

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
2021г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕКУЩЕГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗАЦИИ**
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических
процессов и производств (по отраслям)

Квалификация: техник


Форма обучения

очная

Магнитогорск, 2021

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе: ФГОС по специальности среднего профессионального образования 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2018 г. № 1582; Примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) и примерной программы профессионального модуля Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (Приложение № 1.4 к ПООП СПО)


ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Механическое, гидравлическое
оборудование и автоматизация»
Председатель  О.А.Тарасова
Протокол № 6 от 17.02.2021 г.

Методической комиссией МпК


Протокол № 3 от 24.02.2021 г.

Разработчик (и):


преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Наталья Владимировна
Андрюсенко

Рецензент:

преподаватель ГАПОУ ЧО «Политехнический колледж»

 / Е.В.Менщикова/
(подпись)

Рецензент: помощник начальника цеха по электрооборудования «Стальсервис №1» ООО «ОСК»

 / Р.Ю. Валеев/
(подпись)



СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	28
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	30

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕКУЩЕГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Профессиональный модуль ПМ.04 Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации относится к профессиональному циклу.

Освоению профессионального модуля предшествует изучение учебных дисциплин:

- ПД.03 Физика,
- ЕН.01 Математика,
- ЕН.02 Информатика,
- ОПЦ.01 Технологии автоматизированного машиностроения,
- ОПЦ.02 Метрология, стандартизация и сертификация,
- ОПЦ.04 Инженерная графика,
- ОПЦ.05 Материаловедение,
- ОПЦ.11 САПР технологических процессов и информационные технологии в профессиональной деятельности,
- ОПЦ.12 Моделирование технологических процессов,
- ОПЦ.13 Основы электротехники и электроники,
- ОПЦ.14 Основы проектирования технологической оснастки
- ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

1.3 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности Осуществлять текущий мониторинг состояния систем автоматизации и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной 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 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно взаимодействовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня

	физической подготовленности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11.	Использовать знаний по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Осуществлять текущий мониторинг состояния систем автоматизации
ПК 4.1	Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.
ПК 4.2.	Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения
ПК 4.3.	Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ПК/ ОК	иметь практический опыт (ПО)	Уметь (У)	Знать (З)
ПК 4.1 ПК 4.2. ПК 4.3.	<p>ПО1 Контроле текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений;</p> <p>ПО4 Диагностике причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения;</p> <p>ПО3 Организации работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.</p>	<p>У1 осуществлять технический контроль соответствия параметров устройств и функциональных блоков систем автоматизации установленным нормативам;</p> <p>У2 выбирать методы диагностики и средства измерений для выявления причин неисправностей и отказов;</p> <p>У3 на основе показателей технических средств диагностики оценивать работоспособность устройств и функциональных блоков систем автоматизации;</p> <p>У4 рассчитывать показатели надежности устройств и функциональных блоков систем автоматизации;</p> <p>У5 выявлять причины неисправностей и отказов устройств и функциональных блоков систем автоматизации с помощью визуального</p>	<p>31 типовые средства измерений систем автоматизации, их область применения, устройство и конструктивные особенности;</p> <p>32 основные технологические параметры устройств и функциональных блоков систем автоматизации и методы их измерения;</p> <p>33 технические и метрологические характеристики устройств и функциональных блоков систем автоматизации;</p> <p>34 методы диагностики и восстановления работоспособности устройств и функциональных блоков систем автоматизации;</p> <p>35 показатели надежности элементов систем автоматизации;</p> <p>36 правила эксплуатации устройств и функциональных блоков систем автоматизации;</p> <p>37 порядок и</p>

		<p>контроля и технической диагностики; У6 вести постоянный учет отказов, сбоев для выявления и устранения причин их возникновения; У7 организовывать и контролировать работу персонала по проведению текущего ремонта средств и систем контроля, функциональных блоков систем автоматического управления с помощью измерений и испытаний.</p>	<p>периодичность планово-предупредительного и профилактического ремонта.</p>
--	--	---	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕКУЩЕГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

2.1 Структура профессионального модуля ПМ.04 Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации

Коды ОК/ПК	Наименования разделов профессионального модуля/МДК	Формы промежуточной аттестации (семестр)					Объем профессионального модуля, час.									
		Экзамены	Зачеты	Диффер. зачеты	Курсовые проекты	Курсовые работы	Объем ОП, час с учетом практик	Самостоятельная работа	с преподавателем							Промежуточная аттестация
									Всего	в том числе						
										в практической подготовке	лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект (работа)	Консультации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПК 4.1, ПК4.2. ОК 1-10	Раздел 1. Осуществление контроля параметров и диагностики неисправностей систем автоматизации / МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации	5,6					181	14	146	22	53	37	20		14	21
ПК 4.3. ОК 1-11	Раздел 2. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования / МДК 04.02. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования	6		7			110	14	87	6	38	29			14	9
ПК 4.1- ПК 4.3. ОК 1-11	Учебная практика		6				72		72	72						
ПК 4.1- ПК 4.3. ОК 1-11	Производственная (по профилю специальности) практика, час.		7				72		72	72						
ПК 4.1- ПК 4.3. ОК 1-11	Экзамен (квалификационный)	7					12									12
	Всего						447	28	377	172	91	66	20		28	42

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.04 Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Осуществление контроля параметров и диагностики неисправностей систем автоматизации			ПК 4.1, ПК4.2. ОК 1-10
МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации		159	
Тема 4.1. Контроль текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.	Содержание	35	31, 32, 33, 35.
	1. Надежность элементов систем автоматизации Понятие о надежности. Надежности элементов и устройств АСУ. Качественные показатели надежности АСУ. Понятие о безотказности технических устройств. Классификация отказов, интенсивность отказов. Средняя наработка на отказ.		
	2. Обеспечение надежности систем контроля и автоматизации Способы повышения надежности систем контроля и автоматизации. Комплексные показатели надежности. Надежность сложных систем автоматизации.		
	3. Обеспечение надежности Показатели надежности технических средств автоматизации. Обеспечение надежности АСУ ТП. Уровень надежности АСУ ТП. Особенности контроля исследования надежности АСУ ТП.		
	4. Организация технологии контроля соответствия и надежности автоматических Технология контроля соответствия и надежности автоматических устройств. Использование закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», государственных стандартов.		
	В том числе практических и лабораторных занятий	48	У1, У3, У4, У5.
Практическое занятие № 1 Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах	4		
Практическое занятие № 2 Расчет вероятностных характеристик наработки на отказ и построение функции надежности	4		

	Практическое занятие № 3 Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей	4	
	Практическое занятие № 4 Расчет надежности восстанавливаемых систем	4	
	Практическое занятие № 5 Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов	6	
	Практическое занятие № 6 Анализ надежности систем и их элементов по данным эксплуатации	6	
	Лабораторная работа № 1 Исследование надежности технических систем с помощью элементов теории вероятности	4	
	Лабораторная работа № 2 Построение и расчет структурных схем надежности сложных систем	4	
	Лабораторная работа № 3 Исследования применения законов распределения отказов	4	
	Лабораторная работа № 4 Анализ показателей безопасности системы «человек – машина – среда»	4	
	Лабораторная работа № 5 Оценка и контроль надежности технических устройств	4	
	Самостоятельная работа: 1. Логико-вероятностный расчет надёжности элементарных мостиковых структур	5	
	Консультации: 1. Структурно - логический анализ технических систем. 2. Расчеты структурной надежности систем	5	
6 семестр			
Тема 4.2. Осуществление	Содержание	18	31, 32, 33, 34,

диагностики причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.	Методологические основы технического диагностирования. Организация поиска дефектов. Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности восстанавливаемых систем. Анализ аппаратной надежности автоматизированных систем управления в процессе проектирования Метод расчета надежности с использованием данных эксплуатации Метод расчета надежности по среднегрупповым значениям интенсивности отказов. Методы анализа видов, последствий, критичности отказов и работоспособности. Методы оценки безотказности технических систем с учетом их структуры.		35, 36
	В том числе практических занятий	9	У2, У3, У5
	Практическое занятие № 7 Расчет надежности технических систем и их элементов по данным условий эксплуатации и конструкции изделий	2	
	Практическое занятие № 8 Количественный анализ надежности технической системы	5	
	Практическое занятие № 9 Надежность систем при резервировании	2	
	Самостоятельная работа: 2. Определение техногенного риска системы 3. Оценка техногенного риска системы	9	
	Консультации: 3. Техногенный риск и его анализ.	9	
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 1: 1. Логико-вероятностный расчет надёжности элементарных мостиковых структур 2. Определение техногенного риска системы 3. Оценка техногенного риска системы	9	31, 32, 33, 34, 35, 36. У2, У3, У5	
Тематика консультаций при изучении раздела 1 1. Структурно - логический анализ технических систем. 2. Расчеты структурной надежности систем 3. Техногенный риск и его анализ: - определение факторов риска технической системы; - показатели риска промышленного изделия; - структура качественного исследования.	9	31, 32, 33, 34, 35, 36. У2, У3, У5	
Учебная практика раздела 1 Виды работ 1. Выбор показателей для контроля долговечности САР в соответствии с нормативно-технической		ПО1, ПО2 31, 32, 33, 34, 35, 36.	

<p>документации (по перечню)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Выбор показателей для контроля ремонтпригодности САР в соответствии с нормативно-технической документации (по перечню) 3. Выбор показателей для контроля безотказности САР в соответствии с нормативно-технической документации (по перечню) 4. Выбор показателей для определения комплексных показателей надежности САР в соответствии с нормативно-технической документации (по перечню) 5. Определение текущих параметров и фактических показателей для контроля долговечности САР (по перечню) 6. Определение текущих параметров и фактических показателей для контроля ремонтпригодности САР (по перечню) 7. Определение текущих параметров и фактических показателей для контроля безотказности САР (по перечню) 8. Определение текущих параметров и фактических показателей для определения комплексных показателей надежности САР (по перечню) 9. Разработка алгоритма поиска возможных неисправностей и отказов и причин их возникновения в процессе работы САР. 10. Разработка алгоритма устранения неисправности: выбор необходимых инструментов, материалов, измерительных приборов; контроль исправного состояния САР. 		У2, У3, У5	
<p>Производственная практика раздела 1 Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор показателей для контроля долговечности, ремонтпригодности, безотказности и комплексных показателей надежности автоматической системы управления технологическими параметрами в реальных условиях производства в соответствии с нормативно-технической документацией (по перечню) 2. Определение текущих параметров и фактических показателей для контроля долговечности, ремонтпригодности, безотказности и комплексных показателей надежности автоматической системы управления технологическими параметрами в реальных условиях производства (по перечню) 3. Поиск возможных неисправностей и отказов и причин их возникновения в процессе работы локальной САР. 		ПО1, ПО2 31, 32, 33, 34, 35, 36. У2, У3, У5	
<p>Раздел 2. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования</p>		ПК 4.3.	
<p>МДК 04.02. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования</p>		ОК 1-11	
<p>Тема 4.3. Организации работы по устранению неполадок, отказов</p>	<p>Содержание Организация работ по установлению причин отказов.</p>	38	31, 32, 33, 35, 36, 37.

оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции	Последовательность работ по установлению причин отказов. Нормирование надёжности. Требования к долговечности. Требования к ремонтпригодности с учётом комплексных показателей.		У1, У2, У4, У6, У7.
	Организации работы по ремонту систем. Износ оборудования. Виды износа (механический, электрический, моральный). Ремонтпригодная и неремонтпригодная конструкция оборудования. Ремонт систем автоматического управления, средств измерений. Классификация ремонтов по видам, по объёму, по назначению, по методу проведения, по форме организации. Понятие ремонтного цикла. Планирование ремонта. Сетевой график проведения ремонта.		
	В том числе практических занятий	29	
	Практическое занятие № 1. Составление дефектной ведомости ремонта оборудования КИПиА.	4	
	Практическое занятие № 2. Формирование графиков проведения плановых ремонтов средств автоматизации	2	
	Практическое занятие № 3. Составление ведомостей заявки на инструменты и оборудование для проведения ремонта.	3	
	Практическое занятие № 4. Ремонт приборов для измерения давления	4	
	Практическое занятие № 5. Ремонт приборов для измерения расхода	4	
	Практическое занятие № 6. Ремонт релейно-контактного оборудования и устройств ручного управления	4	
	Практическое занятие № 7. Ремонт исполнительных механизмов	4	
	Практическое занятие № 8. Ремонт и настройка пневматического регулирующего клапана	4	
	Самостоятельная работа: 1. Последовательное соединение элементов в систему. 2. Расчет надежности системы с постоянным резервированием. 3. Алгоритм ремонта приборов для измерения температуры 4. Алгоритм ремонта приборов для измерения газового анализа	14	
	Консультации: 1. Повышение надежности технических систем: - методы повышения надежности - расчет надежности систем с резервированием 2. Ремонт приборов для измерения температуры	14	

	3. Ремонт приборов для измерения газового анализа	
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела 2		31, 32, 33, 35, 36, 37. У1, У2, У4, У6, У7.
1. Последовательное соединение элементов в систему. 2. Расчет надежности системы с постоянным резервированием 3. Алгоритм ремонта приборов для измерения температуры 4. Алгоритм ремонта приборов для измерения газового анализа		
Тематика консультаций при изучении раздела 2		31, 32, 33, 35, 36, 37. У1, У2, У4, У6, У7.
1. Повышение надежности технических систем: - методы повышения надежности - расчет надежности систем с резервированием 2. Ремонт приборов для измерения температуры 3. Ремонт приборов для измерения газового анализа		
Производственная практика раздела 2. Виды работ		ПОЗ
1. Выполнение работы по устранению неполадок и отказов: выбор необходимых инструментов, материалов, измерительных приборов; контроль исправного состояния локальной САР в условиях производства (по перечню). 2. Выполнение работы по ремонту: выбор необходимых инструментов, материалов, измерительных приборов; контроль исправного состояния локальной САР в условиях производства (по перечню).		31, 32, 33, 35, 36, 37. У1, У2, У4, У6, У7.
Экзамен квалификационный	12	
Всего	419	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Лаборатория Автоматизации технологических процессов	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для практической подготовки. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Установки «Методы измерения давления»; Установки «Методы измерения температуры».; Лабораторный стенд «Автоматизация технологических процессов»: 1 панель «Газовый анализ»; 2 панель «САР давления воздуха и газа»; 3 панель «САР соотношения расходов газа и воздуха»; 4, 5 панели «Контроль температуры»; Амперметр; Задатчик РЗД–22; Источник питания
Лаборатория монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления	Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс: ноутбук, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Комплект тематических плакатов, дидактические материалы; Комплект учебного оборудования "Гидропривод, гидроавтоматика и автоматизация технологических процессов"; Лаборатория учебная "Гидропривод и гидроавтоматика" СГУ-УН-С013-25Л Р-01
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основная литература

1. Тетеревков, И. В. Надежность систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Тетеревков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-9729-0308-5. - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=346059>
2. Богуцкий, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Богуцкий, Л. Б. Шрон, Э. Э. Ягьяев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 356 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=345724>
3. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарев. - 11-е изд., стер. - Москва : Издательский центр "Академия", 2017. - 352 с. - Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=330177> . - ISBN 978-5-4468-6251-1
4. Схиртладзе, А. Г. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. Г. Схиртладзе, Т. Г. Гришина. - Москва : Издательский центр "Академия", 2019. - 256 с. - Режим доступа: <https://www.academia-moscow.ru/reader/?id=416212> . - ISBN 978-5-4468-8140-6

Дополнительная литература

1. Сапожников, В.В. Основы теории надежности и технической диагностики [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Сапожников, В.В. Сапожников, Д.В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115495>
2. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=327754>

Программное обеспечение:

Лаборатория Автоматизации технологических процессов

1. Электронные плакаты по курсу: Автоматизированные систему управления на основе микропроцессорных технологий договор Д-903-13 от 14.06.2013, срок действия: бессрочно
2. MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021
3. Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<https://www.calculate-linux.org/ru/>), срок действия: бессрочно
4. MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно
5. 7 Zip свободно распространяемое (<https://www.7-zip.org/>), срок действия: бессрочно
6. КОМПАС 3D договор Д-261-17 от 16.03.2017, срок действия: бессрочно

Лаборатория монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления

1. MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021
2. MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия:27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<https://www.calculate-linux.org/ru/>) (<https://www.calculate-linux.org/ru/>), срок действия: бессрочно
3. MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно
4. 7 Zip свободно распространяемое (<https://www.7-zip.org/>), срок действия: бессрочно

5. Специализированное ПО:CD с системой моделирования пневматических, гидравлических и электрических систем "AUTOSIM-200"(учебная версия -1 лицензия) договор №К-50-18 от 06.07.2018г., срок действия: бессрочно

6. Электронные плакаты по дисциплинам: Допуски и технические измерения договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно

Интернет-ресурсы:

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fcior.edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.school-collection.edu.ru , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3. Интуит – национальный открытый университет. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.intuit.ru/studies/courses , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

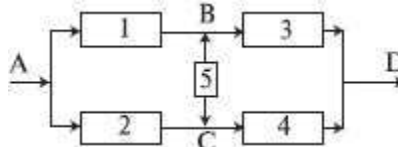
4. Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iite.unesco.org/ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

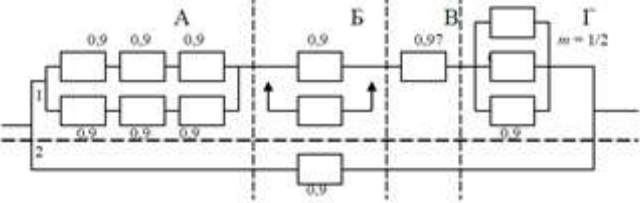
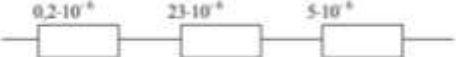
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
Раздел 1. Осуществление контроля параметров и диагностики неисправностей систем автоматизации		
1.	Тема 4.1. Контроль текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.	<p>Практическое задание 1: Определить вероятность безотказной работы устройства, структурная схема которого изображена на рисунке, если известно, что вероятности безотказной работы каждого из элементов схемы равны 0,9, а вероятности отказов равны 0,1.</p>  <p>Цель:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить методику логико-вероятностного расчета (ЛВР) надёжности мостиковых структур. 2. Методика ЛВР надёжности элементарных мостиковых структур <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить методику логико-вероятностного расчета (ЛВР) надёжности мостиковых структур. 2. Изучить методика ЛВР надёжности элементарных мостиковых структур 3. Выполнить задание. Исходные данные для каждого варианта задания представлены в таблице раздаточного материала.

		<p>Практическое задание 2: Необходимо найти вероятность безотказной работы системы при известных вероятностях безотказной работы ее элементов (значения вероятностей указаны на рис. 2 раздаточного материала)</p>  <p>Цель: 1. Изучить методику логико-вероятностного расчета (ЛВР) надёжности мостиковых структур. 2. Методика ЛВР надёжности элементарных мостиковых структур</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: 4. Изучить методику логико-вероятностного расчета (ЛВР) надёжности мостиковых структур. 5. Изучить методика ЛВР надёжности элементарных мостиковых структур 6. Выполнить задание. Исходные данные для каждого варианта задания представлены в таблице раздаточного материала.</p>
2.	<p>Тема 4.2. Осуществление диагностики причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.</p>	<p>Практическое задание: 1. Составить блок-схему для оценки вероятности безаварийной работы системы вентиляции. 2. Составить блок-схему для оценки вероятности безаварийной работы системы технологического узла ректификации установки.</p> <p>Цель: получить практические навыки в определении техногенного риска системы при использовании предварительного анализа опасностей и составления блок-схем безаварийной работы системы</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: 1. Изучить теоретическую часть практического задания раздаточного материала. 2. В соответствии с данными выполнить задание</p>
3.		<p>Практическое задание: 1. Найти функцию риска системы, состоящей из параллельно соединенных элементов, по формуле (число элементов – 4, время безаварийной работы элементов распределено по экспоненциальному закону с интенсивностями λ: 0,15; 0,16; 0,27; 0,28). 2. Определить вероятность риска возникновения одного землетрясения в течение 10 лет, если в среднем за 100 лет в данном районе происходят три сильных землетрясения. 3. Даны токарные станки в количестве 6 штук. Определить риск возникновения аварии, вероятность безотказной работы двумя способами, сравнить полученные результаты. При условии, что период определения риска 40 лет, средний годовой риск возникновения аварии (поломки) $r_{cp}(t) = 3,6 \cdot 10^{-5}$ год⁻¹. 4. Построить график функции технического риска системы $Q(R)(t)$ в зависимости от времени, используя данные табл</p> <p>Цель: получить практические навыки оценки риска технической системы.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: 1. Изучить теоретическую часть практического задания раздаточного материала. 2. В соответствии с данными выполнить задания 1–4.</p>
<p>Раздел 2. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования</p>		
1.	<p>Тема 4.3. Контроль текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями</p>	<p>Практическое задание: Система представляет собой последовательное соединение элементов в структурной схеме надежности. Известны интенсивности отказов каждого из элементов. Определить интенсивность отказов системы, вероятность безотказной работы и вероятность отказов системы на момент времени $t = 100000$ ч.</p> 

	нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений	<p>Цель: получить практические навыки оценки при последовательном соединении элементов в систему.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить теоретическую часть практического задания раздаточного материала. 2. В соответствии с данными выполнить задание. 												
2.		<p>Практическое задание: Основная функционально-необходимая система представляет собой последовательное (в смысле надежности) соединение элементов. Число элементов $n=4$. Интенсивность отказов у каждого из элементов равна $\lambda=0,2 \cdot 10^{-3}$. Определить показатели надежности системы без резервирования и при различных методах резервирования на момент времени 1000 час, при кратности резервирования $m=1, m=2$. Сравнить эффективность методов резервирования.</p> <p>Цель: получить практические навыки расчета надежности системы при различных методах резервирования.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить теоретическую часть практического задания раздаточного материала. 2. В соответствии с данными выполнить задание. 												
3.		<p>Практическое задание: Составить алгоритм ремонта манометрических термометров типа ТМ 2030Сг</p> <p>Цель: получить практические навыки оценки типовых неисправностей в приборах и их устранения манометрических термометров.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить руководство по эксплуатации 5Ш0.283.362РЭ «Термометры манометрические показывающие сигнализирующие ТМ 2030Сг» 2. Заполнить таблицу №1 Возможные неисправности и методы их устранения <table border="1" data-bbox="603 954 1453 1077"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>Возможная неисправность</th> <th>Вероятная причина</th> <th>Метод устранения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	№ п/п	Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения								
№ п/п	Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения											
4.		<p>Практическое задание: Составить алгоритм ремонта термомагнитных газоанализаторов типа ДАМ</p> <p>Цель: получить практические навыки оценки типовых неисправностей в приборах и их устранения термомагнитных газоанализаторов типа ДАМ для определения кислорода</p> <p>Рекомендации по выполнению задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить руководство по эксплуатации ИБЯЛ.407111.002-03 РЭ термомагнитных газоанализаторов типа ДАМ 2. Заполнить таблицу №1 Возможные неисправности и методы их устранения <table border="1" data-bbox="603 1357 1453 1480"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th> <th>Возможная неисправность</th> <th>Вероятная причина</th> <th>Метод устранения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	№ п/п	Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения								
№ п/п	Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения											

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

Оценка «хорошо» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;

- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;

- студент умеет применять полученные знания при решении простых задач по готовому алгоритму;

- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их суть, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;

- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

3.4 Общие требования к организации образовательного процесса

Практические/лабораторные занятия по междисциплинарным курсам, учебная и производственная (по профилю специальности) практики проводятся в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем/мастером производственного обучения в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формой итоговой аттестации по профессиональному модулю является демонстрационный экзамен.

4.1 Текущий контроль:

Контролируемые результаты (практический опыт, умения, знания)	Наименование оценочного средства
ПК 4.1 Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений	
ПО1, У1, У2, У5	Виды работ по практике
У1, У2, У5 З1, З2, З3, З5	Практические задания Лабораторные работы
ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения	
ПО2, У2, У3, У5	Виды работ по практике
З1, З2, З3, З4, З5, З6 У2, У3, У5	Практические задания
ПК 4.3. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции	
ПО3, У6, У7	Виды работ по практике
З1, З2, З3, З5, З6, З7 У1, У2, У4, У6, У7	Практические задания

4.2 Промежуточная аттестация

Код	Структурный элемент профессионального модуля	Форма промежуточной аттестации	Семестр
МДК 04.01.	Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации	экзамен	5
МДК 04.01.	Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации	Комплексный экзамен	6
МДК 04.02.	Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования		
МДК 04.02.	Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования	диффер. зачет	7
УП.04	Учебная практика	зачет	6
ПП.04	Производственная практика (по профилю специальности)	зачет	7

4.2.1 Оценочные средства для зачета, экзамена по МДК, практике

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
З1, З2, З3, З5	Оценочные средства для экзамена, 5 семестр. Вопросы:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие о надежности. 2. Надежности элементов и устройств АСУ. 3. Качественные показатели надежности АСУ. 4. Понятие о безотказности технических устройств. 5. Классификация отказов, интенсивность отказов. 6. Средняя наработка на отказ 7. Способы повышения надежности систем контроля и автоматизации. 8. Комплексные показатели надежности. 9. Надежность сложных систем автоматизации. 10. Показатели надежности технических средств автоматизации. 11. Обеспечение надежности АСУ ТП. 12. Уровень надежности АСУ ТП. 13. Особенности контроля исследования надежности АСУ ТП. 14. Технология контроля соответствия и надежности автоматических устройств.
У1, У2, У5	<p>Типовые практические задания для экзамена, 5 семестр:</p> <p>Задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На испытание поставлено 1000 однотипных измерительных элементов, за 3000 час. отказало 80 элементов. Требуется определить: вероятность безотказной работы $P^*(t)$, вероятности отказа $q^*(t)$ при $t = 3000$ час. 2. На испытание поставлено $N = 400$ изделий. За время $t = 3000$ час отказало 200 изделий, т.е. $n(t) = 400 - 200 = 200$. За интервал времени $(t, t + \Delta t)$, где $\Delta t = 100$ час, отказало 100 изделий, т.е. $\Delta n(t) = 100$. Требуется определить $P^*(3000)$, $P^*(3100)$, $f^*(3000)$, $\lambda^*(3000)$. 3. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 7 отказов. Время восстановления составило: $t_1 = 12$ мин.; $t_2 = 23$ мин.; $t_3 = 15$ мин.; $t_4 = 9$ мин.; $t_5 = 17$ мин.; $t_6 = 28$ мин.; $t_7 = 25$ мин.; $t_8 = 31$ мин. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры $m t/v^*$.
31, 32, 33, 34, 35, 36	<p>Оценочные средства для комплексного экзамена, 6 семестр.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методологические основы технического диагностирования. 2. Организация поиска дефектов. 3. Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности восстанавливаемых систем. Анализ аппаратной надежности автоматизированных систем управления в процессе проектирования 4. Метод расчета надежности с использованием данных эксплуатации 5. Метод расчета надежности по среднегрупповым значениям интенсивности отказов. Методы анализа видов, последствий, критичности отказов и работоспособности. Методы оценки безотказности технических систем с учетом их структуры. 6. Последовательность работ по установлению причин отказов. 7. Нормирование надёжности. 8. Требования к долговечности. 9. Требования к ремонтпригодности с учётом комплексных показателей. 10. Износ оборудования. 11. Виды износа (механический, электрический, моральный). 12. Ремонтпригодная и неремонтпригодная конструкция оборудования.
У2, У3, У5	<p>Типовые практические задания для комплексного экзамена, 6 семестр:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вероятность безотказной работы преобразователя постоянного тока в переменный в течении времени $t = 1000$ час. равна 0,95, т.е. $P(1000) = 0,95$. Для повышения надежности системы электроснабжения на объекте имеется такой же преобразователь, который включается в работу при отказе первого (режим ненагруженного резерва). Требуется рассчитать вероятность

	<p>безотказной работы и среднее время безотказной работы системы, состоящей из двух преобразователей, а также определить частоту отказов $f_c(t)$ и интенсивность отказов $\lambda_c(t)$ системы.</p> <p>2. Система состоит из двух одинаковых элементов. Для повышения ее надежности конструктор предложил дублирование системы по способу замещения с ненагруженным состоянием резерва (рис.5.1). Интенсивность отказов элемента равна λ. Требуется определить вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$, среднее время безотказной работы $m_t c$, частоту отказов $f_c(t)$, интенсивность отказов $\lambda_c(t)$.</p> <p>3. Резервированная система управления состоит из $n=5000$ элементов. Для повышения надежности системы предполагается провести раздельное дублирование элементов. Чтобы приблизительно оценить возможность достижения заданной вероятности безотказной работы системы $P_c(t) = 0,9$ при $t = 10$ час, необходимо рассчитать среднюю интенсивность отказов одного элемента при предположении отсутствия последствия отказов.</p>
31, 32, 33, 35, 36, 37 У1, У2, У4, У6, У7	<p>Типовые практические задания для диф. зачета, 7 семестр</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить алгоритм ремонта средства измерения температуры. 2. Составить алгоритм ремонта средства измерения давления. 3. Составить алгоритм ремонта средства измерения расхода. 4. Составить алгоритм ремонта средства измерения газового анализа.
ПО1, ПО2	<p>Отчет по учебной практике. (Расчетно-графическая работа) Задание: По структурной схеме надежности технической системы в соответствии с вариантом задания, требуемому значению вероятности безотказной работы системы γ и значениям интенсивностей отказов ее элементов λ_i; (табл. 6.1) требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить график изменения вероятности безотказной работы системы от времени наработки в диапазоне снижения вероятности до уровня 0.1 - 0.2. 2. Определить γ - процентную наработку технической системы. 3. Обеспечить увеличение γ - процентной наработки не менее, чем в 1.5 раза за счет: <ol style="list-style-type: none"> а) повышения надежности элементов; б) структурного резервирования элементов системы. <p>Все элементы системы работают в режиме нормальной эксплуатации (простейший поток отказов). Резервирование отдельных элементов или групп элементов осуществляется идентичными по надежности резервными элементами или группами элементов. Переключатели при резервировании считаются идеальными.</p>
ПО1, ПО2, ПО3	<p>Отчет по производственной практике. Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка алгоритма поиска возможных неисправностей и отказов и причин их возникновения в процессе работы локальной САР. 2. Разработка алгоритма устранения неполадок и отказов: выбор необходимых инструментов, материалов, измерительных приборов; контроль исправного состояния локальной САР. 3. Разработка алгоритма ремонта: выбор необходимых инструментов, материалов, измерительных приборов; контроль исправного состояния локальной САР.

Критерии оценки экзамена /дифференцированного зачета.

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

4.2.2 Экзамен квалификационный

Оценочные средства промежуточной аттестации по профессиональному модулю – экзамену квалификационному

Код ПК/ ОК	Оценочные средства		
ПК 4.1- ПК 4.3. ОК 1-10	1. Задача: во время эксплуатации 300 расходомеров за 1700 ч работы отказало 15 приборов. Требуется определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа приборов в течение 1700 ч. 2. Определить и рассчитать показатели качества системы автоматического управления. 3. Составить алгоритм ремонта первичного преобразователя термоэлектрического преобразователя.		
Критерии оценки			
Коды проверяемых компетенций		Основные показатели оценки результата (ОПОР)	Оценка (да / нет)
ПК 4.1. Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.		ОПОР 4.1.1 Проводить анализ текущих параметров систем автоматизации	
		ОПОР 4.1.2 Провести анализ возможных отклонений параметров систем автоматизации	
		ОПОР 4.1.3 Устранить отклонения параметров систем автоматизации	
ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения		ОПОР 4.2.1 Определить возможные неисправности систем автоматизации	
		ОПОР 4.2.2 причины возникновения отказов систем автоматизации	
		ОПОР 4.2.3 Выбрать метод и способ устранения неисправности систем автоматизации	
ПК 4.3. Организовывать работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции.		ОПОР 4.3.1 Составлять алгоритм действий для устранения неисправности, отказов систем автоматизации	
		ОПОР 4.3.2 Определять необходимое оборудование для устранения неполадок, отказов систем автоматизации	
		ОПОР 4.3.3 Устранять неполадку, отказ системы автоматизации	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам		ОПОР 01.1 Определяет профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста	
		ОПОР 01.3 Составляет план действий для решения задач.	
		ОПОР 01.4 Анализирует и корректирует план профессиональных действий в соответствии с требованиями триединства «время – ресурс – результат»	
		ОПОР 01.7 Оценивает результаты решения	

		профессиональной задачи	
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной направленности	ОПОР 02.1	Планирует поиск информации в зависимости от поставленных задач в заявленных условиях	
	ОПОР 02.2	Структурирует получаемую информацию	
	ОПОР 02.3	Оформляет результаты поиска информации в соответствии с установленными требованиями	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	ОПОР 03.1	Владеет содержанием актуальной нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	
	ОПОР 03.2	Владеет современной научной профессиональной терминологией	
	ОПОР 03.4	Демонстрирует навыки исследовательской деятельности	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	ОПОР 04.2	Взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	
	ОПОР 04.3	Демонстрирует владение способами решения конфликтной ситуации в профессиональной деятельности	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом требований особенностей социального и культурного контекста	ОПОР 05.1	Демонстрирует владение основами ораторского искусства	
	ОПОР 05.2	Осуществляет устное общение в профессиональной деятельности в соответствии с нормами русского языка	
	ОПОР 05.3	Оформляет документы о профессиональной тематике на государственном языке	
	ОПОР 05.4	Использует стандартный набор коммуникационных технологий для обмена информацией в профессиональной деятельности	
	ОПОР 05.5	Демонстрирует толерантное поведение	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.	ОПОР 06.2	Аргументировано обосновывает сущность и значимость будущей профессии	
	ОПОР 06.4	Демонстрирует антикоррупционное поведение	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно взаимодействовать в чрезвычайных ситуациях	ОПОР 07.2	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом энергосберегающих и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической	ОПОР 08.2	Использует коррекционно-восстановительные средства повышения профессиональной надежности в профессиональной деятельности	
	ОПОР 08.3	Применяет техники профилактики перенапряжения в профессиональной деятельности	

подготовленности		
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	ОПОР 09.1 Использует информационные технологии при решении профессиональных задач.	
	ОПОР 09.2 Использует современное программное обеспечение в профессиональной деятельности	
	ОПОР 09.3 Соблюдает режим информационной безопасности в профессиональной деятельности	
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	ОПОР 10.1 Осуществляет коммуникацию (устную и письменную) на государственном и иностранном языке.	
	ОПОР 10.2 Переводит (с словарем) тексты профессиональной направленности	
	ОПОР 10.3 Извлекает необходимую информацию из инструкций и руководств по профессиональной тематике	
ОК 11 Использовать знаний по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	ОПОР 11.1 Определяет возможности осуществления предпринимательской деятельности в профессиональной сфере	
макс количество оценок		
количество положительных оценок		
% положительных оценок		
Оценка в универсальной шкале оценок		

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала их оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации		
Тема 4.1. Контроль текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений	Лекция - визуализация	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
Тема 4.2. Осуществление диагностики причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.	Лекция - визуализация	Связное, развернутое комментирование преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающих тему данной лекции.
МДК 04.02. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования		
Тема 4.1. Организации работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции	Коллективная мыслительная деятельность Работа в микрогруппах	Работая в группах, студенты: Составляют алгоритмы ремонта оборудования и систем автоматизации.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Осуществление контроля параметров и диагностики неисправностей систем автоматизации		57	22	
Тема 4.1. Контроль текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений	Практическое занятие № 1 Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах	4		У1, У4
	Практическое занятие № 2 Расчет вероятностных характеристик наработки на отказ и построение функции надежности	4		У1, У4
	Практическое занятие № 3 Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей	4		У1, У4
	Практическое занятие № 4 Расчет надежности восстанавливаемых систем	4		У1, У4
	Практическое занятие № 5 Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов	6		У1, У4
	Практическое занятие № 6 Анализ надежности систем и их элементов по данным эксплуатации	6		У1, У4
	Лабораторная работа № 1 Исследование надежности технических систем с помощью элементов теории вероятности	4	4	У1, У4, У5
	Лабораторная работа № 2 Построение и расчет структурных схем надежности сложных систем	4	4	У1, У4, У5
	Лабораторная работа № 3 Исследования применения законов распределения отказов	4	4	У1, У4, У5
	Лабораторная работа № 4 Анализ показателей безопасности системы «человек – машина – среда»	4	4	У1, У4, У5
	Лабораторная работа № 5 Оценка и контроль надежности технических устройств	4	4	У1, У4, У5
Тема 4.2. Осуществление диагностики причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.	Практическое занятие № 7 Расчет надежности технических систем и их элементов по данным условий эксплуатации и конструкции изделий	2		У2, У3
	Практическое занятие № 8 Количественный анализ надежности технической системы	5	2	У2, У3
	Практическое занятие № 9 Надежность систем при резервировании	2		У2, У3
ИТОГО		57		

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

МДК 04.02. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования


Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в том числе в практ. подготовке	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 2. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования		29	6	
Тема 4.1. Организации работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции	Практическое занятие № 1. Составление дефектной ведомости ремонта оборудования КИПиА.	4	2	У1, У2, У4
	Практическое занятие № 2. Формирование графиков проведения плановых ремонтов средств автоматизации	2	2	У1, У2, У4
	Практическое занятие № 3. Составление ведомостей заявки на инструменты и оборудование для проведения ремонта.	3	2	У1, У2, У4
	Практическое занятие № 4. Ремонт приборов для измерения давления	4		У1, У2, У4, У6, У7
	Практическое занятие № 5. Ремонт приборов для измерения расхода	4		У1, У2, У4, У6, У7
	Практическое занятие № 6. Ремонт релейно-контактного оборудования и устройств ручного управления	4		У1, У2, У4, У6, У7
	Практическое занятие № 7. Ремонт исполнительных механизмов	4		У1, У2, У4, У6, У7
	Практическое занятие № 8. Ремонт и настройка пневматического регулирующего клапана	4		У1, У2, У4, У6, У7
ИТОГО		29		

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) профессионального модуля	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации				
№1	Тема 4.1. Контроль текущих параметров и фактических показателей работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений.		Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
№2			Практические, лабораторные работы	Задания для практических и лабораторных работ
№3				Практические/ лабораторные работы
Промежуточная аттестация	МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации Экзамен		Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания
№1	Тема 4.2. Осуществление диагностики причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения.		Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
№2			Практические, лабораторные работы	Задания для практических и лабораторных работ
№3				Практические работы
Промежуточная аттестация	МДК 04.01. Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации Экзамен		Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания
Промежуточная аттестация	Учебная практика Зачет	ПО1, ПО2, ОК 01-10	Задание на практику	Отчет по практике
МДК 04.02. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования				
№1	Тема 4.1. Организации работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции		Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
№2			Практические работы	Задания для практических работ
№3				Практические работы
Промежуточная аттестация	МДК 04.02. Организация работ по устранению неполадок и отказов автоматизированного оборудования Экзамен		Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания
№1	Тема 4.1. Организации работы по устранению неполадок, отказов оборудования и ремонту систем в рамках своей компетенции		Выполнение самостоятельной работы	Задания для самостоятельных работ
№2			Практические работы	Задания для практических работ
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		Итоговый Контрольный тест	1. Типовые тестовые задания

Промежуточная аттестация	Практика по профилю специальности Зачет	ПО1, ПО2, ПО3. ОК 01-10	Задание на практику	Отчет по практике
Промежуточная аттестация	Экзамен (квалификационный)		Экзаменационные билеты	Типовые практико-ориентированные задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ (ЗАПИСИ 2021 ГОДА)

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.04 Осуществление текущего мониторинга состояния систем автоматизации» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p>Лаборатория автоматизации технологических процессов</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения курсового проектирования, для практической подготовки.</p> <p>Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная система управления технологического процесса", исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-2D-СК-1шт,</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования "Средства автоматизации и управления пневмоэлектрического робота-манипулятора" , исполнение настольное с ноутбуком САУ-РОБОТ-2-НН-1шт,</p> <p>Комплект учебного оборудования "Автоматизация технологических процессов и производств на основе приборов ОВЕН", исполнение стендовое компьютерное, ГалСен АТПП5-С-К-1шт,</p> <p>Стенды "Охранно-пожарная сигнализация"-1шт;</p> <p>"Система контроля и управления доступом-1шт.</p>	14.09.2022 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБС «Znanium» К-38-22 от 10.08.2022 г. ООО «Знаниум».</p> <p>ЭБС «ЛАНЬ»</p> <p>К-39-22 от 11.08.2022 г. ООО «ЭБС ЛАНЬ».</p> <p>ЭБС «Издательство ЛАНЬ»</p> <p>К-40-22 от 08.08.2022 г. ООО «Издательство ЛАНЬ».</p> <p>Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Богуцкий, В. Б. Эксплуатация, обслуживание и диагностика технологических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Богуцкий, Л. Б. Шрон, Э. Э. Ягьяев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 356 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=345724</p> <p>2. Тетеревков, И. В. Надежность систем автоматизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Тетеревков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-9729-0308-5. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=346059</p>	14.09.2022 г. Протокол № 1	