

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Блинова Светлана Павловна
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 19.08.2022
Уникальный программный ключ:
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Политехнический колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК И
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ (ПО
ОТРАСЛЯМ)

Для специальности
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)

Рабочая программа профессионального модуля (ПМ.05) «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации (по отраслям)» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС 3+) по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Разработчик:

Евсеев Тимур Алексеевич, преподаватель

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии автоматизации технологических процессов и электромеханических дисциплин

Председатель комиссии _____ А.В. Петухова

Утверждена методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Протокол заседания методического совета № ___ от « ___ » _____ 2022 г.

Зам. директора по УР _____ С.П. Блинова

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Область применения программы профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью программы подготовки специалиста среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) 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.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области перерабатывающей отрасли при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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 элементов систем автоматизации и мехатронных систем;

– назначение элементов систем;

– автоматизацию и элементы мехатронных устройств и систем;

– нормативно-правовую документацию по охране труда.

В результате освоения профессионального модуля у обучающихся также формируются следующие **общие компетенции:**

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего максимальной учебной нагрузки обучающегося – 120 часа, включая:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 40 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом профессиональной деятельности Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов, 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, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Объём и виды учебной работы по профессиональному модулю

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объём времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная	Производственная (по профилю специальности)
			Всего	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия	в т.ч., курсовая работа (проект)	Всего	в т.ч., курсовая работа (проект)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1 - 5.3	Раздел 1 Обеспечение надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем	60	40	10	-	20	-	-	-
ПК 5.1 - 5.3	Раздел 2. Проведение контроля параметров качества систем автоматизации и обеспечение соответствия состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности	60	40	10	-	20	-	-	-
	Всего:	120	80	20		40	-	-	-

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Обеспечение надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем			
МДК 05.01 Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем		60	
Тема 1.1. Общие сведения о надежности	Содержание		
	Надежность: основные понятия и определения		
1	Проблема надежности в технике, автоматике. Задачи, решаемые теорией надежности. Понятие технического элемента, системы. Надежность и ее составляющие.	6	1
2	Показатели надежности Основные показатели безотказности объектов- вероятность безотказной работы; средняя наработка на отказ; интенсивность отказов; параметр потока отказов	3	1
3	Основные показатели долговечности Средний срок службы; средний ресурс;	2	1
4	Основные показатели ремонтпригодности Среднее время восстановления; интенсивность восстановления	2	1
5	Комплексные показатели надежности Коэффициент готовности и коэффициент простоя; коэффициент оперативной готовности; коэффициент технического использования	2	1
6	Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение. Распределение Рэлея. Нормальное распределение (распределение Гаусса).	2	2
	Практические работы		
1	Расчет основных составляющих надежности.	2	
2	Определение показателей надежности при экспоненциальном законе распределения, при распределении Рэлея	2	
3	Определение показателей схемы при распределении Гаусса	2	
1	Самостоятельная работа: реферат	2	
2	Самостоятельная работа: решение задач	4	
3	Самостоятельная работа: доклад	2	
Тема 1.2 Надежность невосстанавливаемых систем	Содержание		
1	Надежность невосстанавливаемой системы при основном соединении элементов Определение вероятности безотказной работы и средней наработки до отказа. Порядок решения задач надежности. Исходные положения. Методы расчета надежности.	4	2

	2	Надежность невосстанавливаемых резервированных систем Общее резервирование с постоянно включенным резервом и с целой кратностью. Общее резервирование замещением. Надежность системы при отдельном резервировании и с целой кратностью по всем элементам	3	2
	Практические работы			
	1	Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем	2	
	1	Самостоятельная работа: решение задач	6	
	2	Самостоятельная работа: доклад	2	
Тема 1.3. Надежность восстанавливаемых систем	Содержание			
	1	Надежность восстанавливаемой одноэлементной системы Расчетная схема надежности. Виды переходов состояний. Граф состояний системы. Функция готовности восстанавливаемой системы.	3	2
	2	Надежность восстанавливаемой дублированной системы Виды перехода. Граф перехода состояний. Определение надежности.	3	2
	Практические занятия			
	1	Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем	2	
	1	Самостоятельная работа: решение задач	4	
Раздел 2. Проведение контроля параметров качества систем автоматизации и обеспечение соответствия средств и систем автоматизации требованиям надежности				
МДК 05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления			60	
Тема 2.1 Анализ показателей надежности по экспериментальным данным	Содержание			
	1	Планирование испытаний и обработка экспериментальных данных Документация для сбора первичной информации Определительные испытания на надежность. Планирование и проведение испытаний, методы обработки экспериментальных данных при определении статистических распределений.	6	2
	2	Интервальная оценка показателей надежности Методика проведения и обработки данных. Определение оценок показателей надежности технических элементов и систем по результатам эксплуатации	4	2
	Практические занятия			
	1	Определение оценок показателей надежности технических элементов и систем по результатам эксплуатации	2	
	2	Определение показателей надежности неремонтируемого объекта по опытным данным	2	
	1	Самостоятельная работа: решение задач	2	
Тема 2.2. Методы технического диагностирования систем	Содержание			
	1	Методологические основы технического диагностирования Методы диагностирования	4	1

автоматического управления		систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования		
	2	Методы организации поиска отказавших элементов при основном соединении элементов Структурная схема объекта диагностирования. Методика оптимизации. Способ построения и оптимизации программ поиска дефекта. Метод половинного разбиения. Метод функциональных проб.	3	1
	3	Принципы детерминированности в организации поиска дефекта Характеристики надежности. Показатель информационных свойств объекта. Целевая функция.	3	1
	4	Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности восстанавливаемых систем Коэффициент готовности системы. Методика оценки влияния проверок, проводимых в процессе диагностирования, на вероятность безотказной работы системы.	4	1
	Практические работы			
	1	Определение показателей надежности одно- и многоконтурных САР	2	
	2	Расчет надежности схем сигнализации и защиты оборудования	2	
	3	Синтез резервированных систем с заданным уровнем надежности.	2	
	1	Самостоятельная работа: реферат	4	
	2	Самостоятельная работа: решение задач	8	
	3	Самостоятельная работа: доклад	6	
	Тема 2.3. Нормативно-правовая документацию по охране труда			
	Содержание			
1	Нормативно-правовая документацию по охране труда.	4		
1	Самостоятельная работа: доклад	2		
Всего:		120		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Оборудование учебных кабинетов и рабочих мест кабинетов:

комплекты учебно-методической документации;

наглядные пособия (стенды, макеты).

Технические средства обучения: интерактивная доска, проектор, компьютер, калькулятор.

Реализация профессионального модуля предполагает учебную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. *Шишмарёв, В. Ю.* Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 341 с.

2. Системы счисления и представление чисел в ЭВМ: учебное пособие Шаманов А.П. Изд. Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, Год. 2016, Стр 52

3. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП. Издательство: Инфра-Инженерия, 2016 г.

Дополнительные источники:

1. Практикум по основам теории надежности. Издательство: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016 г.

2. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. Издательство: Инфра-Инженерия, 2016 г.

Отечественные журналы:

1. Автоматизация и производство

2. Современные технологии автоматизации

Интернет-ресурсы:

1. www.owen.ru

2. www.cta.ru

3. www.prosoft.ru

4. www.siemens.ru

5. www.asutp.ru

**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	<ul style="list-style-type: none"> – уверенное пользование технической и справочной литературой – владение знаниями по устройству, функциональным возможностям технических средств автоматизации; – грамотное проведение расчетов, необходимых для определения надежности систем автоматизации. 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на практических занятиях, – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий.
ПК 5.2. Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> – уверенное пользование технической и справочной литературой – владение знаниями по устройству, функциональным возможностям технических средств автоматизации; – грамотное проведение расчетов, необходимых для определения надежности систем автоматизации; – использование информационных технологий при исследовании систем автоматизации и составлении типовой модели автоматической системы управления; 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на практических занятиях, – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий.
ПК 5.3 Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности	<ul style="list-style-type: none"> – уверенное пользование справочной и технической литературой; – грамотное проведение расчетов, необходимых для определения надежности систем автоматизации; – использование информационных технологий при исследовании систем автоматизации и составлении типовой модели автоматической системы управления. 	<p>Оценка в рамках текущего контроля:</p> <ul style="list-style-type: none"> – результатов работы на практических занятиях, – результатов выполнения индивидуальных домашних заданий.

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.	обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов; демонстрация эффективности и качества выполнения работ.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях.
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях при монтаже ремонте и наладке систем автоматизации;	Экспертное наблюдение и оценка деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий.
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	нахождение и использование информации, необходимой для решения профессиональных задач; использование различных источников, включая электронные.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	умение работать с диагностическими и измерительными компьютеризированными приборами и устройствами; грамотное применение программного обеспечения при эксплуатации и ремонте систем автоматизации.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, в ходе компьютерного тестирования, подготовки электронных презентаций, при выполнении индивидуальных домашних заданий. Экспертное наблюдение и оценка использования учащимся информационных технологий при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики.
ОК 6. Работать в коллективе	взаимодействие с	Экспертное наблюдение и

<p>и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>обучающимися, преподавателями, мастерами, руководителями практик от предприятия в ходе обучения внесение аргументированных предложений по поводу решения задачи; объективная оценка вклада других; предотвращение или продуктивное урегулирование конфликтов</p>	<p>оценка коммуникативной деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий. Экспертное наблюдение и оценка использования учащимся коммуникативных методов и приёмов при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики.</p>
<p>ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.</p>	<p>ответственность за результат выполнения заданий; способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях при работе в малых группах. Экспертное наблюдение и оценка уровня ответственности учащегося при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики (культурных и оздоровительных групповых мероприятий, соревнований, походов, профессиональных конкурсов и т.п.) Экспертное наблюдение и оценка динамики достижений учащегося в учебной и общественной деятельности.</p>
<p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p>	<p>Способность к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка использования учащимся методов и приёмов личной организации в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий.</p>

		<p>Экспертное наблюдение и оценка использования учащимся методов и приёмов личной организации при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики.</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка динамики достижений учащихся в учебной и общественной деятельности</p>
<p>ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий, работ по учебной и производственной практике.</p>