

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЭТИ (филиал)
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Р.В. Грибов
« 29 » 06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля

**ПМ.05 Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем
автоматизации**

специальности

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств
(по отраслям)**

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ПЦМК ТМС
« 29 » 06 2018 года,
протокол № 10

Председатель ПЦМК
/А.А. Легкоступ/

Энгельс 2018

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации

1.1. Область программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью программы подготовки специалиста среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)** входящей в состав укрупненной группы **15.00.00 Машиностроение** в части освоения основного вида деятельности (ВД): Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов 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. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ

Профессиональный модуль входит в состав профессионального цикла.

1.3. Цели и задачи модуля

Целью изучения профессионального модуля ПМ.05 Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации является освоение вида деятельности Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

1.4 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

1.5. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 208 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 136 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 91 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 45 часов;

учебной практики – 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение студентами видом 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. Тематический план профессионального модуля

ПМ.05 Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля ^{11*}	Всего часов	Объем 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 5.2	Раздел 1 Обеспечение надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем	73	49	10	–	24	–	–	36
ПК 5.1;5.3	Раздел 2. Проведение контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	63	42	10	–	21	–	–	36
	Производственная практика (по профилю специальности)	72							72
	Всего:	208	91	20	–	45	–	–	72

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю
ПМ.05 Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации**

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			
Тема 1.1. Общие сведения о надежности	Содержание	23	
	1. Надежность: основные понятия и определения Проблема надежности в технике, автоматике. Задачи ,решаемые теорией надежности. Понятие технического элемента, системы. Надежность и ее составляющие.	3	1
	2. Показатели надежности Основные показатели безотказности объектов- вероятность безотказной работы; средняя наработка на отказ; интенсивность отказов; параметр потока отказов	4	1
	3. Основные показатели долговечности Средний срок службы; средний ресурс;	4	1
	4. Основные показатели ремонтпригодности Среднее время восстановления; интенсивность восстановления	4	1
	5. Комплексные показатели надежности Коэффициент готовности и коэффициент простоя; коэффициент оперативной готовности; коэффициент технического использования	4	1
	6. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение. Распределение Рэлея. Нормальное распределение (распределение Гаусса).	4	2

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
	Практические работы		
	1. Расчет основных составляющих надежности. 2. Определение показателей надежности при экспоненциальном законе распределения, при распределении Рэля 3. Определение показателей схемы при распределении Гаусса 4. Определение показателей надежности неремонтируемого объекта по опытным данным	6	
Тема 1.3 Надежность невосстанавливаемых систем	Содержание 1. Надежность невосстанавливаемой системы при основном соединении элементов Определение вероятности безотказной работы и средней наработки до отказа. 2. Порядок решения задач надежности. Исходные положения. Методы расчета надежности. 3. Надежность невосстанавливаемых резервированных систем Общее резервирование с постоянно включенным резервом и с целой кратностью. 4. Общее резервирование замещением. Надежность системы при раздельном резервировании и с целой кратностью по всем элементам Практические работы 1. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых систем	8	
Тема 1.5. Надежность восстанавливаемых систем	Содержание 1. Надежность восстанавливаемой одноэлементной системы Расчетная схема надежности. 2. Виды переходов состояний. Граф состояний системы. Функция готовности восстанавливаемой системы. 3. Надежность восстанавливаемой дублированной системы	8	
	4. Виды перехода. Граф перехода состояний. Определение надежности.	2	

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
	Практические занятия	2	
	1. Расчет показателей надежности восстанавливаемых систем		
Самостоятельная работа при изучении раздела. <ol style="list-style-type: none"> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленных преподавателем. 2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. 3. Разработка мультимедийных презентаций 4. Подготовка рефератов, докладов 5. Решение задач 		24	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Надежность без избыточных восстанавливаемых систем при основном соединении элементов 2. Надежность систем с резервированием и восстановлением 3. Надежность программных средств и систем 4. Оценка показателей надежности технических средств и систем 			
Раздел 2. Проведение контроля параметров качества систем автоматизации и обеспечение соответствия состояния 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			
Тема 2.1 Анализ показателей надежности по экспериментальным данным	Содержание	8	
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.	4	2
2.	Интервальная оценка показателей надежности Методика проведения и обработки данных. Определение оценок показателей надежности технических элементов и систем по результатам эксплуатации	4	2

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
	Практические занятия	4	
	1. Определение оценок показателей надежности технических элементов и систем по результатам эксплуатации		
Тема 2.2. Методы технического диагностирования систем автоматического управления	Содержание	20	
	1. Методологические основы технического диагностирования Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. Алгоритмы диагностирования	4	1
	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.	4	1
	3 Принципы детерминированности в организации поиска дефекта Характеристики надежности. Показатель информационных свойств объекта. Целевая функция.	4	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
	5 Основы методики учета влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ Критерии оптимизации. Методика оценки степени влияния различных схем взаимодействия элементов диагностирования. Графы возможных состояний системы диагностирования.	4	1
	Практические занятия	6	
	1. Определение показателей надежности одно- и многоконтурных САР		
	2. Расчет надежности схем сигнализации и защиты оборудования		
	3 Синтез резервированных систем с заданным уровнем надежности.	2	

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
Тема 2.3. Нормативно-правовая документацию по охране труда	Содержание		4	
	1	Нормативно-правовая документация по охране труда.	4	
Самостоятельная работа при изучении 2 раздела ПМ 5 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. 2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. 3. Решение задач			21	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1.Диагностика автоматизированных систем 2.Методы технического диагностирования систем автоматического управления 3.Влияние периодичности диагностических циклов на показатели надежности восстанавливаемых систем 4.Основы методики учета влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ				
Производственная практика Виды работ Расчет надежности систем управления и отдельных модулей			72	
Всего			208	

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. Надежность технических систем. В.Ю. Шишмарев-М.: Академия, 2010-304с

Электронно-библиотечная система:

- «ЭБС IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа», договор №2276/16/1977-16 ед 44 от 26.09.2016
- ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс», договор № 1976-16 ед 44 от 26.09.2016
- ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань», соглашение о сотрудничестве № 36/03 от 26.02.2016 (доступ к бесплатному контенту)
- «ЭБС eLibrary», ООО «РУНЭБ», договор № 60-31 ЭА/76 «Об оказании услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям» от 04.04.2017; дополнительное соглашение №1 (к договору № 60-31 ЭА/167 от 04.04.2017) от 04.04.2017

Интернет-ресурсы:

www.owen.ru

www.cta.ru

www.prosoft.ru

www.siemens.ru

www.asutp.ru

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Дисциплины, изучение которых должно предшествовать освоению данного модуля:

- математика
- электротехника
- электронная техника
- электротехнические измерения
- электрические машины

Обязательным условием допуска к производственной практике является освоение содержания разделов профессионального модуля.

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.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин. Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 5.1 Осуществлять контроль качества систем автоматизации параметров систем	<p>-уверенное пользование технической и справочной литературой</p> <p>- владение знаниями по устройству, функциональным возможностям технических средств автоматизации;</p> <p>-грамотное проведение расчетов ,необходимых для определения надежности систем автоматизации;</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: - результатов работы на практических занятиях,</p> <p>- результатов выполнения индивидуальных домашних заданий;</p>
ПК 5.2. Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации	<p>-уверенное пользование технической и справочной литературой</p> <p>- владение знаниями по устройству, функциональным возможностям технических средств автоматизации;</p> <p>-грамотное проведение расчетов ,необходимых для определения надежности систем автоматизации;</p> <p>-использование информационных технологий при исследовании систем автоматизации и составлении типовой модели автоматической системы управления;</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: - результатов работы на практических занятиях,</p> <p>- результатов выполнения индивидуальных домашних заданий;</p>
ПК 5.3 Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности	<p>-уверенное пользование справочной и технической литературой</p> <p>-грамотное проведение расчетов ,необходимых для определения надежности систем автоматизации;</p> <p>-использование информационных технологий при исследовании систем автоматизации и составлении типовой модели автоматической системы управления;</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля: - результатов работы на практических занятиях,</p> <p>- результатов выполнения индивидуальных домашних заданий;</p> <p>Промежуточная аттестация в форме:</p> <p>-зачета по учебной практике</p> <p>- экзамена по междисциплинарному курсу</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка освоения профессиональных компетенций студента в</p>

		рамках текущего контроля в ходе проведения учебной практики
--	--	---

Формы и методы контроля

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, при выполнении работ по учебной и производственной практике. Оценка выполнения курсовой работы
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, работ по учебной и производственной практике. Оценка выполнения курсовой работы. Экспертное наблюдение и оценка активности учащегося при проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики.
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, работ по учебной и производственной практике. Оценка

		выполнения курсовой работы.
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, работ по учебной и производственной практике. Экспертное наблюдение и оценка использования учащимся информационных технологий при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с 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	Экспертное наблюдение и оценка коммуникативной деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях, при выполнении индивидуальных домашних заданий, работ по учебной и производственной практике. Экспертное наблюдение и оценка использования учащимся коммуникативных методов и приёмов при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики.
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их	- ответственность за результат выполнения заданий. - способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы	Экспертное наблюдение и оценка деятельности учащегося в процессе освоения образовательной программы на практических занятиях

<p>работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.</p>		<p>при работе в малых группах, работ по учебной и производственной практике. 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, работ по учебной и производственной практике. Экспертное наблюдение и оценка использования учащимся методов и приёмов личной организации при подготовке и проведении учебно- воспитательных мероприятий различной тематики. 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>
<p>ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)</p>	<p>- Способность и обоснованность применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание освоения основ военной службы и обороны государства, оперативного применения основных мероприятий гражданской обороны, владения способами защиты населения от оружия массового поражения. Экспертное наблюдение и оценивание изучения и владения основных видов вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно-учетные специальности, родственные специальностям СПО.</p>