

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД»

СОГЛАСОВАНО


Начальник
производственного отдела
автоматизации
ООО «Газпром трансгаз Волгоград»

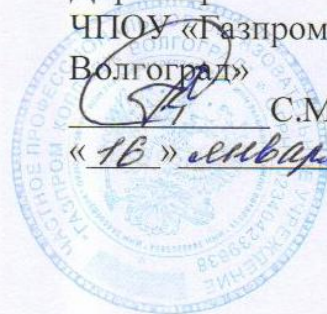

В.А. Карташов
« 15 » января 20 18 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор
ЧПОУ «Газпром колледж
Волгоград»


С.М. Суслов
« 16 » января 20 18 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ. 01 Контроль и метрологическое обеспечение
средств и систем автоматизации**

специальность

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

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) базовой и углубленной подготовки.

Одобрено цикловой комиссией профессионального цикла специальностей 15.02.07 (АТП) Протокол № <u>5</u> от « <u>12</u> » <u>01</u> 2018 г. Председатель ЦК <u>А.В.Коротков</u> А.В.Коротков	СОГЛАСОВАНО: Врио зам. директора по УВР <u>Е.Ю. Камынина</u> « <u>12</u> » <u>января</u> 20 <u>18</u> г.
--	---

Разработчики:

Казаков Н.В. к.ф.-м.н., доцент преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Кобцева И.В. преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

Рецензенты:

Полежаев Н.В аспирант кафедры АПП ВолгГТУ

Кондрашов Е.В. к.т.н., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	24

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) базовой подготовки** укрупненной группы 15.00.00 «Машиностроение» в части освоения следующего вида профессиональной деятельности (ВПД):

Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации (по отраслям)

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, осуществляющих организацию и проведение работ по монтажу, ремонту, техническому обслуживанию приборов и инструментов, используемых для измерения, контроля, испытания и регулирования технологических процессов при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы в объёме первичных профессиональных навыков по профессии рабочего 18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам или 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов.

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:

- проведения измерений различных видов производства подключения приборов;

уметь:

-выбирать метод и вид измерения;
-пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

- рассчитывать параметры типовых схем и устройств, осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- производить поверку, настройку приборов;
- выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;
- снимать характеристики и производить подключение приборов;
- учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;
- проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;
- рассчитывать и выбирать регулирующие органы;
- ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;
- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;
- применять Общероссийский классификатор продукции (далее - ОКП);

знать:

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

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 754 часов, включая:
 обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 558 часов;
 лабораторные и практические занятия – 130 часов;
 курсовое проектирование – 38 часов;
 самостоятельную работу обучающегося – 196 часов;
 производственную практику – 144 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися следующим видом профессиональной деятельности (ВПД):

Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации (по отраслям).

В том числе овладение 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, 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 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),** часов	
			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.	Раздел 1. Формирование измерительных систем и распознавание признаков, вызывающих их неработоспособность	188	188	60	-	87		-	36	
ПК 1.2.	Раздел 2. Управление структурой обеспечения единства измерения	92	92	30		43		-	72	
ПК 1.3.	Раздел 3. Организация автоматического поддержания режимов технологического процесса	134	134	40	38	44	22	-	36	
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	144								144
	Всего:	558	414	130	38	174	22	-	144	

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение нескольких профессиональной компетенции. Раздел профессионального модуля состоит из междисциплинарного курса и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля отражает совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

** Производственная практика (по профилю специальности) частично проводится параллельно с теоретическими занятиями междисциплинарного курса (рассредоточено) так и в специально выделенный период (концентрированно).

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 ПМ 1. Формирование измерительных систем и распознавание признаков, вызывающих их неработоспособность		188	
МДК. 1. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем		188	
Тема 1.1. Использование средств измерений в электротехнических системах и несложных мехатронных устройствах	Содержание	64	
	1 Виды и методы электротехнических измерений Основные понятия об электротехнических измерениях. Типовые приборы для электротехнических измерений. Выбор метода и вида электротехнических измерений.	44	2
	2 Микромеханические преобразователи в мехатронных устройствах Общие понятия и термины относящиеся к преобразователям в микромеханическом исполнении. Способы базирования микромеханических преобразователей в схемах измерения. Использование микромеханических приборов в измерительных системах мехатронных устройств.		3
	3 Основы проектирования электротехнических схем с измерительными устройствами Понятие регламента работы технологического оборудования. Анализ исходных требований и данных. Определение последовательности действий узлов проектируемой схемы. Выбор аппаратуры и составления перечня элементов схемы. Разработка электроизмерительной схемы. Оформление чертежа по принятой форме.		3
	4 Технология процесса электротехнических измерений Основные этапы процесса измерения. Использование справочных материалов для подбора измерительных средств. Выбор или расчёт режимов работы измерительного оборудования. Разработка элементарных цепей для реализации функций измерения с заданной точностью физической величины. Экспериментальная проверка или отладка схемы на макетной или опытной установке. Проведение операций измерения.		3
	Лабораторные работы	20	
	1-2 Выбор по справочным материалам измерительных средств, обеспечивающих заданную точность контролируемой физической величины.		
	3-4 Измерение и обработка сигналов автономных микромеханических преобразователей.		

	5-6	Определение величины параметра и места включения дополнительного элемента в электрическую измерительную цепь, вызывающего изменение диапазона электроизмерительного прибора до заданных значений.		
	7-9	Подключение измерительных средств и снятие характеристик электрических схем с различным набором типовых исходных устройств.		
Тема 1.2. Средства измерения: метрологические характеристики, устройство и конструктивные особенности.	Содержание		60	
	1	Виды и методы измерений Основные понятия. Метрологические характеристики.	50	2
	2	Общие сведения о методах сбора, передачи, обработки и хранения накопленной информации с помощью ЭВМ Основные этапы решения задач с помощью средств информационных технологий.		2
	3	Принцип действия, устройство и конструктивные особенности первичных преобразователей Принцип действия, устройство и конструктивные особенности датчиков давления, температуры, расхода, влажности, положения и перемещения, ускорения, вибрации, газового состава и электрохимических ячеек.		3
	4	Типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров Схемы формирования сигналов первичных преобразователей. Типовые методы и средства измерений технологических параметров. Устройства обработки измерительной информации. Методы проверки работоспособности типовых средств измерения.		3
	Лабораторные работы		10	
	1-6	Исследование работы средств измерения в системах контроля, сигнализации и противоаварийной защиты режимов технологических процессов.		
Тема 1.3. Средства и элементы оборудования автоматизированного производства	Содержание		64	
	1	Назначение и область применения типовых схем автоматизации Основные понятия. Функциональные связи между средствами технического обеспечения поддержания режима технологического процесса. Типовые схемы подключения средств автоматизации. Климатическое влияние. Степени защиты. Используемые сокращения (АСУТП; ИУ; СИ и др.). Выбор элементов автоматики для конкретной системы управления.	34	2
	2	Применение элементов автоматики в схемах технологического управления и в мехатронных устройствах Классификация элементов автоматики и схем технологического управления (измерения, защиты и т.д.). Интеллектуальные средства автоматизации. Информационные устройства, используемые в мехатронике. Технические расчеты электрических схем преобработки данных несложных мехатронных устройств.		3
	3	Программируемые микропроцессорные контроллеры в автоматизированном производстве Назначение, архитектура построения и функциональные возможности. Особенности архитектуры и применения программируемых микропроцессорных контроллеров. Основные органы настройки и контроля. Построение систем автоматического управления типовыми технологическими процессами с использованием программируемого микропроцессорного контроллера.		3

4	Методы контроля и анализа работоспособности функциональных блоков средств измерения и информационно-измерительных систем Методы поддержание регламентированного течения технологического параметра и приёмы оперативное реагирование в случае отклонения параметров. Использование целевой функции в математической модели при описании требуемого решения.		3
Практические занятия		16	
1-4	Разработка схем подключения типовых средств измерения в технологических цепочках (по типам производства).		
5	Расчёт схем предобработки данных несложных мехатронных устройств.		
6	Расчёт и выбор регулирующего органа.		
Лабораторные работы		14	
1	Стыковка электрических модулей привода исполнительного электрического механизма с кинематической схемой регулирующего органа.		
2-5	Контроль и анализ работоспособности функциональных блоков средств измерения и информационно-измерительных систем		
Производственная практика (профилю специальности) Виды работ: - выбор метода и вида измерения технологических параметров; - определение области применения типовых средств измерений и составление схем их подключения; - проведение технических расчетов электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем; - проведения измерений при различных видах, подключения приборов; - использование в практической деятельности измерительной техники, различных приборов и типовых элементов средств автоматизации; - стыковка электронных модулей с механическим исполнительным механизмом, скомпонованным посредством кинематической схемы с регулирующим органом; - построение систем автоматического управления типовыми технологическими процессами с использованием программируемого микропроцессорного контроллера; - оформление технической документации.		36	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и справочной технической литературы (по вопросам, составленным преподавателями к темам, параграфам и главам учебных пособий). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление отчетов и подготовка к их защите. Расчет параметров типовых схем и устройств при осуществлении рационального выбора средств измерений. Самостоятельное изучение глав дополнительной литературы и знакомство с Интернет-ресурсами по рекомендациям преподавателей.		87	
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Разработка измерительной схемы, с выбором типа электроизмерительных приборов, по заданному измеряемому параметру и его диапазону его изменения. 2. Расшифровка данных предобработки, связывающих микромеханические, электронные и компьютерные элементы мехатронных устройств, путём сравнение с заготовленной базой эталонов.			

3. Расшифровка условных обозначений электротехнических элементов, в схемах систем контроля, сигнализации и противоаварийной защиты режимов технологических процессов.			
4. Оформление по образцу фрагмента технической документации устройства, содержащего электротехнические приборы измерения основных физических параметров технологического процесса, реализуемого данным устройством.			
Раздел ПМ 2. Управление структурой обеспечения единства измерения		92	
МДК. 2. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений		92	
Тема 2.1. Использование норм, обеспечивающих единство измерений		38	
Содержание			
1	Основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики Основные метрологические понятия и термины. Категории и виды технических регламентов, национальных стандартов и общероссийских классификаторов. Порядок нормирования метрологических характеристик. Погрешности измерений. Эталоны систем метрологического контроля.	26	2
2	Правовые нормы, обеспечивающие единство измерения Гармонизированная с международным опытом технического регулирования система технического законодательства в Российской Федерации. Правовые отношения в области разработки, исполнения и контроля обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации. Нормы системы технического регулирования в области промышленной безопасности. Государственный надзор за соблюдением требований единства измерений и промышленной безопасности.		3
3	Подтверждение соответствия и единства измерений в производственной деятельности Технические мероприятия в производственной деятельности по реализации Федерального закона "О техническом регулировании". Использование в производственной деятельности информационных ресурсов фонда технических регламентов и стандартов по техническому регулированию. Методики выполнения метрологических измерений, осуществляемый при этом контроль и использование результатов измерений.		3
Практические занятия		12	
1	Принципы и методы стандартизации. Изучение правовой базы стандартизации ФЗ «О техническом регулировании»	4	
2	Изучение Федерального закона «Об обеспечении единства измерений»	4	
3	Изучение методов классификации товаров	4	
Тема 2.2. Контрольно-испытательная и измерительная аппаратура для стандартных и сертификационных испытаний		26	
Содержание			
1	Математические методы определения погрешности измерения, используемые для повышения точности измерений Основные понятия. Математические методы определения погрешности измерения. Основные приёмы решения задач с помощью средств информационных технологий.	20	3
2	Типовые схемы для проведения метрологических поверок средств измерения Методы сбора и обработки метрологической информации. Реестр средств измерения и		3

		область его применения. Типовые схемы для проведения метрологических поверок средств измерения. Сертификация средств измерения, работающих в системах контроля, сигнализации и противоаварийной защиты режимов технологических процессов. Аттестация разрабатываемых изделий мехатроники. Контрольно-испытательная и измерительная аппаратура для стандартных и сертификационных испытаний.		
	3	Учёт влияния измерительных приборов на точность измерения Приёмы использования измерительной аппаратуры при решении задач обеспечения единства измерений. Преобразование и усиление измеряемой величины. Использование вычислительных операций при определении точности измерения. Схемы формирования типовых сигналов контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры для стандартных и сертификационных испытаний. Учёт влияния измерительных приборов на точность измерения.		3
	Лабораторные работы		6	
	1	Определение погрешности измерительного прибора		
Тема 2.3. Организация метрологической калибровки и поверки средств измерений	Содержание		28	
	1	Структура государственной системы приборов и средств автоматизации Основные понятия ГСП. Объекты технического регулирования и технических регламентов. Государственный контроль соблюдения правил технических регламентов. Техническая экспертиза в испытательной лаборатории.	16	2
	2	Организация настройки, калибровки и поверки средств измерения Основные понятия. Типовые метрологические испытания средств измерений. Стандартные образцы для определения химического состава и свойств материалов при метрологических испытаниях. Учёт климатических воздействий при метрологических испытаниях средств измерений. Организация настройки, калибровки и поверки средств измерения.		3
	3	Осуществление калибровки и поверки измерительных приборов и каналов информационно-измерительных систем Порядок осуществления калибровки и поверки измерительных приборов. Типовые схемы определения статических и динамических погрешностей измерения. Обработка измерительного сигнала. Автоматизация процессов измерения. Использование в метрологических испытаниях программно-технического обеспечения микропроцессорных систем. Порядок проведения калибровки и поверки каналов информационно-измерительных систем.		3
	Лабораторные работы		12	
	2	Осуществление калибровки и поверки измерительных приборов и каналов информационно-измерительных систем.	4	
	3	Построение поверочных схем и выбор образцовых средств измерения	4	
4	Поверка штангенглубиномера	4		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам, составленным преподавателем к параграфам, главам учебных пособий). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Решение в модулях математических программ уравнений, составленных с использованием математической модели простых электрических цепей.			43	

Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Нахождение и систематизация соотношений между электрическими единицами основных систем измерения. 2. Построение графика, отражающего функцию изменения точности измеряемой физической величины в простой электрической цепи от характеристик используемых измерительных приборов. 3. Оформление фрагмента технической документации сопровождения поверки измерительного средства.			
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: - проведение настройки приборов; - подключение средств измерения и снятие их характеристик; - формирование типовых структур поверочных схем; - знакомство с особенностями эксплуатации, функциональными возможностями, органами настройки и контроля эталонных средств измерения; - проведение поверки средств измерения; - участие в организации работ по производственной калибровке и поверки средств измерения; - оформление технической документации.		36	
Раздел ПМ 3. Организация автоматического поддержания режимов технологического процесса		134	
МДК3. Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления		134	
Тема 3.1. Структурно-алгоритмическая организация технических средств при автоматизации технологических процессов	Содержание	32	
1	Структура данных о параметрах автоматизируемых объектов и средств автоматизации Основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, используемые при анализе количественных параметров систем автоматического регулирования. Параметры электрических сигналов. Типовые устройства электронной техники как аналоговые элементы простого контура регулирования. Структурно-алгоритмическая организация систем управления.	20	2
2	Инструменты для построения систем автоматического регулирования и методы анализ их количественных параметров Включение элементов электронной техники при построении электронных схем. Методы расчёта параметров типовых устройств и схем регулирования. Основные структурные схемы организации технических средств, используемые при автоматизации технологических процессов. Алгоритмы анализа количественных параметров устройств, объектов и процессов. Диагностирование измерительных приборов и средства автоматического управления.		3
Лабораторные работы		12	
1-3	Расчёт количественных параметров электронных схем при моделировании переходных процессов в электрических цепях.		
4-5	Анализ качественных и количественных параметров объектов и процессов, подлежащих регулированию.		

Тема 3.2. Анализ функциональных возможностей системы автоматического регулирования технологическим процессом.	Содержание		30	
	1	Теоретические основы анализа функционирования систем автоматического управления Основные характеристики объектов подвергаемых регулированию. Функциональные возможности системы автоматического регулирования технологическим процессом. Контроль работоспособности системы автоматического управления. Теоретические основы построения и анализа систем управления. Использование инженерных приемов и методов в ситуациях профессионального автоматического управления. Методы определения качества регулирования.	16	3
	2	Возможности использования управляющих вычислительных комплексов для управления технологическим оборудованием Варианты использования управляющих вычислительных комплексов для управления технологическим оборудованием. Особенности цифрового управления технологическими процессами. Управление на основе последовательного программирования и прерываний.		3
	Практические занятия		14	
	1-4	Теоретическое построение и анализ систем управления.		
	5-7	Применение математических методов для определения качества регулирования.		
	Лабораторные работы			
8-10	Исследование методов настройки динамических характеристик промышленных регуляторов.	4		
Тема 3.3. Аппаратно-программная настройка и отладка систем управления автоматизированным производством	Содержание		24	
	1	Управление основанное на типовых законах регулирования Линейные и нелинейные системы регулирования. Воздействие случайных возмущений. Частотный анализ системы регулирования. Качество регулирования. Корректирующее воздействие и расчёт его параметров. Расчёт переходных процессов в зависимости от выбранного регулирующего органа. Выбор с учётом законов регулирования элементов управления объектом.	14	3
	2	Аппаратно-программная настройка систем автоматического регулирования Технические расчёты, учитывающие законы регулирования объекта управления. Методы настройки динамических характеристик промышленных регуляторов. Применение средств разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации. Организация системы управления на основе ЭВМ. Аппаратно-программная настройка систем автоматического управления.		3
	Практические занятия		8	
	1-4	Использование математических методов для формирования требуемых переходных процессов и качества регулирования системы управления.		
	Лабораторные работы		6	
	5-7	Использование управляющих вычислительных комплексов для управления технологическим оборудованием		
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: - участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию систем автоматизации; - анализ количественных параметров объекта регулирования;			36	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов «Основы компьютерного моделирования», «Метрология, стандартизация и сертификация» и лабораторий «Электротехника», «Электронная техника», «Электротехнические измерения» «Автоматическое управление», компьютерного класса, базы-практики со средствами автоматизации технологических процессов и производств.

Оборудование учебных кабинетов и их рабочих мест:

1. Основы компьютерного моделирования:

- компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, плоттер, программное обеспечение общего и специального назначения, комплект учебно-методической документации, наглядные пособия, планшеты по технологии компьютерного моделирования и основам автоматизированной обработки информации.

2. Метрология, стандартизация и сертификация:

- компьютер, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и специального назначения;

- комплекты учебно-методической документации, отражающие порядок оформления технической документации, правила пользования контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой для стандартных и сертификационных испытаний, автоматизированной обработки информации;

- наглядные пособия (модели, тренажёры, стандартные образцы для определения химического состава и свойств материалов при метрологических испытаниях и планшеты, отражающие методы обработки данных с применением программных средств и вычислительной техники, порядок построения для средств автоматизации систематизированных кодов по иерархической системе классификации ОКП).

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Электротехника:

- компьютер, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (преобразователи электрической энергии, тренажёры, стенды с элементами электрических и электронных устройств, предназначенных для сборки и проверки электрических схем; планшеты, отражающие методы измерения параметров электрических цепей и способы обработки данных с применением программных средств и вычислительной техники).

2. Электронная техника:

- компьютер, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (электронные преобразователи электрических сигналов, тренажёры, стенды с элементами электронной аппаратуры, типовые узлы и устройства электронной техники; планшеты, отражающие порядок подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам).

3. Электротехнические измерения:

- компьютер, принтер, сканер, модем, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации;

- наглядные пособия (приборы для электротехнических измерений, тренажёры, стенды с элементами контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой, предназначенные для измерения с заданной точностью физических электрических величин; планшеты, отражающие основные понятия об измерениях и порядок составления измерительных схем).

4. Автоматическое управление:

- автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места учащихся; интерактивная доска; программное обеспечение общего и профессионального назначения, методические пособия по автоматизированному (компьютерному) анализу и синтезу элементов и систем автоматического регулирования технологических процессов, позволяющие рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов с учётом законов регулирования на объектах;

- наглядные пособия (устройства для построения автоматических систем управления и измерения параметров регулируемого процесса; планшеты, отражающие методы обработки данных с применением программных средств и вычислительной техники, способы решения математическими методами профессиональных задач при настройке систем автоматического регулирования и повышении качества регулирования, приёмы осуществления аппаратной настройки систем автоматического управления и порядок применения средств разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации).

Оборудование рабочих мест компьютерного класса:

- компьютеры, принтер, сканер, модем, проектор, плоттер, программное обеспечение общего назначения, комплект учебно-методической документации;

- программное обеспечение профессионального назначения, автоматизированное рабочее место преподавателя, автоматизированные рабочие места учащихся, методические пособия по разработке и реализации процессов автоматизации технологических установок и производств.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику на базе практики, обеспеченной средствами автоматизации технологических процессов и производств, которую рекомендуется проводить сосредоточенно. Практика является обязательным разделом ППССЗ. Она представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом и на основании результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Келим, Ю.М. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации: учебник: рекомендовано ФГБОУ ВПО «Станкин» / Келим, Ю.М. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 352 с.

2. Александровская, А.Н. Автоматика: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.Н. Александровская. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 256 с.

3. Жила, В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения: учебник / В.А. Жила. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 238 с.

4. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 400 с.

5. Кисаримов, Р.А. Практическая автоматика: Справочник / Р.А. Кисаримов. - М.: РадиоСофт, 2013. - 192 с.

6. Кангин, В.В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: учебное пособие / В.В. Кангин. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 408 с.

7. Пантелеев, В.Н. Основы автоматизации производства: учебник для учреждений начального профессионального образования / В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 208 с.

8. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / А.Г. Схиртладзе, С.В. Бочкарев, А.Н. Лыков. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 524 с.

9. Фельдштейн, Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 264 с.

Справочники:

10. Правила технической эксплуатации и требований безопасности труда в газовом хозяйстве. – М.: ПИО ОБТ, 1999

11. Правила устройства электроустановок. – СПб.: ДЕАН. 2008

12. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебно-практическое пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2008.

Дополнительные источники:

1. Шаловников, Э.А. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: учебное пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / М.Ю. Прахова, Э.А. Шаловников, Н.А. Ишинбаев; Под ред. М.Ю. Прахова. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 256 с.

2. Ермоленко, А.Д. Автоматизация процессов нефтепереработки: учебное пособие / А.Д. Ермоленко, О.Н. Кашин, Н.В. Лисицын; Под общ. ред. В.Г. Харазов. - СПб.: Профессия, 2012. - 304 с

3. Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с.

4. Молоканова, Н.П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ: учебное пособие / Н.П. Молоканова. - М.: Форум, 2012. - 224 с.

5. Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. Энергетика). - М.: ИЦ Академия, 2013. - 288 с.

6. Егоров, Г.А. Управляющие вычислительные комплексы для промышленной автоматизации: учебное пособие / Н.Л. Прохоров, Г.А. Егоров, В.Е. Красовский; Под ред. Н.Л. Прохоров, В.В. Сюзев. - М.: МГТУ им. Баумана, 2012. - 372 с.

7. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. - М.: Абрис, 2012. - 565 с.

8. Червонный, А.Л. Реле и элементы промышленной автоматики / А.Л. Червонный. - М.: Радио и связь, 2012. - 208 с.

9. Червонный, А.Л. Реле и элементы промышленной автоматики: практическое пособие для инженеров / А.Л. Червонный. - М.: ИП РадиоСофт, 2012. - 208 с.

10. Шилов, В.В. Удивительная история информатики и автоматики / В.В. Шилов. - М.: ИЦ ЭНАС, 2013. - 216 с.

11. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.

12. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. – М.: Форум-Инфра-М, 2002.

13. Основы автоматизации техпроцессов: учебное пособие / под ред. Щагина А.В., Демкина В.И.- М.: Высшая школа, 2009.

14. Серебренецкий П.П., Схиртладзе А.Г. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высш. шк., 2003.

15. Фуфаев Э.В. Пакеты прикладных программ: учебное пособие для студентов СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2008.

16. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студентов СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2008.
17. Шишмарёв В.Ю. Надёжность технических систем: учебник для средн. проф. учебных заведений. – М.: АСАДЕМА, 2008.
18. Шишмарёв В.Ю. Средства измерения: учебник для студентов СПО. – М.: ИЦ «Академия», 2008.
19. Шишмарёв В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления. – М.: АСАДЕМА, 2004.
20. Электрорадиоизмерения / под ред. А.С. Сигова. – М.: Форум-Инфра-М, 2005.
21. Алимов С.В. Аппараты воздушного охлаждения газа опыт эксплуатации и пути совершенствования / С.В. Алимов, В.А. Лифанов, О.Л. Миатов // Газовая промышленность. – 2008. – № 6.
22. Артюхов И.И. Автоматическое управление аппаратами воздушного охлаждения на объектах магистрального транспорта газ / И.И. Артюхов, И.И. Аршакян, И.П. Крылов // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2003. – № 1.
23. Аршакян И.К. Повышение эффективности работы установок охлаждения газа / И.К. Аршакян, А.А. Тримбач // Газовая промышленность. – 2006. – № 6.
24. Гуманюк В.О. Энергосберегающая технология подготовки газа на КС / В.О. Гуманюк, С.В. Сальников, С.П. Сердобинцев // Газовая промышленность. – 2004. – №1.
25. Новгородский Е.Е. Снижение электропотребления газоиспользующими установками / Е.Е. Новгородский, В.А. Крупин, А.К. Василенко, В.А. Широков // Газовая промышленность. – 2004. – № 1.
26. Струмпе Н.В. Оператор ЭВМ. Практические работы: учебное пособие для студентов НПО. – М.: ИЦ «Академия», 2009.
27. Шабалин С.А. Ремонт электроизмерительных приборов. – М. Стройиздат, 1982.
28. Алимов СВ., Лифанов В.А., Миатов О.Л., Аппараты воздушного охлаждения газа опыт эксплуатации и пути совершенствования.// Газовая промышленность.-2008.-№ 6.
29. Артюхов И.И. Автоматическое управление аппаратами воздушного охлаждения на объектах магистрального транспорта газ / И.И. Артюхов, И.И. Аршакян, И.П. Крылов // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2003. – № 1.
30. Аршакян И.К. Повышение эффективности работы установок охлаждения газа / И.К. Аршакян, А.А. Тримбач // Газовая промышленность. – 2006. – № 6.
31. Гуманюк В.О. Энергосберегающая технология подготовки газа на КС / В.О. Гуманюк, С.В. Сальников, С.П. Сердобинцев // Газовая промышленность. – 2004. – №1.

32. Новгородский Е.Е. Снижение электропотребления газоиспользующими установками / Е.Е. Новгородский, В.А. Крупин, А.К. Василенко, В.А. Широков // Газовая промышленность. – 2004. – № 1.

33. Струмпе Н.В. Оператор ЭВМ. Практические работы: учебное пособие для студентов НПО. – М.: ИЦ «Академия», 2009.

Периодические издания:

«Автоматизация в промышленности»

«Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности»

«Информатизация и системы управления в промышленности (ИСУП)»

«Информационные технологии»

«Наука и техника в газовой промышленности»

«Промышленные контроллеры АСУ»

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение предметов математического и общего естественнонаучного учебного цикла (математика, компьютерное моделирование, элементы линейной алгебры, информационное обеспечение профессиональной деятельности), а также общепрофессиональных дисциплин (Инженерная графика, Электротехника, Техническая механика, Охрана труда, Материаловедение, Экономика организации, Электронная техника, Вычислительная техника, Электротехнические измерения, Менеджмент, Безопасность жизнедеятельности, Основы САД проектирования, Автоматизация технологических процессов и производств).

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

При работе над курсовым проектом обучающимся оказываются консультации.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации». Опыт деятельности в организациях профессиональной сферы соответствующих профилю модуля является обязательным. Преподаватели должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой от образовательного учреждения: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

Мастера производственного обучения: наличие 5-6 квалификационного разряда по профилю специальности 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 (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> – грамотность выбора вида и способа измерения физического параметра; – точность и скорость чтения структурных схем, содержащих измерительные приборы и средства автоматизации; – качество анализа используемого метода измерений, исходя из служебного назначения прибора; – грамотность проведение измерений при подключении приборов различных видов; – качество анализа типовой структуры и конструктивных особенностей измерительного устройства, используемого при измерении физического параметра; – качество рекомендаций по повышению точности измерений; – точность снятой характеристики объекта в результате проведённого подключения измерительного прибора 	<p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - защиты лабораторных и практических занятий; - ответа на тестовые контрольно-оценочные средства по темам МДК; - контрольных работ по темам МДК.
ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления	<ul style="list-style-type: none"> – качество анализа работоспособности средства автоматизации, исходя из ее служебного назначения; – грамотность выбора аппаратуры для анализа работоспособности схемы управления, защиты или блокировки; – качество анализа и рациональность выбора схем подключения испытательной аппаратуры; – реализация алгоритма использования программно-технического обеспечения микропроцессорных систем при анализе работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации; – точность и грамотность оформления документации по результатам анализа работоспособности средства автоматизации. – умение составлять измерительные схемы, подбирать по справочным материалам измерительные средства и измерять физические величины с заданной точностью; 	<p><i>экзамен по соответствующему МДК</i></p> <p><i>Защита курсового проекта.</i></p> <p><i>Квалификационный экзамен по профессиональному модулю</i></p>

<p>ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – грамотность пользования различными приборами или типовыми элементами средств автоматизации; – грамотность технического расчета электрической схемы подключения датчика; – грамотность выбора регулирующего органа как элемента системы управления; – выбор способа диагностирования объекта и грамотное назначение измерительной базы; – способность учёта законов регулирования на объектах, грамотность установки параметров настройки регулятора; – способность выбора элементов автоматики (исполнительных элементов и устройств мехатронных систем) для конкретной системы управления; – точность предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем; – выбор и использование пакетов прикладных программ для анализа качества регулирования системы автоматического регулирования, предложенной, проверяющим; – использование функциональных возможностей, органов настройки и контроля при программировании эксплуатационных возможностей микропроцессорных контроллеров; – знание особенностей применения средства специализированного программного обеспечения при управлении объектами автоматизации; – качество рекомендаций по диагностированию измерительного прибора или средства автоматического управления; - качество экспериментальной проверки схемы автоматизации на макетной или опытной установке. 	
--	--	--

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, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> – выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств; – оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач по формированию и обслуживанию измерительных и регулирующих систем; 	<i>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> – решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов; – демонстрация принятия ответственных решений при организации режима качественного получения продукции 	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> – эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая локальные и глобальные сетевые технологии – решение профессиональных задач в с помощью осуществлённого поиска информации; – чёткое определение целей и задач, способствующих личностному развитию 	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – работа по управлению структурой обеспечения единства измерения; – решения задач сбора, передачи, обработки и хранения накопленной информации с помощью ЭВМ; – использование различных источников информации, включая электронные при организации стандартных и сертификационных испытаний 	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<ul style="list-style-type: none"> – взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения; – оказание содействия коллегам, потребителям; – выполнение принятых решений в самообразовании; 	

	самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> – анализ инноваций в области использования средств автоматизации при решении профессиональных задач; – самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации 	