

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, РЕМОНТ И ИСПЫТАНИЕ  
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ  
рабочая программа профессионального модуля для обучающихся по программе  
подготовки специалистов среднего звена  
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)  
Форма обучения – очная

Алексеевнина А.К., Ечмаева Г.А. ПМ.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем. Рабочая программа профессионального модуля для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

Рабочая программа профессионального модуля опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ: ПМ.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Алексеевнина А.К., Ечмаева Г.А., 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Паспорт программы профессионального модуля	3
2. Результаты освоения профессионального модуля	5
3. Структура и содержание профессионального модуля	6
4 Условия реализации программы профессионального модуля	18
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	20

## 1. Паспорт программы профессионального модуля

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

ПК.2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.

ПК.2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

### 1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

**иметь практический опыт:**

- выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем, электрического и электромеханического оборудования;
- обнаруживать неисправную работу оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий мехатронных систем;
- выполнять работы по устранению недостатков, выявленных в процессе эксплуатации оборудования;
- распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;
- проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;
- определение этапов решения задачи;
- определение потребности в информации;
- осуществление эффективного поиска;
- выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных;
- разработка детального плана действий;
- оценка рисков на каждом шагу;
- оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендации по улучшению плана;
- планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач;
- проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов;
- структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;
- интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности;

- использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности);
- применение современной научной профессиональной терминологии;
- определение траектории профессионального развития и самообразования;
- участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач;
- планирование профессиональной деятельности;
- грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке;
- проявление толерантности в рабочем коллективе;
- применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;
- ведение общения на профессиональные темы

**уметь:**

- обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем;
- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;
- осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования;
- осуществлять технический контроль качества технического обслуживания;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем;
- 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 и ремонта мехатронных систем;
- применять технологические процессы восстановления деталей;
- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем;
- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;
- правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- составлять план действия;
- определять 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);
- определять задачи 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;
- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- выстраивать траектории профессионального и личностного развития;
- организовывать работу коллектива и команды;
- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- излагать свои мысли на государственном языке;
- оформлять документы;
- 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.

**знать:**

- правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, 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;
- 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;
- понятие, цель и виды технического обслуживания;
- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем;
- порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;
- методы повышения долговечности оборудования;
- технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;
- 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;
- структура плана для решения задач;
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;
- приемы структурирования информации;
- формат оформления результатов поиска информации;
- содержание актуальной нормативно-правовой документации;
- современная научная и профессиональная терминология;
- возможные траектории профессионального развития и самообразования;
- психология коллектива;
- психология личности;
- основы проектной деятельности;
- особенности социального и культурного контекста;
- правила оформления документов;
- 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.

### 1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 542 час, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 542 часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 288 часов;  
самостоятельной работы обучающегося – 36 часов;  
промежуточная аттестация – 36 часов  
консультации – 2 часов.

учебной и производственной практики – 180 часов.

### 2. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК.2.1.	Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.
ПК.2.2.	Диагностировать неисправности мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.
ПК.2.3.	Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3. Структура и содержание профессионального модуля

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) Распределение часов					Практика (концентрированная, рассредоточенная, комбинированная)	
			Аудиторная учебная работа обучающегося (обязательные учебные занятия), часов			Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа, часов		Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК.2.1.-ПК.2.3	МДК.02.01 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем	220	188	100	-	12	-	72	108
ПК.2.1.-ПК.2.3	МДК.02.02 Технологии решения изобретательских задач и патентование	124	100	60	-	24	-		
		<b>542</b>	<b>288</b>	<b>160</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>108</b>

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК.02.01 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем</b>			
<b>6 семестр</b>		<b>78</b>	
<b>Введение</b>	Содержание	<b>1</b>	
	1 Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины. Структура изучения курса.	1	1,2
<b>Тема 1.1.</b> Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем	Содержание	<b>23</b>	
	1 Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации различных видов технологического оборудования	3	1,2
	2 Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах отрасли. Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимы работы технологического оборудования	4	1,2
	3 Типовые механизмы технологического оборудования Базовые детали и узлы оборудования, виды передач. Классификация, назначение, область применения типовых механизмов технологического оборудования.	4	1,2
	4 Конструктивные особенности автоматизированного оборудования (по отраслям). Общие сведения о размерных связях составных частей изделия. Понятие базирования деталей в изделии. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы. Управляемые движения исполнительных органов. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов оборудования. Привод главного движения. Меры безопасности при работе на автоматизированном оборудовании	4	1,2
	5 Особенности эксплуатации автоматизированного технологического оборудования (по отраслям). Типовые механизмы, узлы и их назначение. Принципы работы. Основные типы оборудования отрасли. Технологические	4	1,2

		основы работы на автоматизированном оборудовании. Параметры режимов работы для выполнения различных технологических процессов.		
	6	Нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации. Нормативная документация по порядку эксплуатации автоматизированного оборудования. Правила технической эксплуатации (ПТЭ), Правила промышленной (производственной) безопасности (ППБ), ГОСТ и СНИП.	4	1,2
		<b>Практическое занятие № 1</b> Составление кинематической схемы механизмов и узлов автоматизированного оборудования.	8	3
		<b>Практическое занятие № 2</b> Разработка спецификации автоматизированного оборудования для выполнения определенных технологических процессов.	8	3
		<b>Практическое занятие № 3</b> Составление карты значений режимов работы технологического оборудования	10	3
		<b>Самостоятельная работа</b> Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. 1. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций 2. Подготовка тематических рефератов по темам: «Конструктивные особенности приводов станков с ЧПУ», «Технологические приспособления, применяемые на станках с ЧПУ» и сообщений по темам: «Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ», «Современные многоцелевые мехатронные станки». 3. Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса преподавателя: «Понятие базирования деталей в изделии», оформление результатов практических занятий, отчётов и подготовка к их защите - по разделам: Кинематические, гидравлические и пневматические схемы.	3	1,2,3
<b>Тема 1.2.</b>		Содержание	<b>12</b>	
Эксплуатация мехатронных систем	1	Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС.	4	1,2
	2	Мехатронные модули движения. Моторы редукторы. Мехатронные модули вращательного и линейного движения. Мехатронные модули типа «двигатель рабочий орган».	4	1,2

		Интеллектуальные мехатронные модули.		
	3	Современные мехатронные модули. Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки. Транспортные мехатронные средства.	4	1,2
		<b>Практическое занятие № 4</b> Составление структурной схемы и циклограммы работы обрабатывающей мехатронной системы.	10	3
		<b>Самостоятельная работа</b> 1. Работа конспекта мизанятий, учебной и специальной технической литературой. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций 3. Подготовка тематических рефератов по темам: «Мехатронные системы в металлорежущем производстве», «Мехатронные системы в сборочном производстве» и сообщений по темам : «Область применения и конструктивные исполнения мотор шпинделей», «Область применения и конструктивные исполнения транспортных мехатронных средств». 4. Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса преподавателя, оформлению результатов по практическим занятиям, отчётов и подготовке как защиты - по разделу «Планировка участков ГПС и циклограмма их работы».	3	1,2,3
<b>7 семестр</b>			<b>40</b>	
<b>Тема 1.3.</b> Системы управления мехатронными системами	Содержание		<b>12</b>	
	1	Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление.	2	1,2
	2	Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления.	4	1,2
	3	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	2	1,2
	4	Программирование системы управления автоматизированным оборудованием. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Способы и технические средства подготовки управляющих программ.	2	1,2

		Процедуры составления управляющих программ.		
	5	Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме. Создание геометрических и технологических моделей для выполнения различных процессов. Использование постпроцессоров автоматизированного оборудования.	2	1,2
	<b>Практическое занятие № 5</b> Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании.		24	3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b> 1. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций Подготовка тематических рефератов по темам: «Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования», «Конструкция и компоненты систем программного управления» и сообщений по темам: «Движение и коррекция исполнительных органов узлов автоматизированного оборудования»		4	1,2,3
<b>8 семестр</b>			102	
<b>Тема 1.4.</b> Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования	Содержание		16	
	1	Порядок подготовки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания	8	
	2	Порядок настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания	8	1,2
	<b>Практическое занятие № 6</b> Разработка последовательности настройки и поднастройки манипулятора для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса.		6	3
	<b>Практическое занятие № 7</b> Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа вал в базовое отверстие корпуса.		6	3
	<b>Практическое занятие № 8</b> Разработка последовательности настройки и поднастройки манипулятора для установки		6	3

	детали типа втулка в базовое отверстие корпуса.		
	<b>Практическое занятие № 9</b> Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для установки детали типа втулка в базовое отверстие корпуса.	6	3
	<b>Практическое занятие № 10</b> Разработка последовательности настройки и поднастройки промышленного робота для режима автоматической замены исполнительного органа (схвата).	6	3
	<b>Самостоятельная работа обучающегося</b> 1. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций 3. Подготовка тематических рефератов по темам :«Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки», «Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях станках с ЧПУ» и сообщений по темам : «Прялок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ», «Современные многоцелевые мехатронные станки». 4. Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса преподавателя: «Базирования деталей в изделия при сборке», оформлению результатов практических занятий, отчётов по подготовке к защите - по разделу: Порядок применения сборочного технологического оборудования	2	1,2,3
<b>Тема 1.5.</b> Аппаратно – программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем	Содержание	<b>24</b>	
	1 Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программы.	8	1,2
	2 Системные продукты.	8	1,2
	2 Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования	8	1,2
	3 Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя	8	1,2
	<b>Практическое занятие № 19</b> Работа с программами с учетом специфики технологического процесса	6	3
	<b>Практическое занятие № 20</b> Работа с технической документацией на программу	4	3
<b>Консультации</b>	<b>2</b>		

	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>1,2,3</b>
	Лекции	88	
	Практические занятия	100	
	Самостоятельная работа	12	
	Консультации	2	
	Промежуточная аттестация	18	
	Всего	220	
<b>Наименование разделов и тем</b>	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>1</b>	2	3	
<b>Введение. Творчество и воображение. Методы активизации творческого процесса.</b>	Содержание учебного материала		
	Изобретательство - древнейшее занятие человека. Понятие творчества. «Случайные» изобретения. Понятие о методе «проб и ошибок». Общая характеристика методов активизации творческого процесса.	2	1

<b>МДК.02.02 Технологии решения изобретательских задач и патентование</b>			
<b>Раздел 1 Теоретические основы инженерного творчества</b>			1
<b>Тема 1.1.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	
Основные инвариантные понятия техники	Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов. Задачи поиска и выбора проектно- конструкторских решений. Окружающая сфера технического объекта. Список требований. Критерии развития, показатели качества и список недостатков технического объекта.		
	<b>Практическое занятие</b>	4	2
	Изучение основных понятий, законов и закономерностей техники. Построение конструктивной и потоковой функциональных структур.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	3
	Составить список требований и список недостатков к выбранному техническому объекту.		
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Практическое занятие</b>		
Принципы развития творческих способностей человека и методы решения	Развитие изобретательских способностей по М. Трингу. Методы решения изобретательских задач (Метод перебора вариантов. Метод мозгового штурма. Мозговая атака. Метод фокальных объектов. Метод морфологического анализа и синтеза технических решений. Метод контрольных вопросов. Метод синектики. Метод направленного поиска).	4	2

изобретательских задач	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовить доклад на одну из тем: Талантливое мышление по Г.С. Альтшуллеру. Метод построения И-ИЛИ дерева. Функционально-стоимостной анализ (Всесторонняя экономия ресурсов. Порядок проведения ФСА). Роль красоты в инженерном творчестве.	6	3
<b>Тема 1.2.</b> Критерии развития технических объектов	<b>Содержание учебного материала</b> Требования к выбору и описанию критериев развития технического объекта. Конструктивная эволюция технических объектов. Законы строения и развития объектов техники. Роль красоты в инженерном творчестве.	4	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проследить конструктивную эволюцию известного выбранного технического объекта	4	
<b>Раздел 2 Патентно-информационный поиск</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Методика проведения патентно-информационного поиска	<b>Содержание учебного материала</b> Международная патентная классификация (МПК). Международная классификация изобретений (МКИ). Универсальная десятичная классификация (УДК). Структура алфавитно-предметного указателя (АПУ). Источники патентной информации. Оформление результатов поиска.	6	1
	<b>Практическое занятие</b>		2
	Выполнение патентно-информационного поиска.	4	
	Решение изобретательских задач методом мозгового штурма	4	
	Применение теории решения изобретательских задач	4	
<b>Раздел 3 Методы инженерного творчества</b>			
<b>Тема 3.1.</b> Методы решения творческой инженерной задачи	<b>Содержание учебного материала</b> Функционально-физический анализ технических объектов. Морфологический анализ и синтез технических решений. Метод эвристических приемов. Теоретические основы ТРИЗ (теории решения изобразительных задач). Функционально-стоимостный анализ технических объектов.	10	1
	<b>Практические занятия</b>		2
	Изучение требований к выбору и описанию критериев развития технических объектов.	4	
	Изучение законов строения и развития техники в инженерном творчестве	4	
	Проведение функционально-физического анализа технического объекта.	4	
	Проведение морфологического анализа и синтеза.	4	
	Применение метода межотраслевого фонда эвристических приемов при решении инженерной задачи.	4	
	Применение функционально-стоимостного анализа.	4	

	Изучение методики классификации патентной документации, поиск аналогов и прототипа	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Анализ технического объекта (технологии) с точки зрения методов инженерного творчества.	4	3
<b>Тема 3.2.</b> Интенсивная технология инженерного творчества – теория решения изобретательских задач	<b>Содержание учебного материала</b> Изобретательские задачи и законы развития технических систем (Изобретательские задачи и их уровни. Фундаментальный закон развития технических систем. Закон полноты частей системы. Закон энергетической проводимости системы. Закон согласования ритмики частей системы.	4	1
	<b>Практические занятия</b> Закон увеличения степени идеальности системы. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Закон увеличения степени вепольности системы). Алгоритм решения изобретательских задач. Приемы устранения технических противоречий. Физические эффекты и явления. Стандарты на решение изобретательских задач. Изобретающая машина	8	2
<b>Раздел 4</b> Патентное законодательство Российской Федерации			
<b>Тема 4.1.</b> Патентное законодательство Российской Федерации в отношении заявки на изобретение, полезную модель, промышленный образец	<b>Содержание учебного материала</b> Объекты патентных прав. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца. Требования к подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец. Порядок рассмотрения заявки в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности. Права на результаты интеллектуальной деятельности.	8	1
	<b>Практические занятия</b> Защита промышленной собственности. Оформление заявки на изобретения, полезную модель, товарный знак, промышленный образец	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Написание заявки на предполагаемое изобретение, (или) полезную модель, (или) промышленный образец .	6	3
		<b>Всего:</b>	<b>124</b>
<b>Учебная практика</b> Виды работ: – Автоматических и мехатронных систем; – Эксплуатация учебных автоматизированных и мехатронных систем; – Выполнение работ по программированию учебного технологического оборудования – Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию автоматических и мехатронных систем;		<b>72</b>	

<b>Производственная практика</b>	<b>108</b>	
Виды работ:		
– участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию автоматических и мехатронных систем;		
– участие в организации работ по программированию автоматизированного оборудования в условиях предприятия;		
– оформление технологической документации для различных автоматизированных технологических процессов;		
– ознакомление с организацией и деятельностью служб контроля качества на предприятии;		
– участие в выборке продукции и оценке её качества;		
проведение расчётов по режимам работы автоматизированного оборудования.		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>	
<b>Всего</b>	<b>542</b>	

Примечание - для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - Ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. - Репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. - Продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 4. Условия реализации программы профессионального модуля

### 4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие:

- **Лаборатории мехатроники (автоматизации производства)** оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, учебный стенд по технологиям систем управления в мехатронике.

На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

- **Кабинета мехатронных робототехнических комплексов** оснащенного следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер, комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы мехатроники».

На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web.

Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

- **Мастерской модульных производственных систем** оснащенной следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное аудиовизуальное оборудование, персональный компьютер, набор инструмента (отвертки, шестигранные ключи, мультиметр, резак для пневматических шлангов), конструктор «ПервоРобор NXT» с ресурсными наборами, многофункциональный стенд по промышленной автоматике «Противопожарная автоматика», система видеонаблюдения, образовательный набор «Амперка».

На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

- **Кабинет экономики и менеджмента** оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное аудиовизуальное оборудование, персональный компьютер. На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

#### **МДК.02.01 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем**

##### **Основная литература:**

1. Клепиков, В. В. Технология машиностроения: технологические системы на ЭВМ : учебник. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 269 с. — (Высшее образование : Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/10486](http://www.dx.doi.org/10.12737/10486). - ISBN 978-5-16-010195-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009619> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва :Дашков и К, 2018. – 412 с. – URL: <https://new.znanium.com/read?id=7472> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ

3. Аверьянова, И. О. Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки: Учебное пособие / И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. - Москва : Форум, 2008. - 304 с.: ил.; . - (Проф. образование). ISBN 978-5-91134-268-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/146817> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

#### **Дополнительная литература:**

1. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем/Жмудь В.А., Французова Г.А., Востриков А.С. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=95260> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Павлов, В. П. Автоматизация моделирования мехатронных систем транспортно-технологических машин: Учебное пособие / Павлов В.П., Ахпашев А.Ю. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 144 с. – URL: <https://znanium.com/read?id=328417> – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 414 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004336-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982378>

### **МДК.02.02 Технологии решения изобретательских задач и патентование**

#### **Основная литература:**

4. Основы патентования : учеб. пособие / И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, А.В. Коломейченко [и др.] ; под ред. И.Н. Кравченко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 252 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://znanium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — [www.dx.doi.org/10.12737/21945](http://www.dx.doi.org/10.12737/21945). - ISBN 978-5-16-105238-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/952137> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

#### **Дополнительная литература:**

3. Тон, В. В. Основы патентования : методические указания к практическим занятиям / В. В. Тон. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2016. - 78 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220485> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

4. Шпаковский, Н. А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей : учебное пособие / Н. А. Шпаковский. — 2-е изд., стер. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-424-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/999946> (дата обращения: 18.05.2020). – Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:** Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия по изучению междисциплинарных курсов МДК.02.01 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем, МДК.02.02 Технологии решения изобретательских задач и патентоведение профессионального модуля ПМ.02 Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем проводятся в образовательном учреждении, в аудиториях, оснащенных необходимым оборудованием, с применением учебно-методической документации.

При изучении данного модуля необходимо постоянно обращать внимание на то, как практические навыки и изученный теоретический материал могут быть использованы в будущей практической деятельности. При выборе методов обучения предпочтение следует отдавать тем, которые способствуют лучшему установлению контакта с обучающимися и лучшему усвоению ими материала.

Для проведения занятий целесообразно использовать лекционно-семинарские занятия, работать с учебно-методическими и справочными материалами, производственной документацией, применять технические средства обучения и вычислительную технику, организовывать экскурсии профильные организации.

Учебную практику целесообразно проводить в профессиональной образовательной организации, оснащенной необходимым оборудованием и техническими средствами обучения под руководством специалистами-преподавателями данного модуля. Отдельные занятия могут проводиться на профильном предприятии (встречи и беседы со специалистами, экскурсии и др.).

Руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от профессиональной образовательной организации и руководители практики от организации. Формы отчетности по результатам производственной практики являются: дневник, отчет, аттестационный лист, характеристика. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Обучающиеся имеют право по всем вопросам, возникшим в процессе изучения междисциплинарных курсов профессионального модуля, прохождения учебной и производственной практик, обращаться к педагогическим работникам, руководителям практик, вносить предложения по совершенствованию образовательного процесса и организации учебной и производственной практик. Формы проведения консультаций - групповые, индивидуальные, письменные, устные.

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение учебных дисциплин ОП.10 Элементы гидравлических и пневматических систем, ОП.02 Электротехника и основы электроники, ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04 Техническая механика, ОП.06 Материаловедение, ОП.07 Основы вычислительной техники, ОП.08 Основы автоматического управления, ОП.09 Электрические машины и электроприводы.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, имеют высшее образование, а также получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения

квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: ракетно-космическая промышленность, производство машин и оборудования, производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, автомобилестроение, авиастроение, сквозные виды деятельности в промышленности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

## 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК.2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	Уметь: У1 обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; У2 применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; У3 осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования;	Экзамен квалификационный
ПК.2.2. Диагностировать неисправности мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов с использованием алгоритмов поиска и устранения неисправностей.	У4 осуществлять технический контроль качества технического обслуживания; У5 заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем; У6 разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем;	
ПК.2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.	У7 применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; У8 обнаруживать неисправности мехатронных систем; У9 производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; У10 оформлять документацию по результатам диагностики и ремонта мехатронных систем; У11 применять технологические процессы восстановления деталей; У12 производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем;	
	З1 правила техники безопасности при проведении работ по ремонту, техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; З2 концепцию бережливого производства	

	<p>33 классификацию и виды отказов оборудования;</p> <p>34 алгоритмы поиска неисправностей;</p> <p>35 понятие, цель и виды технического обслуживания;</p> <p>36 технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;</p> <p>37 классификацию и виды отказов оборудования;</p> <p>38 алгоритмы поиска неисправностей;</p> <p>39 виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию;</p> <p>310 стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем;</p> <p>311 понятие, цель и функции технической диагностики;</p> <p>311 методы диагностирования, неразрушающие методы контроля;</p> <p>312 понятие, цель и виды технического обслуживания;</p> <p>313 физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем;</p> <p>314 порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</p> <p>315 методы повышения долговечности оборудования;</p> <p>316 технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;</p> <p>317 технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем;</p>	
--	---	--

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной	Знает: 318 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором	Экзамен квалификационный

<p>деятельности, применительно к различным контекстам.  ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.  ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.  ОК.04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами  ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.  ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>приходится работать и жить;  319 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  320 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  321 методы работы в профессиональной и смежных сферах;  322 структура плана для решения задач;  323 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;  324 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  325 приемы структурирования информации;  326 формат оформления результатов поиска информации;  327 содержание актуальной нормативно-правовой документации;  328 современная научная и профессиональная терминология;  329 возможные траектории профессионального развития и самообразования;  330 психология коллектива;  331 психология личности;  332 основы проектной деятельности;  333 особенности социального и культурного контекста;  334 правила оформления документов;  335 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  336 основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  337 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  338 особенности произношения;  339 правила чтения текстов профессиональной направленности.</p> <hr/> <p>Умеет  У13 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  У14 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  У15 правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для</p>	
--	---	--

	<p>решения задачи и/или проблемы; У16 составлять план действия; У17 определять необходимые ресурсы; У18 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; У19 реализовать составленный план; У20 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); У21 определять задачи поиска информации; У22 определять необходимые источники информации; У23 планировать процесс поиска; У24 структурировать получаемую информацию; У25 выделять наиболее значимое в перечне информации; У26 оценивать практическую значимость результатов поиска; У27 оформлять результаты поиска; У28 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; У29 выстраивать траектории профессионального и личностного развития; У30 организовывать работу коллектива и команды; У31 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; У32 излагать свои мысли на государственном языке; У33 оформлять документы; У34 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); У35 понимать тексты на базовые профессиональные темы; У36 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; У37 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; У38 кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); У39 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>	
--	---	--

