



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПЕРМСКИЙ НЕФТЯНОЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

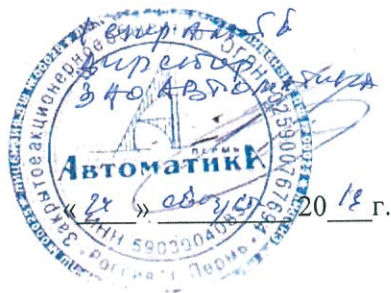
**ПМ.02 Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с
учетом специфики технологических процессов**

*для специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических
процессов и производств (по отраслям)*

Пермь, 2019

ОДОБРЕНО
на заседании ПЦК
электротехнических
дисциплин
Протокол № 1 от « 22 »
август 20 19 г.
Председатель
М.А.Хоминский

СОГЛАСОВАНО



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
УВР ГБПОУ «Пермский
нефтяной колледж»
Е.Г. Косолапова
«22» август 20 19 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 15.02.14 *Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)*.

Организация-разработчик: ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж».

Разработчики:

Кокшарова Лариса Владиславовна, преподаватель (тема 1)

Жежелева Ирина Ивановна, преподаватель (темы 2-4)

Щушканов Валерий Петрович (учебная практика УП.02)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	23

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02. Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности *15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)* в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Осуществлять сборку и апробацию моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации

ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации

ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке работников в области автоматизации технологических процессов и производств при наличии среднего общего образования (опыт работы не требуется).

1.1 Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля ПМ.02

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими ПК обучающийся в ходе освоения ПМ.02 должен:

иметь практический опыт в:

- осуществлении выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;
- осуществлении монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на

основе разработанной технической документации;

- проведении испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации

уметь:

- анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ с целью определения эффективности методов монтажа и рационального выбора элементной базы;

- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;

- подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания;

- оценивать качество моделей элементов систем автоматизации;

- выполнять монтажные работы проверенных моделей элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации;

- выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;

- производить наладку моделей элементов систем автоматизации;

- проводить испытания моделей элементов систем автоматизации с использованием контрольно-диагностических приборов с целью подтверждения их работоспособности и адекватности.

знать:

- теоретические основы и принципы построения автоматизированных систем управления;

- типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;

- структурно-алгоритмическую организацию систем управления и их основные функциональные модули;

- устройство, схемные и конструктивные особенности элементов;

- метрологическое обеспечение автоматизированных систем;

- нормативные требования по проведению монтажных и наладочных работ автоматизированных систем;

- технологию монтажа и наладки оборудования автоматизированных систем с учетом специфики технологических процессов;

- методы оптимизации работы элементов автоматизированных систем

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля ПМ.02:

Всего - 640 часов, в том числе:

- объем образовательной нагрузки - **500 часов**, включая:
 - учебной нагрузки обучающегося при взаимодействии с преподавателем - **466 часов, включая учебную практику - 144 часа;**
 - самостоятельная учебная работа – **40 часов**
- производственной практики – **108 часов**
- консультации и промежуточная аттестация – **26 часов;**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля ПМ.02 является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности ВПД: **Осуществлять сборку и апробацию моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:**

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации
ПК 2.2.	Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации
ПК 2.3.	Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

ПМ.02 Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Объем образовательной нагрузки (учебная нагрузка и практика)	Учебная нагрузка обучающихся				Практика		
			Во взаимодействии с преподавателем		Самостоятельная учебная работа		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена расщедоточенная практика</i>	
			Всего учебных занятий, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Раздел 1.								
ПК 2.1 – ПК 2.3	Проведение работ по сборке и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов	382	290	116	-	20	-	72	-
ПК 2.1 – ПК 2.3	Раздел 2. Промышленная автоматика	114	32	30	-	10	-	72	-
ПК 2.1 – ПК 2.3	Производственная практика (по профилю специальности)	108							108
	Консультации и промежуточная аттестация (по ПМ)	36	26	-	-	10	-	-	-
	Всего:	640	348	146	-	40	-	144	108

**3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю
ПМ.02 Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

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	
<p>Раздел 1. Проведение работ по сборке и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов</p>		382		
<p>МДК 02.01. Технология сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов</p>		310		
<p>Тема 1. Технологии производственных процессов и оборудование нефтяной отрасли</p>	<p><i>Содержание учебного материала</i></p>	38		
	1	2	1-2	
	2			
	3			
	4		2	1
	5		2	1
	6		2	1
	7		2	1
	8		2	1
9		2	1	

	Классификация станков - качалок			
10	Принцип действия скважинных штанговых насосов. Виды насосов. Насосные штанги. Насосно-компрессорные трубы.	2		1
11	Эксплуатация скважин, оборудованных установкой электроцентробежных насосов.	2		1
12	Оборудование устья скважин с УЭЦН.	2		1
13	Конструкция электроцентробежных насосов и погружных электродвигателей. Принцип их действия. Другие виды скважинных насосов: винтовые, струйные, гидropоршневые	2		1
14	Сбор и подготовка скважинной продукции. Схемы сбора на месторождениях	2		1
15	Принцип действия и основные узлы автоматизированной групповой замерной установки.	2		1
16	Дожимная насосная станция, устройство и принцип действия.	2		1
17	Установка первичной подготовки нефти.	2		1
18	Виды трубопроводов. Требования, к ним предъявляемые	2		1
19	Требования, предъявляемые к качеству нефти и газа. Переработка углеводородов	2		1
	ВСЕГО:	38		3
Учебная практика УП.02				
Виды работ:				
	- выбор метода, вида и средств измерений;			
	- работа с измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;			
	- расчет параметров типовых схем и устройств;			
	- проверка и настройка приборов.			
	- снятие характеристик и подключение приборов			
	- расчет электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем			
	Зачет			
Тема 2. Чертежи и схемы по специальности				
Тема 2.1				
Схемы автоматизации				
1	Основные сведения о графических программах и возможности выполнения схем и чертежей на персональном компьютере. Графический пакет Visio	2		1-2
Практические работы				
2	ПР №1 Принципы построения схем автоматизации. Изображение технологического оборудования и коммуникаций, приборов и средств автоматизации, линий связи. Позиционное обозначение приборов и СА. Адресный способ выполнения линий связи.	2		2-3
3-5	ПР № 2. Графическое выполнение фрагментов схем автоматизации: контроля параметров, управления и регулирования, сигнализации параметров	6		2-3
6-7	ПР № 3. Составление и выполнение спецификации на СТК и СА.	4		2-3
<i>Содержание учебного материала</i>				
Тема 2.2.				
Схемы принципиальные				
Практические работы				

электрические	1	IP №4. Принципы построения схем. Условные графические и буквенные обозначения. Позиционное обозначение. Маркировка цепей. Диаграммы, таблица перечня аппаратуры.	2	2-3	
	2-3	IP № 5. Выполнение схем принципиальных электрических: питания, управления электроприводами, контроля параметров, световой и звуковой сигнализации.	4	2-3	
<i>Содержание учебного материала</i>					
Практические работы					
Тема 2.3. Чертежи общих видов щитов и пультов	1-2	IP № 6. Классификация шкафов, щитов. Компоновка СТК и СА щитов и шкафов. Перечень аппаратуры. Надписи в рамках и табло. Построение чертежа общего вида щита, шкафа.	6	2-3	
	3-4	IP № 7. Составление таблиц соединения и подключения электрических проводов	4	2-3	
<i>Содержание учебного материала</i>					
Практические работы					
Тема 2.4. Схемы соединений внешних проводок	1-2	Практическая работа №8. Обозначение отборных устройств, чувствительных элементов, регулирующих органов, СТК, СА. Выбор проводов. Монтажные материалы и изделия. Выполнение фрагментов схем внешних соединений и трубных проводов	6	2-3	
	ВСЕГО:			36	
Тема 3. Автоматическое управление					
<i>Содержание учебного материала</i>					
Тема 3.1 Основные понятия о системах автоматического регулирования	1	Автоматическое управление и регулирование. Основные понятия и определения. Принцип действия и построения САУ, САР.	2	1	
	2	Структурная схема САР. Замкнутые, разомкнутые, одноконтурные, многоконтурные. Классификация САР. САР по характеру алгоритма: стабилизирующая, следящая, программная и оптимальная.	2	1	
	3	АСР по виду действия: прямого, непрямого; непрерывного и дискретного (релейного и импульсного). Статическая и астатическая САР. <i>Проверочная работа</i>	2	1	
Практические работы					
Тема 3.2. Типовые элементарные звенья. Свойства и характеристики звеньев и систем	1	Практическая работа № 1 Составление структурной схемы автоматической системы регулирования	4	3	
	<i>Содержание учебного материала</i>				
	1	Преобразование Лапласа. Понятие о передаточной функции. Типовые возмущающие воздействия. Ступенчатая, импульсная функции.	2	1	
	2	Гармоническое возмущающее воздействие. Понятие частотной характеристики.	2	2	
	3	Пропорциональное, аperiodическое звено. Уравнение. Передаточная функция. Амплитудно-фазовая характеристика (АФХ)	2	2	
4	Колебательное, интегрирующее звено. Уравнение. Передаточная функция. Амплитудно-фазовая характеристика (АФХ).	2	2		
5	Дифференцирующее звено. Звено запаздывания. Уравнение. $W(p)$. АФХ. <i>Проверочная работа</i>	2	2		

Тема 3.3 Передаточные функции соединений звеньев и систем	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1	Обратные связи: положительная и отрицательная, гибкая и жесткая. Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречно-параллельное.	2	1
	Практические работы			
	2	ПР № 2. Преобразование структурных схем систем, замена нескольких звеньев одним эквивалентным звеном.	4	2
	3	ПР № 3. Решение дифференциальных уравнений с использованием оператора Лапласа. Замена дифференциальных уравнений передаточной функцией.	4	3
	<i>Содержание учебного материала</i>			
Тема 3.4 Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения	1	Понятие объекта управления. Статические и динамические свойства ОУ с сосредоточенными параметрами.	2	1
	2	Кривая разгона объекта управления. Параметры кривой разгона: постоянная времени, полное время запаздывания, коэффициент передачи. Понятие о нагрузке, ёмкости, самовыравнивании.	2	1
	Практические работы			
	3	ПР № 4 Построить переходный процесс объекта регулирования и определить параметры.	2	2
	<i>Содержание учебного материала</i>			
Тема 3.5. Управляющие устройства	1	Автоматический регулятор назначение, структура. Законы регулирования: Пропорциональные (П-), интегральные (И-) регуляторы. Их характеристики.	2	2
	2	Пропорционально-интегральные (ПИ-), пропорционально-дифференциальные (ПД-). Их характеристики.	2	2
	3	(ПИД-) регуляторы. Их характеристики.	2	2
	4	Позиционные (Пз-) регуляторы с зоной и без зоны неоднозначности. 2х,3х-позиц.	2	2
	5	Переходные процессы в системах с Пз-регуляторами. Скользящий режим работы. <i>Проверочная работа</i>	2	2
	Лабораторные работы			
	6	Лабораторная работа № 1 Моделирование законов регулирования. Выбор типа регулятора и расчет настроечных параметров	4	3
Тема 3.6 Устойчивость систем автоматического регулирования	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1	Понятие устойчивости линейных САР. Характеристическое уравнение САР. Исследование системы на устойчивость по корням характеристического уравнения	2	1
	Практические работы			
	2	ПР № 5. Определение устойчивости системы критерием Рауса-Гурвица	10	3
	3	ПР № 6. Определение устойчивости системы частотным критерием Михайлова	2	3
4	ПР № 7. Определение устойчивости системы частотным критерием Найквиста	2	3	
5	ПР № 8. Расчет устойчивости САР различными методами	4	3	
Тема 3.7 Качество систем автоматического управления	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1	Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, макс. динамическое отклонение, время регулирования, колебательность и т.д.	2	2

	2	Оценка качества по корням характеристического уравнения. Определение точности работы АСР в установившемся состоянии. <i>Проверочная работа</i>	2	2
	Практические работы			
	3	Определение качества процесса регулирования различными методами	2	3
	<i>Содержание учебного материала</i>			
Тема 3.8 Общие понятия о нелинейных системах и методах их исследования	1	Общие понятия о нелинейных системах и методах их исследования	2	1
	2	Устойчивость нелинейных систем автоматического управления. <i>Проверочная работа</i>	2	2
Тема 3.9 Основные понятия случайных процессов	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1	Непрерывные и дискретные случайные величины. Числовые характеристики. Вероятностные характеристики случайных величин. Исследование САУ при случайных воздействиях. Помеха, и полезный сигнал, методы фильтрации.	2	2
Тема 3.10 Оптимальные системы автоматического управления	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1	Классификация оптимальных систем. Самонастраивающиеся системы управления.	2	2
		Консультация	2	
		Самостоятельная работа	10	
		Экзамен	6	
		ВСЕГО:	94	
			156	
	<i>Содержание учебного материала</i>			
Тема 4. Основы АТП Тема 4.1 Основы моделирования	1	Основные понятия моделирования Понятия системы и модели. Типы моделей. Методы математического описания элементов и систем управления. Предмет, область приложения и особенности экономического моделирования.	2	2
	<i>Содержание учебного материала</i>			
Тема 4.2. Основные понятия, структура и принципы построения систем управления технологическими процессами, производством	1	Основные понятия. Обобщенная структура системы управления Понятия объекта управления, технологического процесса, системы управления. Этапы управления, структура современных систем управления объектами, технологическими процессами, производством. Устройство получения и передачи информации. Виды систем управления.	2	1-2
	2-3	Основные функции, цели функционирования и принципы построения современных систем управления производством. Функции систем управления. Принципы построения современных систем управления. Комплекс технических средств Системы. Состав. Требования. SCADA-системы.	4	1-2
Тема 4.3. Разработка и моделирование систем автоматизации	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1	АСУТП нефтяных скважин Способы добычи нефти, их характеристика. Фонтанный способ добычи нефти: Добыча нефти при помощи штанговых насосов. Основные параметры контроля работы глубинно-насосной	2	1-2

технологических процессов	установки. Периодическая эксплуатация скважин. Добыча нефти при помощи погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН). Методы и средства контроля за работой скважин. Газлифтный способ добычи нефти. Схема поддержания постоянного расхода рабочего агента, подаваемого в скважину, с коррекцией по давлению.			
	Практические работы			
	2	ИР №1. Составление и изучение схемы автоматизации погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН)	2	2-3
	3	ИР №2. Составление и изучение схемы автоматизации глубинно-насосной установки	2	2-3
	4	ИР №3. Составление и изучение схемы автоматизации периодической и непрерывной работы газлифтной скважины	2	2-3
	5	Проверочная работа	1	3
АСУТП ГЗУ «СПУТНИК АМ-40»	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1	Общая схема герметизированного сбора нефти и газа. Назначение и типы групповых замерных установок. Основные элементы установок.	2	1-2
	Практические работы			
	2-3	ИР № 4 Составление и изучение схемы автоматизации АГЗУ типа «СПУТНИК АМ-40-14» СТК и СА	4	2-3
	4	Проверочная работа	1	3
АСУТП сепарационных установок	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1-2	Устройство и работа сепаратора. Факторы, характеризующие качество работы сепарационных установок. АСУТП сепарационных установок с насосной откачкой. Согласование работы насосов с производительностью сепаратора. АСУТП установки с предварительным сбросом пластовой воды. Параметры и КТС.	4	1-2
	Практические работы			
	3	ИР № 5. Изучение схемы автоматизации сепараторов с насосной откачкой (ДНС) с применением микропроцессорных средств	2	2-3
	4	Проверочная работа	2	3
АСУТП установок первичной подготовки нефти	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1-4	АСУТП УППН, схемы автоматизации. Задачи автоматизации. Состав. Блок сепарации. Буферные емкости. Нефтегазовая. Блок химреагента. Блок обезвоживания и обессоливания.	8	1
	Практические работы			
	5-6	ИР № 6. Изучение блока нагрева. Нагревательная печь ПТБ-10. Изучение схемы автоматизации. Комплекс технических средств	4	2-3
	7-8	ИР № 7. Составление и изучение принципиальной электрической схемы контроля параметров (уровня, давления, температуры, расхода) УППН	4	2-3
	9-10	ИР № 8. Составление и изучение принципиальной электрической схемы регулирования параметров (уровня, давления) УУН	4	2-3
	11	Проверочная работа	2	3

АСУТП резервуарного парка и узла учета	<i>Содержание учебного материала</i>		4	1-2
	1-2	Назначение резервуарного парка. Параметры, характеризующие работу резервуарных парков. Средства технического контроля. Узлы коммерческого учета товарной нефти. Состав средств и оборудования. Сравнительный анализ различных типов узлов учёта нефти.		
Производственная практика ШП.02				
Виды работ:				
- Сбор материала по заданию на курсовой проект (наблюдение и анализ технологического процесса на предприятии)				
- анализ АСУТП предприятия				
- анализ основных и вспомогательных систем автоматизации предприятия				
Зачет				
108				
3				
Назначение системы поддержания пластового давления (ППД)	Практические работы		4	2-3
	3-4	ИР № 9. Составление схемы автоматизации коммерческого узла учета нефти		
	<i>Содержание учебного материала</i>			
	1	Технологическая схема системы ППД. Автоматизация водозборных скважин и станций первого и второго водоподъёмов. Установки очистки пресных и сточных вод. Методы очистки воды. Назначение блочной насосной станции и её состав: насосный зал, блок напорной гребёнки, распределительное устройство, вспомогательное оборудование.	2	1-2
		Задачи автоматизации БКНС.		
Практические и лабораторные работы				
АСУТП магистрального нефтепровода	2-3	ИР № 10. АСУТП насосного агрегата ЦНС-180. Изучение схемы автоматизации. Параметры, влияющие на ход технологического процесса	4	2-3
	4-5	ЛР №1. Изучение принципиальной электрической схемы управления, защиты, блокировки, сигнализации насосным агрегатом ЦНС-180	4	2-3
	<i>Содержание учебного материала</i>			
АСУТП магистрального нефтепровода	1	Магистральный нефтепровод как объект автоматизации. Способы перекачки нефти. Состав насосных станций. Основное и вспомогательное оборудование насосной станции. Взаимосвязь работы основного и вспомогательного оборудования.	2	1-2
	2	Схема автоматизации НПС защиты и сигнализации Насосные агрегаты, применяемые на магистральных НПС. Средства контроля и защиты насосного агрегата.	2	1-2
	3	Регулирование давления на выходе станции. Система сглаживания ударной волны давления.	2	1-2
	Практические работы			
	4-5	ИР № 11. Изучение и составление схемы АСУТП магистрального насосного агрегата	4	2-3
	6	Проверочная работа	2	3
	<i>Содержание учебного материала</i>			
АСУТП вспомогательного оборудования	1-2	АСУТП котельных установок. Назначение котельной установки. Классификация котельных установок. Водогрейные и паровые котлы, их устройство и режим работы. Основные принципы автоматизации котельных установок.	4	1-2
	3	Применение микропроцессорной техники при автоматизации котлов.	2	1-2

	4	Автоматизация систем воздухооборудования и вентиляции. Назначение и общие сведения о воздушных компрессорах. Типы компрессоров. Автоматизация компрессоров. Принципиальная электрическая схема управления компрессорами.	2	1-2	
	5	Устройство систем промышленной вентиляции. АСУТП приточно-вытяжной системы. Основные Автоматизация системы маслоснабжения. Назначение и состав маслосистемы. Основные параметры контроля и автоматизации	2	1-2	
	Практические и лабораторные работы				
	6-7	ПР № 12. Составление схемы автоматизации паровых котлов. Автоматика безопасности котлов	4	2-3	
	8-9	ПР № 13. Составление принципиальной электрической схемы управления компрессорами (маслонасосами). Схема включения резервного насоса	4	2-3	
10	Лабораторная работа № 2 Розжиг, автоматическое регулирование и защита котлоагрегата	2	2-3		
11	Проверочная работа	2	3		
<i>Содержание учебного материала</i>					
Тема 4.4 Автоматизированные системы управления	1-2	Принципы построения АСУП Принцип новых задач, принцип первого руководителя, принцип системного подхода принцип единой информационной базы, принцип одновременного ввода информации и подготовки первичного документа. Предприятие как объект управления. Автоматизация управления предприятием. Функциональная часть АСУП. Техническое обеспечение АСУП.	4	1-2	
	<i>Содержание учебного материала</i>				
	1	Краткая характеристика объекта управления. Исходные данные. Состав оборудования.	2	2-3	
	2	Описание технологического процесса. Технологические параметры. Задачи автоматизации	2	2-3	
	3	Общая характеристика АСУ ТП. Назначение и функции системы. Структура системы.	2	2-3	
	4-5	Характеристики системы. Функции системы. Программно-технический комплекс	4	2-3	
	6-7	Разработка структурной схемы АСУТП. Состав системы	4	2-3	
	8-10	Требования к описанию принципиальной электрической схеме	6	2-3	
	11	Разработка функциональной схемы автоматизации. Комплекс технических средств.	2	2-3	
	12	Спецификация на СТК и СА	2	2-3	
	13	Разработка принципиальной электрической схемы контроля, управления регулирования	2	2-3	
	14	Содержание раздела Охрана труда, техника безопасности и противопожарная защита	2	2-3	
	15	Содержание раздела Охрана недр и окружающей среды	2	2-3	
	15	Защита курсового проекта	2	2-3	
	Самостоятельная работа: оформление курсового проекта и схем автоматизации				10
Консультации по КП				6	
ВСЕГО:				156	

Раздел 2. Выполнение работ по Промышленной автоматике			126	
МДК 02.02 Промышленная автоматика			42	
Тема 1.1. Движение Worldskills	<i>Содержание учебного материала</i>			
1	Введение в предмет. История движения Worldskills. Система чемпионатов Worldskills. Демонстрационный экзамен по правилам Worldskills. Охрана труда и техника безопасности при проведении демонстрационного экзамена		1	1
Тема 1.2. Проектирование	<i>Содержание учебного материала</i>			
1	Состав технической документации. Обработка и изучение технической документации. Договора подряда.		1	1
	Практические занятия		4	
1	Принципы графического изображения элементов цепи. Специальные технические термины и обозначения		2	2-3
2	Чертежные стандарты. Проектирование электрических цепей		2	2-3
Тема 1.3. Механический монтаж средств автоматизации	<i>Содержание учебного материала</i>			
	Практические занятия		2	2-3
1	Термины и обозначения, применяемые в технических условиях и схемах. Принципы составления чертежей, схем		2	2-3
2	Применение и состав инструкций по эксплуатации. Выполнение монтажа кабельнесущих систем		2	2-3
3	Выполнение работ по созданию панели управления		2	2-3
Тема 1.4. Коммутация компонентов	<i>Содержание учебного материала</i>			
	Практические занятия		12	
1	Принципы работы и функции компонентов, применяемых в монтаже. Измерение и расчет положения подлежащих установке компонентов		2	2-3
2	Подготовка кабельнесущих систем. Установка кабельнесущих систем. Установка кабель-каналов		2	2-3
3	Пусконаладочные работы		2	2-3
Тема 1.5. Программирование	<i>Содержание учебного материала</i>			
	Практическое занятие		6	
1	Алгоритмы программирования		2	2-3
2	Конфигурации VFD/VSD		2	2-3
3	Программирование по стандартам IEC		2	2-3
Тема 1.6. Поиск неисправностей	<i>Содержание учебного материала</i>			
	Практические занятия		6	
			6	

	1	Способы поиска неисправностей	2	2-3
	2	Цели управления	2	2-3
	3	Диагностика ПЛК	2	2-3
		Самостоятельная работа	10	3
		Консультация	2	
		Дифференцированный зачет	2	
		ВСЕГО	44	
Учебная практика УП.02.02				
- Выполнение работ по компетенции Worldskills Russia				
		зачет	72	2-3
		ЭКЗАМЕН по модулю	18	
		ВСЕГО	640	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

4.1. Минимальное материально-техническому обеспечению

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.02 Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов** реализуется в учебной лаборатории №406 «Типовых узлов и средств автоматизации технологических процессов» и кабинете 104 «Техническая механика»

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя – АРМ преподавателя;
- магнитно-маркерная доска.

Технические средства обучения:

- компьютерная техника;
- лабораторные стенды.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: Учебное пособие / Храменков В.Г. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2012. - 416 с.-Режим доступа <http://www.znanium.com.->

2. Автоматическое управление: учеб. пособие / А.М. Петрова. — Москва: ФОРУМ ИНФРА-М, 2019. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный.-Режим доступа <http://www.znanium.com.->

3. Автоматическое управление: учебник / М.В. Гальперин. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа <http://www.znanium.com.->

4. Келим Ю.М. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации: учебник для студ. учреждений сред, проф. Образования / Келим Юрий Михайлович. – М.: Академия, 2014. – 352 с. – (Профессиональное образование). – Рек. ФГБОУ ФИРО, Рег. №272 от 16.06.2014

5. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) - Режим доступа <http://www.znanium.com.->

6. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М.

Петрова и др. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 192 с).- Режим доступа <http://www.znaniium.com.->

7. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: учеб. пособие для академического бакалавриата / В. Г. Храменков. – М.: Юрайт, 2016. – 415 с. – (Университеты России). – Рек. УМЦ

7. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Шишмарев Владимир Юрьевич. - 9-е изд.; стер. - М.: Академия, 2014. - 352 с. - (Профессиональное образование). - Рек. ФГАУ ФИРО, Рег.№ 315 от 25.06.2012

Дополнительные источники:

1. Моделирование систем и автоматизация процессов: электронный периодический журнал вып. за 2013-2018 годы. Режим доступа <http://www.znaniium.com.->

2. Типовые технологии производства: Учебное пособие / Н.П. Молоканова. - М.: Форум, 2008. - 272 с.: ил.; - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-228-9 - Режим доступа <http://www.znaniium.com.->

Интернет-ресурсы:

<http://lib.misis.ru/elbib.html> Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС

<http://biblioclub.ru> Университетская библиотека ONLINE

<http://lib.misis.ru/elib.html> Научная электронная библиотека eLIBRARY

<http://uisrussia.msu.ru/> Университетская информационная система РОССИЯ

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению обучающимися профессионального модуля **ПМ.02 Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов** предшествует изучение следующих дисциплин:

- ОП.01 Инженерная графика,
- ОП.03 Техническая механика,
- ОП.06 Материаловедение
- ОП.07 Гидравлические и пневматические системы.

Самостоятельная учебная работа организована следующим образом:

- 10 часов перед проведением экзамена по теме 4. Автоматическое управление
- 10 часов перед проведением экзамена по теме 5. Основы АТП

- 10 часов перед проведение экзамена по модулю.

- 10 часов по МДК 02.02

Учебная практика УП.02.01 производится после освоения студентами темы 1. Типовые технологии производства и темы 2. Технологии производственных процессов и оборудование нефтяной отрасли.

Учебная практика УП.02.02 проводится после освоения обучающимися МДК 02.02 и направлена на формирование умений по компетенции Промышленная автоматика.

Производственная практика (по профилю специальности) ПП.02 направлена на сбор информации и материалов на курсовое проектирование по теме 5. Основы АТП

Формой итогового контроля по профессиональному модулю ПМ.02 является *экзамен по модулю*.

Промежуточная аттестация организована следующим образом:

1(3) семестр

- дифференцированный зачет по теме 1. Типовые технологии производства

2 (4) семестр

- зачет по УП.02.01

3(5) семестр

- экзамен по теме 4. Автоматическое управление

5(6) семестр

- зачет по производственной практике ПП.02

- курсовое проектирование

- экзамен по теме 5. Основы АТП

- дифференцированный зачет по МДК 02.02 Промышленная автоматика

- зачет по учебной практике УП.02.02

- экзамен по модулю

С целью контроля усвоения теоретического материала и приобретенных умений во время учебных занятий проводится текущий контроль: устный опрос, проверочные работы, выполнение практических работ.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по МДК и руководством практикой:

Преподаватель ПМ.02 Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов соответствует требованиям п. 4.4 ФГОС СПО по данной специальности:

- направление деятельности соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 (40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности) ФГОС СПО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет)

- квалификация отвечает требованиям, указанным в профессиональном стандарте ПС "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования" (Приказ Минтруда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н, зарегистрировано в Минюсте России 24.09.2015 N 38993).

- имеет дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 (40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности) ФГОС СПО, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

Результаты (ПК)	Составные части ПМ.02	Требования ФГОС
ВПД: Осуществлять сборку и апробацию моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов		
ПК 2.1	<u>Типовые технологии производства</u>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;
	<i>Технологии производственных процессов и оборудование нефтяной отрасли</i>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;
ПК 2.1	<i>Чертежи и схемы по специальности</i>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство, схемные и конструктивные особенности элементов; - технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы;
ПК 2.1	<i>Автоматическое управление</i>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - оценивать качество моделей элементов систем автоматизации; - выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;
		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и принципы построения автоматизированных систем управления; - структурно-алгоритмическую организацию систем управления и их основные функциональные модули; - метрологическое обеспечение автоматизированных систем; - методы оптимизации работы элементов автоматизированных систем
ПК 2.1, ПК 2.3	<i>Основы АПТ</i>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора; - проводить испытания моделей элементов систем автоматизации с использованием контрольно-диагностических приборов с целью подтверждения их работоспособности и адекватности.
		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли; - метрологическое обеспечение автоматизированных систем; - методы оптимизации работы элементов автоматизированных систем
ПК 2.1 – ПК 2.3.	<i>Промышленная автоматика</i>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли; - устройство, схемные и конструктивные особенности элементов;

		<ul style="list-style-type: none"> - нормативные требования по проведению монтажных и наладочных работ автоматизированных систем; - технологию монтажа и наладки оборудования автоматизированных систем с учетом специфики технологических процессов; <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ с целью определения эффективности методов монтажа и рационального выбора элементной базы; - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания; - выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора; - проводить испытания моделей элементов систем автоматизации с использованием контрольно-диагностических приборов с целью подтверждения их работоспособности и адекватности.
ПК 2.1 – ПК 2.3.	УП.02.01 Учебная практика	<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания; - выполнять монтажные работы проверенных моделей элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации; - производить наладку моделей элементов систем автоматизации; - проводить испытания моделей элементов систем автоматизации с использованием контрольно-диагностических приборов, с целью подтверждения их работоспособности и адекватности
ПК 2.1 – ПК 2.3.	УП.02.02 Учебная практика	<p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать техническую документацию на выполнение монтажных работ с целью определения эффективности методов монтажа и рационального выбора элементной базы; - читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; - подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания; - подбирать оборудование, элементную базу и средства измерения систем автоматизации в соответствии с условиями технического задания; - выполнять монтажные работы проверенных моделей элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации; - выбирать необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора - производить наладку моделей элементов систем автоматизации; - проводить испытания моделей элементов систем автоматизации с использованием контрольно-диагностических приборов, с целью подтверждения их работоспособности и адекватности <p><i>иметь практический опыт в:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлении выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации; - осуществлении монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации; - проведении испытаний моделей элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности возможной оптимизации
ПК 2.1 – ПК 2.3	ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности)	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения по профессиональному модулю **ПМ.02 Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов** проверяют у обучающихся сформированность профессиональных компетенций (ПК):

Результаты профессиональные компетенции	Основные показатели результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> - знает основные принципы построения систем автоматического регулирования; - знает принципы выбора средств ГСП (Государственная система приборов и средств автоматизации); - знает структуру средств управления, функции и номенклатуру средств ГСП; - формулирует требования к средствам автоматизации, исходя из конкретных условий; - подбирает необходимый прибор для конкретных условий; 	<ul style="list-style-type: none"> - Практические работы №№ 1-11 (тема 1) - Практические работы №№ 1-8 (тема 3) Практические работы №№ 1-9 (тема 4) - лабораторная работа № 1 (тема 4) - практические занятия (МДК 02.02) - курсовое проектирование - Практические работы №№ 1-13 (тема 5) - дифференцированный зачет - экзамен - зачет по учебной практике УП.02 - зачет по производственной практике ПП.02 - экзамен по модулю
ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации	<ul style="list-style-type: none"> - знает принципиальные схемы автоматизации - умеет проводить их монтаж и наладку - умеет пользоваться инструментом - знает технику безопасности при проведении работ 	<ul style="list-style-type: none"> - практические занятия (МДК 02.02) - зачет по учебной практике УП.02 - зачет по производственной практике ПП.02 - экзамен по модулю
ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации	<ul style="list-style-type: none"> - знает основные понятия управления технологическими процессами; - знает основные принципы построения систем автоматического регулирования; - знает виды систем управления; - знает структуру современных систем управления; - умеет проводить испытания моделей - знает функции систем управления 	<ul style="list-style-type: none"> - курсовое проектирование - Практические работы №№ 1-13 (тема 5) - практические занятия (МДК 02.02) - дифференцированный зачет - экзамен - зачет по учебной практике УП.02 - зачет по производственной практике ПП.02 - экзамен по модулю

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения по профессиональному модулю ПМ.02 проверяют у обучающихся сформированность *общих компетенций (ОК) и обеспечивающих их умений*:

<i>Результат (общие компетенции)</i>	<i>Основные показатели</i>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - вовремя и в срок сдает выполненные задания - отсутствуют пропуски занятий по неуважительной причине - не опаздывает (вовремя приходит на занятия) - рабочее место всегда аккуратно и соответствует требованиям по МДК
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - умеет передавать информацию другому человеку - способен правильно формулировать свои мысли в устной и письменной формах - способен оценить уровень своих знаний по МДК
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> - аккуратно ведет записи в учебных тетрадях - самостоятельно организует свою деятельность по выданным заданиям - проявляет стремление к приобретению новых знаний - участвует в мероприятиях, способствующих карьерному росту - владеет навыками самоорганизации и применяет их в учебной деятельности - умеет оценить свои возможности для выполнения поставленных целей, задач, заданий по МДК
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> - устанавливает позитивный стиль общения - выбирает стиль общения в соответствии с ситуацией - признает чужое мнение - при необходимости отстаивает собственное мнение - принимает критику - ведет деловую беседу в соответствии с этическими нормами - соблюдает официальный стиль при оформлении документов - составляет отчеты, задания в соответствии с запросом и предъявляемыми требованиями - оформляет документы в соответствии с нормативными требованиями - выполняет письменные и устные рекомендации преподавателя - способен к эмпатии - организует коллективное обсуждение рабочей ситуации
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> - позитивное взаимодействие с обучающимися и преподавателями в ходе обучения - использует нормы поведения и речи, способствующей адаптации в коллективе - использует приемы эффективного общения со сверстниками

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none">- оформляет документацию (рефераты, отчеты, лабораторные, практические, курсовые работы/проекты) в соответствии с требованиями- читает и переводит тексты на иностранном языке- читает профессиональную литературу- выполняет, готовит выступления, рефераты по профессиональной тематике- владеет научной и профессиональной терминологией на русском и иностранных языках
--	---
