовый, компьютерный вариант) с преобразователем частоты «Unidrive SP2401/15.3A» с модулем промышленного тиристорного преобразователя постоянного тока AS с преобразователем «Mentor M45R» - 1 шт.</li> <li>3. Автоматизированный лабораторный стенд «Электропривод постоянного тока средней мощности с преобразователем Mentor» - 1 шт.</li> <li>4. Автоматизированный лабораторный стенд «Электропривод постоянного тока средней мощности с преобразователем Simoreg» - 1 шт.</li> <li>5. Автоматизированный лабораторный стенд «Асинхронный электропривод средней мощности с преобразователем частоты Omron» - 1 шт.</li> <li>6. Автоматизированный лабораторный стенд «Асинхронный электропривод средней мощности с преобразователем частоты Sinamics» - 1 шт.</li> <li>7. Лабораторный стенд «Синхронный электропривод средней мощности» - 1 шт.</li> <li>8. Лабораторный комплекс «Электрический привод» (компьютерная версия) – 1 шт.</li> <li>9. Исследовательский лабораторный комплекс «Электроприводы инженерных машин» - 2 шт.</li> <li>10. Лабораторно-исследовательский комплекс «Интеллектуальный электропривод с промышленным интернетом вещей (IIOT) и дополненной реальностью (AR)» - 1 шт.</li> <li>11. Проектор – 1 шт.</li> <li>12. Доска интерактивная – 1 шт.</li> </ol> <p><b>Имущество:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Столы трехместные – 7 шт.</li> <li>2. Стол – 5 шт.</li> <li>3. Стул – 40 шт.</li> </ol>

		4. Доска маркерная – 1 шт.
--	--	----------------------------

**МДК 02.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем:**

Вид занятий	№ ауд.	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Теоретические занятия, Практические занятия, Текущий контроль, промежуточная аттестация	815	<p><b>Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б,В</b> <b>Учебная лаборатория «Автоматизация типовых технологических процессов в металлургии и нефтегазовой отрасли», ауд. 815</b></p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модульный интеграционно-исследовательский комплекс «Интеллектуальный электропривод с промышленным интернетом вещей и дополненной реальностью» – 1 шт.</li> <li>2. Комплекс лабораторный «Средства автоматизации и управления» – 2 шт.</li> <li>3. Комплект учебно-исследовательского оборудования «Энергосбережение в системах автоматизации с распределенной периферией управления сетей (AS-интерфейс)» – 1 шт.</li> <li>4. Проектор – 1 шт.</li> <li>5. Доска интерактивная – 1 шт.</li> <li>6. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 1 шт.</li> </ol> <p><b>Имущество:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол четырехместный – 3 шт.</li> <li>2. Стол двухместный – 9 шт.</li> <li>3. Стол для приборов – 7 шт.</li> <li>4. Стол преподавателя – 1 шт.</li> <li>5. Стул преподавателя – 1 шт.</li> <li>6. Стул – 50 шт.</li> <li>7. Доска меловая – 1 шт.</li> </ol>

**МДК 02.03 Технологии решения изобретательских задач и патентование:**

Вид занятий	№ ауд.	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Теоретические занятия, Практические занятия, Групповые и индивидуальные консультации, Текущий контроль, промежуточная	812	<p><b>Учебно-лабораторный корпус №3 блок Б,В</b> <b>Учебная лаборатория «Мехатронные комплексы и системы», ауд. 812</b></p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследовательский лабораторный комплекс «Мехатронные комплексы и системы автоматизации инженерных машин» – 1 шт.</li> <li>2. Проектор – 1 шт.</li> </ol>

аттестация	<p>3. Доска интерактивная – 1 шт.  4. Комплект компьютерного оборудования (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к ЭИОС Университета – 23 шт.</p> <p><b>Имущество:</b></p> <p>1. Стол криволинейный пятиместный – 2 шт.  2. Столы двухместные – 6 шт.  3. Стол для приборов – 1 шт.  4. Стол преподавателя – 1 шт.  5. Стул преподавателя – 1 шт.  6. Стул – 22 шт.  7. Доска меловая – 1 шт.</p>
------------	--

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

#### Основная литература

1. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 398 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13776-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537742>

2. Латышенко, К. П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, В. В. Головин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 160 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10714-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/542367>

3. Основы исследовательской деятельности: ТРИЗ: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. М. Зиновкина, Р. Т. Гареев, П. М. Горев, В. В. Утемов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 124 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12134-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542085> (дата обращения: 10.02.2024).

4. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва :Дашков и К, 2018. – 412 с.

5. Проворов, А. В. Техническое творчество: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Проворов. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 425 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13323-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542978> (дата обращения: 10.02.2024).

#### Дополнительная литература



1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 170 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13082-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/542921>

2. Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс: учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов; под редакцией Ю. М. Фролова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 253 с. – ISBN 978-5-534-00098-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538861>

3. Сладкова, О. Б. Основы научно-исследовательской работы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. Б. Сладкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15436-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544680> (дата обращения: 10.02.2024).

4. Кодкин В.Л. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы, 2024. — 23 с. (Профессиональное образование).

#### **Перечень используемого программного обеспечения:**

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows

#### **Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. ЭБС Электронного издания ЮРАЙТ
2. ЭБС «ЛАНЬ»

### **3.3 Особенности обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Обучение по профессиональному модулю обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Содержание образования и условия организации обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение профессионального модуля обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными

возможностями здоровья. Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем осуществляется преподавателем в процессе Мониторинга динамики индивидуальных достижений обучающихся, включающего текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Тип задания	Формы и методы контроля и оценки	Проверяемые образовательные результаты
Текущий контроль: 4 семестр		
Расчетно-графические задания	Оценка выполненных заданий Сравнение с эталоном	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Практические задания	Оценка выполненных заданий Сравнение с эталоном	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Контрольные занятия	Оценка ответов обучающихся	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Самостоятельная работа	Оценка ответов обучающихся Сравнение с эталоном	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Практические задания (отчеты по практическим работам)	Оценка выполненных заданий Сравнение с эталоном	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Практические задания (анализ теоретической информации по разделам курса, решение задач в ходе практических занятий)	Оценка выполненных заданий. Сравнение с эталоном	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Участие в диспутах в ходе теоретических и практических занятий	Оценка ответов обучающихся Оценка участия в обсуждении	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Подготовка и защита информации по выданной теме, согласно разделам курса	Экспертная оценка найденного материала, устной защиты, презентации по критериям	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Промежуточная аттестация		
МДК 02.01: 4 семестр		
Тестовые задания	Оценка результатов тестирования	ПК 2.1. – ПК 2.7.
МДК 02.02: 4 семестр		
Отчеты по практическим работам	Оценка ответов обучающихся	ПК 2.1. – ПК 2.7.
МДК 02.03: 4 семестр		
Дифференцированный зачет	Оценка результатов по итогу курса	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Учебная и производственная практика по ПМ.02: 4 семестр		

Представление портфолио Защита отчета по практике	Экспертная оценка работы, устной защиты, презентации по критериям Заполнение чек-листов	ПК 2.1. – ПК 2.7.
Экзамен по модулю ПМ.02: 4 семестр		
Выполнение комплексных практико-ориентированных заданий	Оценка выполненных заданий Наблюдение за деятельностью обучающихся Сравнение с эталоном	ПК 2.1. – ПК 2.7.

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении защиты курсового проекта по МДК 02.01 Испытания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, экзамена по МДК 02.02 Технология программирования мехатронных систем, дифференцированного зачета по МДК.02.03 Технологии решения изобретательских задач и патентование, дифференцированных зачетов по учебной и производственной практике.

Защита курсового проекта по МДК 02.01 Испытания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем проводится с учетом результатов текущего контроля (рейтинговая система оценивания).

При промежуточной аттестации обучающихся на защите курсового проекта по МДК 02.01 Испытания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем на соответствие персональных достижений требованиям к образовательным результатам, заявленных ФГОС по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), преподавателем учитывается итоговый рейтинг обучающегося по МДК и принимается решение об освобождении обучающегося от процедуры промежуточной аттестации. При условии итоговой рейтинговой средневзвешенной оценки обучающегося не менее 4 баллов, соответствующей рейтингу от 4.0 до 4,4 баллов обучающийся может быть освобожден (на усмотрение преподавателя) от выполнения заданий защите курсового проекта с оценкой «хорошо». Если обучающийся претендует на получение оценки «отлично», он должен присутствовать защите курсового проекта и выполнить все задания, предусмотренные для промежуточной аттестации по МДК. Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг от 4,5 до 5 баллов, освобождается от выполнения заданий на защите курсового проекта и получает оценку «отлично». Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг менее 4,0, выполняет все задания на защите курсового проекта.

Условием допуска к экзамену по междисциплинарному курсу МДК.02.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем является положительная аттестация обучающихся по результатам текущего контроля, выполнение всех заданий. Экзамен по МДК.02.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем проводится с учетом результатов текущего контроля на

основе балльно-рейтинговой системы оценивания. Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг от 4,5 до 5 баллов, освобождается (на усмотрение преподавателя) от выполнения заданий экзаменационного билета и получает оценку «отлично». Обучающийся, имеющий рейтинг от 4,0 до 4,4 баллов, освобождается от выполнения заданий экзаменационного билета и получает оценку «хорошо», если студент претендует на оценку «отлично», проходит тестирование. При этом педагогом учитывается, что обучающийся за оцениваемый период не пропустил ни одного занятия. Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг менее 4,0, выполняет все задания на экзамене.

Дифференцированный зачет по МДК.02.03 Технологии решения изобретательских задач и патентоведение проводится с учетом результатов текущего контроля (рейтинговая система оценивания).

При промежуточной аттестации обучающихся на дифференцированном зачете по МДК.02.03 Технологии решения изобретательских задач и патентоведение на соответствие персональных достижений требованиям к образовательным результатам, заявленных ФГОС по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), преподавателем учитывается итоговый рейтинг обучающегося по МДК и принимается решение об освобождении обучающегося от процедуры промежуточной аттестации. При условии итоговой рейтинговой средневзвешенной оценки обучающегося не менее 4 баллов, соответствующей рейтингу от 4.0 до 4,4 баллов обучающийся может быть освобожден (на усмотрение преподавателя) от выполнения заданий на дифференцированном зачете с оценкой «хорошо». Если обучающийся претендует на получение оценки «отлично», он должен присутствовать на дифференцированном зачете и выполнить все задания, предусмотренные для промежуточной аттестации по МДК. Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг от 4,5 до 5 баллов, освобождается от выполнения заданий на дифференцированном зачете и получает оценку «отлично». Обучающийся, имеющий итоговый рейтинг менее 4,0, выполняет все задания на дифференцированном зачете.

Предметом оценки по учебной и производственной практике является приобретение практического опыта.

Контроль и оценка по учебной и производственной практике проводится на основе отчета и дневника обучающегося. В отчете/дневнике отражаются виды работ, выполненные обучающимся во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и/или требованиями.

Кроме этого, для аттестации по ПМ могут использоваться в том или ином сочетании с описанными выше формами защита портфолио, защита курсовой работы.

Итоговый контроль освоения вида деятельности «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем» осуществляется на экзамене по модулю. Условием допуска к экзамену по модулю является положительная аттестация по МДК, учебной практике и производственной практике.

Экзамен по модулю проводится в виде выполнения практических заданий,

основанных на профессиональных ситуациях. Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене по модулю является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.