

	5	Изучение работы релейно- контакторной схемы системы автоматического управления мехатронными модулями		
	6	Изучение конструкции электромеханического реле.		
	7	Изучение конструкции твёрдотельного реле		
Тема 2.5. Технология контроля соответствия и надёжности гидро- и пневмоприводов мехатронных модулей	1	Гидро- и пневмоприводы мехатронных модулей. Назначение, структура, функциональные возможности. Преимущества и недостатки. Классификация гидро- и пневмоприводов мехатронных модулей. Схемы включения. Режимы работы приводов	27	2
	2	Надёжность гидро- и пневмоприводов мехатронных модулей. Показатели надёжности. Отказы элементов гидро- и пневмоприводов мехатронных модулей. Классификация отказов. Факторы, определяющие надёжность гидропривода		2
	3	Испытания гидроприводов. Основные причины неисправности агрегатов привода. Резервирование приводов. Методы резервирования. Эффективность резервирования		2
	4	Техническая диагностика гидро- и пневмоприводов. Необходимость и задачи диагностирования. Технология контроля соответствия и надёжности гидро- и пневмоприводов мехатронных модулей		2
	Практические занятия		6	
8	Исследование и проектирование циклограммы работы 3 пневматических поршней пространственного перемещения заготовки.			
9	Оптимизация работы пневматических систем автоматического управления с использованием логических элементов			
10	Изучение конструкции элементов гидро-и пневмоприводов: силовых поршней, дросселей, распределителей(золотников, предохранительных и регулируемых клапанов)			
Самостоятельная работа обучающегося при изучении раздела 2 ПМ05.			74	
1. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление результатов практических занятий, отчётов и подготовка к их защите			60	
2. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой			14	
Учебная практика	Виды работ: - проверка надёжности автоматизированных и мехатронных систем; - определение показателей надёжности систем управления; - выполнение расчётов надёжности отдельных модулей мехатронных устройств		36	

Производственная практика (по профилю специальности)	Виды работ: -выполнение расчётов надёжности систем управления и отдельных модулей и подсистем, мехатронных устройств и систем; - осуществление контроля соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных автоматизированных систем; - участие в организации работ по проверке надёжности систем автоматического управления и мехатронных устройств; - участие в проведении диагностики систем автоматического управления, средств измерения и мехатронных устройств; -ознакомление с организацией и деятельностью служб контроля соответствия и надёжности мехатронных модулей на предприятии; - оформление технологической документации по результатам проверки на надёжность систем автоматического управления и мехатронных устройств; -проведение настройки и регулировки средств автоматизации и мехатронных модулей; - определение причин отказов и неисправностей в работе систем автоматизации и мехатронных систем; - поиск и устранение неисправностей и отказов в работе автоматизированных и мехатронных систем; - выявление и определение причин возникновения механических и электрических неточностей при работе автоматизированных и мехатронных систем; - проведение проверки и испытаний электрических, пневмо-и гидромодулей мехатронных систем; - ознакомление с устройством, принципом действия производственных испытательных стендов и установок (по видам); -проведение механических, электрических, климатических испытаний автоматизированных и мехатронных систем	72	
Итоговая аттестация в форме : экзамена			
Всего:		551	

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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля ПМ05.«Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям) » предполагает наличие лабораторий «Автоматизация технологических процессов», «Типовые элементы, устройства системы автоматического управления и средства измерений», «Автоматическое управление».

Технические средства обучения: наглядные пособия, набор блоков и функциональных узлов электронных приборов и устройств, плакаты, DVD фильмы, персональные компьютеры для обучения и контроля , проектор.

Оборудование лаборатории «Автоматизация технологических процессов»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- наглядные пособия (образцы, плакаты).

Технические средства обучения:

- компьютеры;
- мультимедиапроектор;
- DVD(фильмы);
- электронные лаборатории;
- компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы;
- интегрированные системы CAD/CAM;
- комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно -измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений;
- профессиональные фрезерный и токарный станки с ЧПУ;
- электронные образовательные ресурсы (слайды, презентации и т. д.).

Оборудование лаборатории «Типовые элементы, устройства систем автоматического управления и средства измерений»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- наглядные пособия по типовым конструкциям мехатронных устройств, САУ и средств измерений;
- учебное автоматизированное оборудование и мехатронные модули;
- стенды пневмоавтоматики;

- стенды (пневмопривод, гидропривод, электропривод);
- стенд для испытания на циклическую стойкость при знакопеременном нагружении;
- рекомендуемый набор измерительной техники: 6 систем измерительных для контроля тел вращения БВ -2045, 6 приборов активного контроля БВ- П.3156, 6 приборов для контроля диаметров отверстий 6БВ-6408, 6 систем измерительных с индуктивным преобразователем БВ -6436.

Технические средства обучения:

- компьютеры;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска;
- электронные лаборатории;
- комплект приспособлений и узлов автоматизации, приборов и устройств, контрольно-измерительной аппаратуры, инструментов, приспособлений;
- электронные образовательные ресурсы (слайды, презентации и т. д.).

Оборудование лаборатории «Автоматическое управление»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- наглядные пособия (образцы, плакаты, учебные модели, мехатронные модули и узлы, учебные стенды).

Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска;
- DVD-фильмы;
- электронные лаборатории;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением на подгруппу;
- лицензионное программное обеспечение (МВТУ, MatLab, Simulink).
- электронные образовательные ресурсы (слайды, презентации и т. д.).

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Учебники:

1. Шишмарев В.Ю. Надёжность технических систем. – М.: Академия, 2010.
2. Шишмарев В.Ю. Автоматика – М.: Академия, 2009.
3. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов и производств. – М.: Академия. 2010.

Дополнительные источники:

1. Ключев В.В., Болотин Ф.Р., Соснин Ф.Р. Надёжность машин. Т. 3–4. – М.: Машиностроение, 2003.
2. Матвеевский В.Р. Надёжность технических систем. – М.: МГИЭМ, 2002.
3. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления – М.: Академия, 2006.
4. Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надёжность машин. – М.: Высшая школа, 1988.

Интернет_ресурсы:

1. Сарвин А.А., Абакулина Л.И., Готшалк О.А. Диагностика и надёжность автоматизированных систем: письменные лекции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/006/25006>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного профессионального модуля предшествует освоение программ общепрофессиональных дисциплин:

- ОП.01. Инженерная графика;
- ОП.02. Электротехника;
- ОП.03. Техническая механика;
- ОП.04. Охрана труда;
- ОП.07. Электронная техника;
- ОП.09. Электротехнические измерения;
- ОП.10. Электрические машины;
- ОП.12. Безопасность жизнедеятельности.

В рамках профессионального модуля проводятся теоретические, практические занятия и выполнение курсовой работы (проекта). Производственная практика (по профилю специальности) проводится концентрированно в организациях, направление деятельности которых

соответствует профилю подготовки обучающихся. Предусматривается сдача зачёта по производственной практике (по профилю специальности). Освоение каждого междисциплинарного курса завершается экзаменом, а освоение программы профессионального модуля – проведением экзамена (квалификационного).

При работе над курсовой работой (проектом) для обучающихся проводятся консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам) и профессиональному модулю: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля **ПМ05. «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)»** и специальности **«Автоматизация технологических процессов и производств»**

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- **педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Техническая механика», «Электротехника», «Электронная техника», «Электротехнические измерения», «Электрические машины»;
- **мастера:** наличие 5–6(го квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже одного раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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 5.1 Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации	- правильность контроля различных параметров систем автоматического управления в процессе эксплуатации; - грамотность выбора технологии контроля соответствия и надёжности устройств и функциональных блоков мехатронных, автоматических устройств и систем управления;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение контролирующих действий на основе действующих нормативных документов; - грамотность выбора необходимой информации для решения профессиональных задач; - оценка состояния охраны труда на производственном участке 	<ul style="list-style-type: none"> - на практических занятиях (при выполнении и защите результатов практических занятий); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении: контрольных работ, зачётов, экзаменов по междисциплинарным курсам, экзамена (квалификационного по модулю)
ПК 5.2 Проводить анализ характеристик надёжности систем автоматизации	-правильность последовательности оценки основ обеспечения надёжности систем автоматизации и модулей мехатронных систем и технологии контроля соответствия и надёжности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	
ПК 5.3 Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надёжности	<ul style="list-style-type: none"> -выбор оптимальных параметров с применением справочной литературы по теоретическим основам обеспечения надёжности систем автоматизации и модулей мехатронных систем и технологии контроля соответствия и надёжности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления; - грамотность предложений по устранению неисправностей измерительных и информационных приборов и средств автоматизации 	

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.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств, оценка их эффективности и качества	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы: - на практических занятиях (при решении

<p>ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность</p>	<p>-анализ профессиональных ситуаций; -решение стандартных и нестандартных профессиональных задач при проведении технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств</p>	<p>ситуационных задач, при участии в деловых играх: при подготовке и участии в семинарах, при</p>
<p>ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития</p>	<p>-эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные носители</p>	<p>подготовке рефератов, докладов); - при выполнении работ на различных этапах производственной практики; - при проведении: контрольных работ, зачётов, экзаменов по</p>
<p>ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>-работа с системами автоматизированной диагностики электронных устройств; - моделирование работы электронных устройств; - использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ</p>	<p>курсам, экзамена (квалификационного по модулю)</p>
<p>ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями</p>	<p>взаимодействие: – с обучающимися при проведении деловых игр, выполнении коллективных заданий (проектов); – с преподавателями и мастерами в ходе обучения; – с потребителями и коллегами в ходе производственной практики</p>	
<p>ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий</p>	<p>-проведение самоанализа и коррекция результатов собственной деятельности при выполнении коллективных заданий (проектов); -ответственность за результат выполнения заданий</p>	
<p>ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>-планирование и качественное выполнение заданий для самостоятельной работы при изучении теоретического материала и прохождении различных этапов производственной практики; -определение этапов и содержания работы по реализации самообразования</p>	
<p>ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены</p>	<p>-адаптация к изменяющимся условиям профессиональной деятельности;</p>	

технологий в профессиональной деятельности	- проявление профессиональной маневренности при прохождении различных этапов производственной практики
ОК10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	-готовность к исполнению воинской обязанности с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)