

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор

С.А. Махновский

23/03 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК И ОБЕСПЕЧЕНИЕ
НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (ПО ОТРАСЛЯМ)
«профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)
(базовой подготовки)**

Магнитогорск, 2017

Рабочая программа профессионального модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «18» апреля 2014 г. №349.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Разработчики:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж
Евгения Владимировна Менщикова /Евгения Владимировна Менщикова
преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж
Наталья Владимировна Смирнова /Наталья Владимировна Смирнова
мастер п/о ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж
Гатьяна Петровна Иванова /Гатьяна Петровна Иванова

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Автоматизации технологических процессов»
Председатель Евгения Владимировна Менщикова
Протокол № 7 от «14» 03 2017 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «23» 03 2017 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертной комиссией
Экспертное заключение от «15» 03 2017 г.

Рабочая программа разработана в соответствии СМК-О-К-РИ-126-14 Рабочая инструкция. Порядок разработки рабочей программы профессионального модуля образовательной программы среднего профессионального образования.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	19
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям) является частью программы подготовки специалистов среднего звена специальности 220703 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) базового уровня подготовки, входящей в состав укрупненной группы специальностей 220 Автоматика и управление, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 5.1. Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.

ПК 5.2. Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации.

ПК 5.3. Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована для повышения квалификации, переподготовки, профессиональной подготовке кадров.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

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:

– расчета надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

уметь:

- рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

- определять показатели надежности систем управления;

- осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления;

- проводить различные виды инструктажей по охране труда;

знать:

- показатели надежности;

- назначение элементов систем;

- автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем;

- нормативно-правовую документацию по охране труда.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

всего – 324 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 252 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 168 часов;

- самостоятельной работы обучающегося – 84 часов;

практики – 72 часов, включая:

- учебной практики - 36 часов;

- производственной практики (по профилю специальности) - 36 часов

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации (по отраслям), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1	Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.
ПК 5.2	Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации.
ПК 5.3	Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			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 5.1 – 5.3	Раздел 1 Организация контроля параметров качества надежности систем автоматизации	96	36	28	-	32		36	
ПК 5.1 – 5.3	Раздел 2 Анализ характеристик надежности систем автоматизации	156	52	52	-	52			
ПК 5.1 – 5.3	Производственная практика (по профилю специальности), часов								36
	Всего:	252	88	80	-	84	-	36	36

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Организация контроля параметров качества надежности систем автоматизации		96	
МДК 05.01 Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем		96	
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы профессионального модуля и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	
Тема 1.1 Основные понятия элементов АСУ и модулей мехатронных устройств	Содержание	14	
	Основные термины и определения. Показатели надежности. Случайные величины и их характеристики. Оценка параметров надежности. Различные периоды работы технических устройств и мехатронных устройств. Надежность в период нормальной эксплуатации. Надежность в период постепенных отказов, возникающих из-за износа и старения. Особенности надежности восстанавливаемых изделий и мехатронных устройств	14	1
	Практические занятия	10	2
	1. Расчет количественные показатели оценки надежности системы по результатам испытаний на надежность	2	
	2. Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах	4	
	3. Расчет вероятностных характеристик наработки на отказ и построение функции надежности	4	
Контрольные работы		2	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа	6	3
	Конспект «Совместное действие внезапных и постепенных отказов»	6	
Тема 1.2. Надежность неремонтируемых объектов	Содержание	6	
	Показатели надежности неремонтируемых объектов. Теоретические распределения наработки до отказа.	6	1
	Практические занятия	6	2
	4. Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей	4	
	5. Расчет надежности восстанавливаемых систем	2	
	Самостоятельная работа	8	3
	Метод производящих функций (выполнение конспекта)	8	
Тема 1.3. Надежность ремонтируемых объектов	Содержание	6	
	Показатели надежности ремонтируемых объектов, не восстанавливаемых в процессе применения. Показатели надежности ремонтируемых объектов, восстанавливаемых в процессе применения. Ремонтпригодность и готовность технических устройств.	6	1
	Практические занятия	4	2
	6. Моделирование потоков отказов многоэлементной системы	4	
	Самостоятельная работа	6	3
	Методы испытания на надежность и статической обработки опытных данных (выполнение конспекта)	6	
Тема 1.4. Надежность систем различных структур	Содержание	6	
	Общие сведения. Надежность систем из последовательно и параллельно соединенных элементов. Надежность последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам. Надежность систем с резервированием.	6	1
	Практические занятия	8	2
	7. Логико-вероятностные методы расчета надежности сложных систем	2	
	8. Расчет надежности при основном соединении элементов в системе	2	
	9. Расчет надежности систем с постоянным резервированием	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	10. Расчет надежности комбинированной схемы технической системы и повышение ее надежности	2	
	Самостоятельная работа	12	3
	Состав и структура стандартов «Надежность в технике» ТК 119 (выполнение конспекта)	2	
	Оценка надежности систем, построенных в виде цепи (выполнение конспекта)	6	
Учебная практика Виды работ Расчет надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем: 1. Определение показателей качества для системы автоматического управления с учетом специфики технологического процесса 2. Расчет показателей качества для системы автоматического управления с учетом специфики технологического процесса 3. Осуществление контроля параметров качества систем автоматизации в соответствии с нормативными требованиями. 4. Проведение анализа характеристик надежности систем автоматизации в соответствии со стандартом. 5. Анализ состояния средств и систем автоматизации 6. Обеспечение нормального функционирования средств и систем автоматизации в соответствии с требованиями надежности		36	
Раздел 2 Анализ характеристик надежности систем автоматизации		156	
МДК 05.02 Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления		156	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы профессионального модуля и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	
Тема 2.1. Формирование надежности на стадиях проектирования	Содержание	8	
	Выбор и обоснование показателей надежности. Назначение норм надежности. Распределение норм надежности системы по элементам.	8	1
	Практические занятия	8	2
	1. Анализ качества показателя функционирования эксплуатационного персонала.	2	
	2. Расчет числа невосстанавливаемых запасных частей с периодичным пополнением по вероятности достаточности.	2	
	3. Расчет числа восстанавливаемых запасных частей по вероятности достаточности	4	
	Самостоятельная работа	6	3
Методы повышения надежности АСУ ТП (выполнение конспекта)	6		
Тема 2.2. Методы расчета надежности систем различных типов	Содержание	12	
	Расчет надежности систем по последовательно-параллельным логическим схемам. Выбор значений показателей надежности элементов и блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления. Коэффициентный способ расчета. Расчет систем с неодновременно работающими элементами. Учет цикличности работы аппаратуры. Логико-вероятностный метод расчета надёжности систем.	12	1
	Практические занятия	40	2
	4. Расчет систем по последовательно-параллельным логическим схемам.	2	
	5. Расчет значений показателей надежности элементов и блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	4	
	6. Анализ коэффициентного способа расчета системы	4	
	7. Расчет систем с неодновременно работающими элементами и блоками	4	
	8. Анализ применения формулы полной вероятности при расчете надежности системы.	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Тема 2.3. Надежность автоматизированных и мехатронных систем управления	9. Логико-вероятностный расчет надёжности элементарных мостиковых структур.	4	
	10. Расчет структурной надежности систем	18	
	Самостоятельная работа	8	3
	Переход от логической схемы для расчета надежности по графику состояний системы.	8	
	Содержание	10	
	Особенности оценки надежности автоматизированных систем управления. Оценка надежности программ цифровых ЭВМ. Оценка безотказности программ по наработке. Оценка готовности программ. Надежные характеристики оператора.	10	1
	Практические занятия	4	2
Тема 2.4. Организация технологии контроля соответствия и надежности автоматических и мехатронных устройств	11. Расчет надежности информационной сети	4	
	Содержание	20	
	Технология контроля соответствия и надежности автоматических и мехатронных устройств. Использование закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», государственных стандартов. Анализ технического состояния средств управления и мехатронных устройств, соответствие научно-технического уровня АСУ современным достижениям науки и техники и требованиям отраслей производства. Состав и виды показателей НТУ АСУ. Контроль функционирования программного обеспечения АСУ ТП и его надежности. Контроль соответствия уровня метрологического обеспечения современным требованиям. Контроль состояния аттестации, унификации и стандартизации, применяемых методик контроля.	20	1
	Самостоятельная работа	38	3
	Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств (выполнение конспекта)	20	
Объекты уязвимости программного обеспечения (ПО), статистика ошибок ПО (выполнение конспекта)	18		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ осуществление контроля соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления; проведение различных видов инструктажей по охране труда		36	
	Всего	324	

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. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ требует наличия учебных кабинетов – Типовых узлов и средств автоматизации и лаборатории - Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий (методические указания, инструкции к выполнению практических работ)

Оборудование лаборатории:

- лаборатория учебная для изучения дисциплин: «Теория автоматического регулирования», «Системы автоматического управления»;
- комплект типового лабораторного оборудования «Автоматика на основе программируемого реле»;
- комплект типового лабораторного оборудования «Основы автоматизации производства»;
- «Силовая электроника»;
- ремконт Р130–15т;
- установки «Методы измерения давления»;
- установки «Методы измерения температуры»;
- задатчик РЗД–22;
- источники питания
- Амперметр
- САР температуры трубчатой печи.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную учебную и производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

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. Канцедал, С. А. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. А. Канцедал. – Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2019. – 352 с. – Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=329859>

Дополнительные источники

1. Мещерякова, А. А. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Мещерякова, Д.А. Глухов. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 124 с. - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=76203>

2. Тимошенко, С. П. Основы теории надежности [Электронный ресурс] : учебник и практикум / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горощко. — Москва: Издательство

Юрайт, 2019. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433079>

3. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования [Электронный ресурс]: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 137 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07321-8. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441286>

Интернет источники

1. Охрана труда и техника безопасности на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://beltrud.ru/ohrana-truda-i-tehnika-bezopasnosti-na-predpriyatii/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ ПМ.05 Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям) производится в соответствии с учебным планом по специальности 220703 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК МДК 05.01 Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем; МДК 05.02 Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления, включающих в себя как теоретические, так и практические занятия.

Освоению ПМ предшествует изучение учебных дисциплин:

- ЕН.01 Математика
- ПМ.01
- ПМ.02
- ПМ.03
- ПМ.04

В процессе освоения ПМ предполагается проведение текущего контроля умений, знаний, практического опыта студентов. С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатывается учебно-методический комплекс, проводятся консультации.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)» является освоение МДК.05.01 и МДК.05.02 является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля.

Формой промежуточной аттестации является экзамен (квалификационный).

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)» с обязательной стажировкой в профильной организации не реже одного раза в три года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)», с обязательной стажировкой в профильной организации не реже одного раза в три года.

Мастера: наличие среднего /или высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)», с обязательной стажировкой в профильной организации не реже одного раза в три года.

**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	Осуществляет контроль параметров качества систем автоматизации в соответствии с нормативными требованиями	Выполнение и защита практических работ, выполнение заданий на производственной практике, контроль выработки умений, контроль освоения компетенций, квалификационный экзамен по модулю
ПК 5.2. Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации	Проводит анализ характеристик надежности систем автоматизации в соответствии со стандартом	
ПК 5.3. Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности	Обеспечивает соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности в соответствии со стандартом	

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
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области выполнения проверок средств автоматизации; - оценка эффективности и качества выполнения работ.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области автоматизации энергопредприятий.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной

		программы
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- работа с диагностическими и измерительными компьютеризованными приборами и устройствами; - применение программного обеспечения при эксплуатации средств измерений и автоматизации.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями, руководителями практики от предприятия в ходе обучения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- воспитание организаторских способностей; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инновации в области автоматизации технологических процессов ТЭС.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

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
Раздел 1 Организация контроля параметров качества надежности систем автоматизации		
Тема 1.1 Основные понятия элементов АСУ и модулей мехатронных устройств	Лекция-дискуссия	После выполнения самостоятельной работы студенты демонстрируют полученный результат группе, идет анализ и обсуждение выполненных заданий
Тема 1.2. Надежность неремонтируемых объектов	Лекция-дискуссия	После выполнения самостоятельной работы студенты демонстрируют полученный результат группе, идет анализ и обсуждение выполненных заданий
Тема 1.3. Надежность ремонтируемых объектов	Лекция-дискуссия	После выполнения самостоятельной работы студенты демонстрируют полученный результат группе, идет анализ и обсуждение выполненных заданий
Тема 1.4. Надежность систем различных структур	Работа в малых группах	Студенты собирают и анализируют информацию. Компонуют итоговые отчеты
Раздел 2 Анализ характеристик надежности систем автоматизации		
Тема 2.1. Формирование надежности на стадиях проектирования	Работа в малых группах	Студенты собирают и анализируют информацию. Компонуют итоговые отчеты
Тема 2.2. Методы расчета надежности систем различных типов	Лекция-дискуссия	После выполнения самостоятельной работы студенты демонстрируют полученный результат группе, идет анализ и обсуждение выполненных заданий
Тема 2.3. Надежность автоматизированных и мехатронных	Работа в малых группах	Студенты собирают и анализируют информацию. Компонуют итоговые отчеты

систем управления		
Тема 2.4. Организация технологии контроля соответствия и надежности автоматических и мехатронных устройств	Лекция- конференция	<p>Преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы, записать их и передать преподавателю. Затем преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала строится соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения знаний и интересов слушателей.</p>

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ


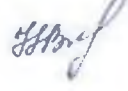

МДК 05.01 Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем


Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1 Организация контроля параметров качества надежности систем автоматизации		28	
Тема 1.1 Основные понятия элементов АСУ и модулей мехатронных устройств	1. Расчет количественные показатели оценки надежности системы по результатам испытаний на надежность	2	У1, У2
	2. Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах	4	У2
	3. Расчет вероятностных характеристик наработки на отказ и построение функции надежности	4	У1, У3
Тема 1.2. Надежность неремонтируемых объектов	4. Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей	4	У1, У2
	5. Расчет надежности восстанавливаемых систем	2	У1, У2
Тема 1.3. Надежность ремонтируемых объектов	6. Моделирование потоков отказов многоэлементной системы	4	У1, У3
Тема 1.4. Надежность систем различных структур	7. Логико-вероятностные методы расчета надежности сложных систем	2	У1, У2
	8. Расчет надежности при основном соединении элементов в системе	2	У2, У3
	9. Расчет надежности систем с постоянным резервированием	2	У2, У3
	10. Расчет надежности комбинированной схемы технической системы и повышение ее надежности	2	У2, У3
ИТОГО		28	



МДК 05.02 Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 2 Анализ характеристик надежности систем автоматизации		52	
Тема 2.1. Формирование надежности на стадиях проектирования	1. Анализ качества показателя функционирования эксплуатационного персонала.	2	У1
	2. Расчет числа невосстанавливаемых запасных частей с периодичным пополнением по вероятности достаточности.	2	У1
	3. Расчет числа восстанавливаемых запасных частей по вероятности достаточности	4	У2
Тема 2.2. Методы расчета надежности систем различных типов	4. Расчет систем по последовательно-параллельным логическим схемам.	2	У1, У3
	5. Расчет значений показателей надежности элементов и блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	4	У1, У2
	6. Анализ коэффициентного способа расчета системы	4	У1, У2
	7. Расчет систем с одновременно работающими элементами и блоками	4	У1, У2
	8. Анализ применения формулы полной вероятности при расчете надежности системы.	4	У1, У3
	9. Логико-вероятностный расчет надёжности элементарных мостиковых структур.	4	У2, У3
	10. Расчет структурной надежности систем	18	У1, У2, У3
Тема 2.3. Надежность автоматизированных и мехатронных систем управления	11. Расчет надежности информационной сети	4	У1, У2
ИТОГО		52	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа профессионального модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	Титульный лист	На основании приказа ректора ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» № 10-30/465 от 17.07.2018 г. текст «Министерство образования и науки» заменить на текст «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	12.09.2018 г. Протокол № 1	
2	4.2 Информационное обеспечение обучения	<p>В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт Юрайт ЭБС www.bibliio-online.ru №К-55-19 от 05.08.2019), «BOOK.RU» (Контракт КноРус медиа ЭБС BOOK.ru № К-52-19 от 05.08.2019), «Консультант студента» (Контракт Политехресурс Консультант студента ЭБС К 50-19 от 05.08.2019) и обновлением платформы электронной библиотечной системы «Знаниум» раздел 3.2 Рабочей программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Канцедал, С. А. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Канцедал. – Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2019. – 352 с. – Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=329859 <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мещерякова, А. А. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Мещерякова, Д.А. Глухов. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 124 с. - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=76203 2. Тимошенко, С. П. Основы теории надежности [Электронный ресурс] : учебник и практикум / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/bcode/433079 3. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 137 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07321-8. — Режим доступа: https://www.bibliio-online.ru/bcode/441286 	11.09.2019 г. Протокол № 1	
3	1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	На основании Положения о практической подготовке обучающихся (приказ Министерства науки и высшего образования и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 г. № 885/390) п. Количество часов на освоение программы профессионального модуля изложить в новой редакции: всего – 324 час, в том числе:	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		<p>максимальной учебной нагрузки обучающегося – 252 часов, включая:</p> <p>обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 168 часов;</p> <p>в форме практической подготовки – 0 часов;</p> <p>самостоятельной работы обучающегося – 84 часа;</p> <p>учебной практики – 36 часов;</p> <p>в форме практической подготовки – 0 часов;</p> <p>производственной (по профилю специальности) практики – 36 часов.</p> <p>в форме практической подготовки – 36 часов.</p>		
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ И ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции:</p> <p>Лаборатория Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Электронные плакаты по курсу: Автоматизированные систему управления на основе микропроцессорных технологий договор Д-903-13 от 14.06.2013, срок действия: бессрочно</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>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/), срок действия: бессрочно</p> <p>MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно</p> <p>7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> <p>Кабинет Типовых узлов и средств автоматизации</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Рабочее место преподавателя: переносной мультимедийный комплекс, экран, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель;</p> <p>Комплект учебного оборудования "Автоматизация технологических процессов и производств на основе приборов ОВЕН", исполнение стендовое компьютерное, ГалСен АТПП5-С-К;</p> <p>Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная система управления технологического процесса", исполнение стендовое компьютерное, АСУ-ТП-2D-СК;</p> <p>MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021</p> <p>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/), срок действия:</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1		

		бессрочно MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно		
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ И ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами “Юрайт” (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), “BOOK.RU” (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), «Академия» (Лицензионный договор № К-27-20 / ЭБ-20 от 20.02.2020 г. Официальный дилер Издательства «Академия» ИП Бурцева Антонина Петровна, 20.02.2020 по 31.03.2023 г.), ЭБС ЛАНЬ (Контракт № К-58-20 от 13.08.2020 г. ООО «Издательство ЛАНЬ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции: Основная 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. Канцедал, С. А. Алгоритмизация и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Канцедал. – Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2019. – 352 с. – Режим доступа: https://new.znaniium.com/read?id=329859 Дополнительная литература 1. Мещерякова, А. А. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Мещерякова, Д.А. Глухов. - Воронеж: ВГЛУТ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 124 с. - Режим доступа: https://new.znaniium.com/read?id=76203 2. Тимошенко, С. П. Основы теории надежности [Электронный ресурс] : учебник и практикум / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Режим доступа: https://www.urait.ru/bcode/433079 3. Трофимов, В. В. Основы алгоритмизации и программирования [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 137 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07321-8. — Режим доступа: https://www.urait.ru/bcode/441286	16.09.2020 г. Протокол № 1		
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ И ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	На основании Положения о практической подготовке обучающихся (приказ Министерства науки и высшего образования и Министерства просвещения РФ от 05.08.2020 г. № 885/390) п. Общие требования к организации образовательного процесса дополнить записью: «Производственная (по профилю специальности) практика проводится в форме практической подготовки в условиях выполнения обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и	16.09.2020 г. Протокол № 1		

		направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы».		