

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Энгельсский технологический институт (филиал)

И.о. директора ЭТИ (филиал) СГТУ
имени Гагарина Ю.А.
В.В. Мелентьев
«25» июня 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ**

**МДК.01.01 Технология формирования систем автоматического
управления типовых технологических процессов, средств измерений,
несложных мехатронных устройств и систем**

**МДК.01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных
испытаний, метрологических проверок средств измерений**

**МДК.01.03 Теоретические основы контроля и анализа
функционирования систем автоматического управления**

специальности

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

Энгельс 2021

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18.04.2014 г., № 349, зарегистрированным в Минюсте РФ 11 06 2014 г., регистрационный № 32681 и на основе примерной основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), рекомендованной Федеральным учебно-методическим объединением в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 15.00.00 Машиностроение

РАССМОТРЕНА

на заседании ПЦМК 09.02.07
15.02.07, 15.02.14

Председатель ПЦМК

_____ /А.В. Ульянов/

Подпись Ф.И.О.

Протокол № 10

от «25» июня 2021г.

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим советом ОСПДО
к использованию в учебном процессе

Протокол №5

от «25» июня 2021г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ: - Денисов Владимир Александрович, преподаватель
специдисциплин

Рецензент: Левченко И.А., методист ОСПДО, преподаватель высшей квалификационной
категории

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа ПМ) является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), укрупненная группа 15.00.00 Машиностроение

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК.1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК.1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области диагностики измерительных приборов и средств автоматизации при наличии среднего общего образования.

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:

ПО1 - проведения измерений различных видов;

ПО2 – произведения подключения;

уметь:

У1 - выбирать метод и вид измерения;

У2 - пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

У3 - рассчитывать параметры типовых схем и устройств,

У4 - осуществлять рациональный выбор средств измерений;

У5 - производить поверку, настройку приборов;

У6 - выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;

У7 - снимать характеристики и производить подключение приборов;

У8 - учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;

У9 - проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;

У10 - рассчитывать и выбирать регулирующие органы;

У11 - ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;
У12 - применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;
У13 – применять Общероссийский классификатор продукции (далее – ОКП);

знать:

31 - виды и методы измерений;
32 - основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
33 - типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;
34 - принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
35 - назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего часов 611 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 304 часа, включая:

аудиторной учебной работы обучающегося – часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося – 163 часа;

учебной практики - 72 часа;

производственной практики - 72 часа

1.4 Перечень используемых методов обучения:

Пассивные: лекции, практические занятия, консультации; объяснительно-иллюстративный, наглядный.

Активные и интерактивные: мозговой штурм, эвристическая беседа, дискуссии, деловые игры, ситуационный анализ, конкурс презентаций.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.
ПК 1.2	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.
ПК 1.3	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.
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 ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	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)
			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 1.1	МДК 01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем	223	144	76		79		-	-
ПК 1.2	МДК 01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений	100	64	30		36		-	-
ПК 1.3	МДК 01.03 Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления	144	96	36	20	48		-	-
	УП.01.01 Учебная практика	72						72	
	ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности), часов	72							72
	Всего:	611	304	142	20	163		72	72

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

ПМ.01 Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК 01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем			
Раздел 1 Производственный процесс как объект автоматизации			
Введение.	История развития машиностроительного производства. Цели и задачи автоматизации.	2	2
	Основные направления автоматизации производства.	2	
	Самостоятельная работа	10	
	Написание рефератов. Рекомендуемые темы:		
	1. Этапы развития автоматизации		
	2. Машиностроительные заводы будущего		
	3. Эффективность автоматического производства		
	4. Обзор достижений в области автоматизации в России и за рубежом		
5. Направления и перспективы развития современного производства			
Тема 1.1 Классификация и общие характеристики элементов автома-	Основные понятия и определения автоматики. Понятие об автоматизации производственных процессов. Классификация автоматизации по выполняемым функциям.	2	
	Понятие о телемеханике. Понятие о кибернетике. Примеры систем автоматического управления.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2	3	4
тики	Цели и принципы управления. Типовая функциональная схема САУ.	2	
	Математические модели САУ. Классификация САУ.	2	
	Практические занятия:		
	Типовая функциональная схема САУ.	2	
Раздел 2	Элементы автоматики.		
Тема 2.1 Классификация и общие характеристики элементов автоматики	Основные понятия. Классификация элементов автоматики.	2	2
	Общие характеристики элементов автоматики. Динамический режим работы элементов.	2	
	Практические занятия:		
	1. Изучение функциональных схем управления различными процессами.	4	
	2. Построение функциональной схемы технологического процесса механической обработки детали на металлорежущем станке.	4	
	3. Изучение видов измеряемых элементами автоматики величин и состояний.	4	
	4. Изучение классификационных признаков элементов автоматики	2	
Самостоятельная работа		11	
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.			
Раздел 3	Измерительные элементы систем автоматики		
Тема 3.1 Общие сведения о датчиках	Классификация датчиков сигнала. Устройство и принцип работы датчика. Основные параметры и характеристики электрических датчиков. Принцип работы и основные параметры электрических параметрических и генераторных датчиков.	2	2
	Датчики систем электроавтоматики. Датчики перемещений. Индуктивные датчики. индукционные датчики. Емкостные датчики. Фотоэлектрические датчики. Электроконтактные датчики. Путевой выключатель. Датчики скорости (центробежные датчики, тахогенераторы).	2	
	Датчики температуры (биметаллические датчики, термпары, проволочные термосопротивления, полупроводниковые термосопротивления (термисторы)). Датчики давления.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2	3	4
	Практические занятия:		
	Основные параметры и характеристики датчиков.	4	
	Самостоятельная работа		
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.	10	
Раздел 4	Промежуточные преобразователи и исполнительные устройства		
Тема 4.1 Общие сведения о преобразователях	Назначение и области применения промежуточных преобразователей и исполнительных устройств в автоматике. Классификация измерительных преобразователей.	2	2
	Структурные схемы измерительных преобразователей. Унификация и стандартизация измерительных преобразователей.	2	
	Практические занятия:		
	Структурные схемы измерительных преобразователей.	4	
Тема 4.2 Исполнительные механизмы	Классификация исполнительных механизмов автоматических средств управления. Общие характеристики исполнительных устройств. Электрические серводвигатели.	2	22
	Электродвигатели постоянного тока с независимым возбуждением. Электродвигатели постоянного тока с последовательным возбуждением.	2	
	Серводвигатели переменного тока. Гидравлические двигатели. Серводвигатели с электромагнитными муфтами. Шаговые сервоприводы.	2	
	Практические занятия:		
	Электрические серводвигатели.	4	
Тема 4.3 Усилительные элементы	Назначение и классификация усилительных элементов, их принцип работы. Общие сведения. Виды усилителей, принципы их работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки.	2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2	3	4
	Магнитные усилители. Электромашинные усилители. Полупроводниковые усилители.	2	
	Практические занятия:		
	Виды усилителей, принципы их работы, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки.	4	
Тема 4.4 Переключающие устройства и распределители	Переключающие устройства (реле). Общие сведения и классификация реле.	2	2
	Нейтральные электромагнитные реле постоянного тока. Тяговые и механические характеристики электромагнитного реле. Электромагнитные реле переменного тока.	2	
	Поляризованные электромагнитные реле. Контакты реле. Средства дуго- и искрогашения. Реле времени. Тепловые реле.	2	
	Практические занятия:		
	Изучение конструкций реле, применение в схемах релейной защиты	2	
	Электромагнитные реле переменного тока.	2	
	Самостоятельная работа		
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.	12	
Раздел 5	Системы автоматического контроля и сигнализации		
Тема 5.1 Устройства автоматического контроля и сигнализации	Назначение, классификация и структурные схемы. Принцип действия систем технологического контроля. Технологические средства сигнализации, регистрации, индикации и защиты.	2	2
	Системы централизованного контроля. Системы автоматической сигнализации. Автоматические мосты и компенсаторы.	2	
	Практические занятия:		
	Системы централизованного контроля.	4	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2	3	4
	Системы автоматической сигнализации. Автоматические мосты и компенсаторы.	4	
	Самостоятельная работа		
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.	12	
Раздел 6	Системы автоматического регулирования		
Тема 6.1 Устройства автоматического регулирования	Назначение, классификация, основные характеристики. Принцип регулирования по отклонению и возмущению.	2	2
	Обыкновенные системы регулирования. Самонастраивающиеся системы регулирования.	2	
	Практические занятия:		
	Обыкновенные системы регулирования.	4	
	Самонастраивающиеся системы регулирования.	4	
	Самостоятельная работа		
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.	12	
Раздел 7	Системы автоматического управления		
Тема 7.1 Типовые звенья САУ	Виды систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. Управление электрическим и электромеханическим оборудованием на базе микро-ЭВМ и микропроцессорной техники.	2	2
	Система сбора информации. Типовые звенья САУ. Режимы работы объекта. Возмущающие воздействия. Аperiodическое (инерционное, статическое) звено.	2	
	Астатическое (интегрирующее) звено. Колебательное (аperiodическое 2 порядка) звено. Пропорциональное (усилительное, безынерционное) звено. Дифференцирующее звено. Запаздывающее звено. Логарифмические частотные характеристики динамических звеньев.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2	3	4
	Практические занятия: Типовые звенья САУ.	4	
Тема 7.2 Синтез САУ	Соединение звеньев в САУ. Типовые соединения звеньев. Сложные соединения звеньев. Аппроксимация сложных объектов совокупностью нескольких типовых звеньев.	2	2
	Синтез САУ (выбор типа регулятора). Структурные схемы САУ. Понятие обратной связи.	2	
	Классификация регуляторов по реализуемому закону регулирования.	2	
	Практические занятия:		
	Типовые соединения звеньев.	4	
	Структурные схемы САУ.	4	
Тема 7.3	Цифровые системы автоматического управления. Включение ЭВМ в САУ. Логические устройства автоматики. Системы числового программного управления.	2	2
Цифровые САУ, промышленные роботы, управляющие микроЭВМ и микроконтроллеры.	Промышленные роботы.	2	
	Управляющие микроЭВМ и микроконтроллеры.	2	
	Практические занятия		
	Системы числового программного управления.	6	
	Управляющие микроЭВМ и микроконтроллеры.	6	
	Самостоятельная работа		
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.	12	
	ИТОГО	223	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения	
1	2	3	4	
МДК 01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений				
Тема 2.1.	Содержание			
Вопросы стандартизации и сертификации в федеральном законе «О техническом регулировании»	1	Нормативно-правовая основа стандартизации и сертификации.	2	2
	2	Основные понятия, термины и определения.	2	
	3	Принципы технического регулирования.	2	
	4	Технические регламенты.	2	
	5	Цели подтверждения соответствия. Принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия.	2	
	6	Знаки соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия.	2	
	7	Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации. Знак обращения на рынке. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).	2	
	8	Ответственность за нарушение правил выполнения работ по сертификации. Ответственность аккредитованной испытательной лаборатории (центра).	2	
	Практические занятия			
	1	Штриховое кодирование. Анализ маркировки.	2	
	2	Маркировка продукции, прошедшей процедуру подтверждения соответствия	2	
	3	Ознакомление с Федеральным законом Российской Федерации «О техническом регулировании».	2	
	4	Правила функционирования Системы добровольной сертификации услуг	2	
	5	Инструментальные средства Total Quality Management (TQM).	2	
	Самостоятельная работа			
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.		16	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 2.2	Содержание			
Основы метрологического обеспечения	1	Общие сведения о метрологии и средствах измерения. Виды и методы измерений. Основные понятия.	2	2
	2	Средства измерений. Основы теории погрешностей.	2	
	3	Метрологические характеристики средств измерений. Методики выполнения измерений. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений.	2	
	4	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Государственная метрологическая служба Российской Федерации. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц.	2	
	5	Международные метрологические организации. Государственные испытания средств измерений.	2	
	Практические занятия			
	1	Понятие видов и методов измерений. Обработка результатов измерений	2	
	2	Средства измерения (СИ). Классификация СИ. Метрологические характеристики СИ. Классы точности СИ и расчет погрешностей СИ.	2	
	3	Физические величины (ФВ) и их классификация. Измерение ФВ, шкалы измерений. Система ФВ и их единицы. Международная система единиц СИ.	2	
	4	Классификация средств измерений и нормируемых метрологических характеристик.	2	
	5	Косвенные однократные измерения. Обработка результата от прямых многократных измерений.	2	
	6	Оценивание неопределенности результатов прямых многократных измерений.	2	
	7	Национальные стандарты. Общероссийский классификатор ЕСКД.	2	
	Самостоятельная работа		12	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2		3	4
Тема 2.3.	Содержание			
Государственный метрологический контроль и надзор	1	Организация и порядок проведения поверки, ревизии и экспертизы средств измерений. Общие сведения о поверке. Виды поверок средств измерений: первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная. Метрологическая экспертиза. Поверки обязательные и ведомственные. Документальное оформление поверок.	2	2
	2	Методы проведения поверок: сличением с эталоном и поэлементный. Образцовые средства измерений. Аккредитация метрологических служб на право проведения поверок средств измерений.	2	
	3	Эталоны. Виды эталонов. Характеристики метрологических свойств эталонов. Поверочные схемы. Виды поверочных схем.	2	
	4	Государственная поверочная схема.	2	
	Практические занятия			
	1	Метрологическая экспертиза. Документальное оформление поверок.	2	
	2	Образцовые средства измерений. Характеристики метрологических свойств эталонов.	2	
	3	Виды поверочных схем	2	
	Самостоятельная работа			
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.		8	
ИТОГО			100	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК 01.03 Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления				
Раздел 1		Элементы теории автоматического регулирования		
Тема 1.1 Свойства систем автоматизи-ки	1	Методика исследования свойств систем автоматизи-ки. Методика исследования динамического режима систем автоматического регулирования.	2	2
	2	Типовые динамические звенья САР. Передаточные и частотные характеристики динамических звеньев.	2	
	3	Критерии устойчивости САР и показатели качества процесса регулирования. Методы повышения устойчивости и качества САР.	2	
		Практические занятия:		
	1	Анализ технологического процесса как объекта управления	2	
	2	Переходные процессы в системах автоматического регулирования	2	
	3	Построение временных характеристик типовых динамических звеньев	2	
	4	Преобразование структурных схем	2	
	5	Устойчивость линейных систем	2	
	6	Построение переходных процессов.	2	
	7	Расчет настроек регулятора	2	
		<u>Самостоятельная работа</u>		
		Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.	10	
Раздел 2		Системы телемеханики		
Тема 2.1 Общие свойства систем телемеханики	1	Общие свойства систем телемеханики. Методы передачи информации.	2	2
	2	Классификация и структурные схемы телемеханических систем.	2	
	3	Принцип действия телемеханической системы. Канал связи. Помехи.	2	
	4	Способы повышения помехоустойчивости каналов связи. Системы телеизмерения. Телеуправление и телесигнализация.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2		3	4
		Практические занятия:		
	1	Методы передачи информации.	2	
	2	Классификация и структурные схемы телемеханических систем.	2	
	3	Помехи. Способы повышения помехоустойчивости каналов связи.	2	
	4	Системы телеизмерения. Телеуправление и теле сигнализация.	2	
		<u>Самостоятельная работа</u>		
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.		8	
Раздел 3		Устойчивость САУ.		
Тема 3.1 Устойчивость и качество работы САУ.	1	Понятие устойчивости САУ.	2	2
	2	Показатели качества работы САУ. Оптимальные процессы регулирования.	2	
		Практические занятия:		
	1	Показатели качества работы САУ.	2	
	2	Оптимальные процессы регулирования.	2	
		<u>Самостоятельная работа</u>		
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.		10	
Тема 3.2 Анализ устойчивости замкнутой системы	1	Характеристическое уравнение замкнутой системы из передаточных функций объекта и регулятора. Критерии устойчивости САУ. Условие устойчивости САУ.	2	
	2	Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Рауса. Критерий Гурвица.	2	
	3	Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Михайлова.	2	
	4	Критерий устойчивости Найквиста. Запас устойчивости систем. Понятие структурной устойчивости.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2		3	4
	5	Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.	2	
	6	Точность систем. Статическая точность. Динамическая точность.	2	
		Практические занятия:		
	1	Критерии устойчивости САУ. Условие устойчивости САУ.	2	
	2	Критерии устойчивости.	2	
	3	Статическая точность.	2	
	4	Динамическая точность.	2	
	5	Точность систем.	2	
		<u>Самостоятельная работа</u>		
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.	10		
Тема 3.4 Анализ качества работы замкнутой САУ.	1	Качество систем. Показатели качества систем управления. Показатели качества переходного процесса. Последовательное корректирующее устройство. Параллельное корректирующее устройство. Метод Солодовникова.	2	
	2	Программы анализа качества процессов управления. Методика проведения анализа качества работы замкнутой САУ.	2	
	3	Метод построения графика процесса регулирования с использованием вещественной части АФЧХ. Метод трапеций.	2	
	4	Метод построения графика процесса регулирования с использованием вещественной части АФЧХ. Метод трапеций.	2	
	5	Случайные процессы в системах. Модели случайных сигналов. Фильтрация помех. Фильтр Винера. Частотные характеристики фильтра.	2	
		Практические занятия:		
	1	Последовательное корректирующее устройство.	2	
	2	Последовательное корректирующее устройство.	2	
3	Последовательное корректирующее устройство.	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)		Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2		3	4
	4	Параллельное корректирующее устройство.	2	
	5	Параллельное корректирующее устройство.	2	
	6	Параллельное корректирующее устройство.	2	
	7	Методика проведения анализа качества работы замкнутой САУ.	2	
	8	Методика проведения анализа качества работы замкнутой САУ.	2	
	9	Метод построения графика процесса регулирования с использованием вещественной части АФЧХ.	2	
	10	Метод построения графика процесса регулирования с использованием вещественной части АФЧХ.	2	
		<u>Самостоятельная работа</u> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы, подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ.		10
	ИТОГО		144	
Курсовой проект (работа) Тематика курсовых проектов (работ) 1 Адаптивная система с эталонной моделью. ПИД - регулятор 2 Система автоматического управления автоматического запуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с помощью КОПЛ-включения. 3 Система автоматического управления автоматического контроля давления. 4 Система автоматического управления автоматического управления реверсивным переключателем для асинхронного двигателя 5 Система автоматического управления автоматического управления запуском звезда-треугольник асинхронного двигателя 6 Система автоматического управления автомеханической следящей системы для управления проходным запорно-регулирующим клапаном. 7 Система автоматического управления гидроприводом 8 Система автоматического управления движением на исполнительном уровне. Регулятор скорости.			20	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>9 Система автоматического управления движением на исполнительном уровне. Регулятор корректирующей связи.</p> <p>10 Система автоматического управления движением на исполнительном уровне. Регулятор прямой связи по скорости.</p> <p>11 Система автоматического управления движением цеховой грузовой лебедкой.</p> <p>12 Система автоматического управления дистанционного привода фокусировки камеры.</p> <p>13 Система автоматического управления для автоматического дозирования подачи воды</p> <p>14 Система автоматического управления дожимного процесса насосной станции</p> <p>15 Система автоматического управления мехатронного модуля управления приводом автопилота по высоте.</p> <p>16 Система автоматического управления модуля обнаружения дефекта.</p> <p>17 Система автоматического управления модуля подрезки выступающих элементов.</p> <p>18 Система автоматического управления модуля управления фрезерной головкой</p> <p>19 Система автоматического управления преобразователя движения видеокамеры.</p> <p>20 Система автоматического управления системы технического зрения</p> <p>21 Система автоматического управления смесительного узла</p> <p>22 Система автоматического управления устройства наведения телекамеры.</p> <p>Система управления движением на исполнительном уровне. Регулятор положения.</p>		
	<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ:</p> <p>1 Монтаж простой схемы электроосвещения,</p> <p>2 Монтаж электрооборудования схемы пуска электродвигателя,</p> <p>3 Монтаж электрооборудования схемы электроснабжения промышленного здания,</p> <p>4 Обслуживание и пайка монтажных проводов,</p> <p>5 Распайка контактов разъемных соединений,</p> <p>6 Изучение и сравнение принципов действия, способов измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Датчиков - Преобразователей - Исполнительных механизмов - Переключающих устройства и распределителей - Устройств автоматического контроля и сигнализации <p>7 Анализ маркировки предложенных по заданию устройств</p> <p>8 Нормируемые метрологические характеристики средств измерения.</p>	72	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект), (если предусмотрены)	Объём часов лекции	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>Производственная практика по профилю специальности Виды работ (по контролю и метрологическому обеспечению средств и систем автоматизации):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение планового осмотра средств автоматизации; - оформление технической документации; - самостоятельное подключение контрольно-измерительных приборов; - снятие показаний с приборов; - ремонт, сборка, проверка, регулировка приборов средней сложности со снятием схем; - определение функционального состава измерительных приборов и средств автоматизации; - выбор измерительных схем для соответствующих измерительных преобразователей; - выбор измерительных приборов для измерения соответствующих величин; - составление диагностической (или дефектовочной) карты по результатам контроля технического состояния приборов и средств автоматизации в соответствии с нормативно-техническими требованиями и инструкциями; - определение назначения средства автоматизации, измерительного прибора; - изучение функционального состава средства автоматизации, измерительного прибора; - изучение паспортных данных средства автоматизации, измерительного прибора; - изучение данных обо всех изменениях и доработках указанного средства автоматизации; - изучение перечня необходимых проверок; - проведение оценки технического состояния функционирующего средства автоматизации (прибора) на основе результатов различных испытаний (по данным конкретного испытания или комплексную оценку по всем испытаниям); - изучение рекомендаций по составу и срокам проведения следующих испытаний и измерений; - знакомство с вопросами планирования и контроля проведения диагностических мероприятий; - определение граничных значений контролируемых параметров на основе статистической обработки результатов; - изучение данных поверки измерительных приборов и средств автоматизации; - изучение условий поверки измерительных приборов и средств автоматизации; - изучение метрологических характеристик средств поверки измерительных приборов и средств автоматизации; - изучение методик поверки измерительных приборов и средств автоматизации; - на основании данных поверки измерительных приборов и средств автоматизации составляется заключение о возможности использования данного оборудования в простых мехатронных системах. 	72	
	Всего:	611	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Материально – техническое обеспечение

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Типовых узлов и средств автоматизации» и лабораторий «Электротехники», «Электронной техники», «Электротехнических измерений», «Автоматического управления», «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», «Автоматизации технологических процессов», «Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления», электромонтажных мастерских.

Оборудование учебных кабинетов и лабораторий:

- комплект учебно-методической документации, ориентированный на использование средств информационных технологий;
- комплект справочной, нормативной, законодательной документации;

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор,
- комплект учебно-методической документации;
- лабораторные стенды для проведения лабораторных работ и практических занятий.

Реализация программы модуля предполагает обязательную практику по профилю специальности, которую рекомендуется проводить концентрированно.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Учебники и учебные пособия:

1. Александровская А.Н. Автоматика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – 3-е изд., стер – М.: «Издательский центр «Академия», 2017. – 256с.
2. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – 3-е изд., стер – М.: «Издательский центр «Академия», 2017. – 352
3. Андреев С.М., Парсункин Б.Н. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов 2017; ОИЦ «Академия»
4. Электронно-библиотечная система:
«ЭБС IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа»;
- ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс»;
- ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»;
- «ЭБС elibrary», ООО «РУНЭБ».

Дополнительные источники:

Федеральный портал «Российское образование» edu.ru.

4.3 Организация образовательного процесса

Обязательным условием допуска к практике в рамках профессионального модуля является освоение общепрофессиональных дисциплин «Инженерная графика», «Электротехника», «Техническая механика», «Материаловедение», «Электронная техника».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарного курса, имеющие опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы по профилю специальности не менее 5 лет с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ) ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	- проявление умения проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации; - выполнение практических задач на лабораторных работах, практических занятиях, в ходе курсового проектирования и производственной практики по профилю специальности.
Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.	- проявление умения диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления; - выполнение практических задач на лабораторных работах, практических занятиях, в ходе курсового проектирования и производственной практики по профилю специальности.
Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.	- проявление умения производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации; - выполнение практических задач на лабораторных работах, практических занятиях, в ходе курсового проектирования и производственной практики по профилю специальности.

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
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Организуют собственную деятельность, выбирают типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивают их эффективности и качества.
Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	Принимают решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несут за них ответственность.
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Осуществляют поиск и используют информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	Используют информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
<p>Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p>Работают в коллективе и команде, эффективно общаются с коллегами, руководством, потребителями.</p>
<p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Ориентируются в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>