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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

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

Пермь, 2020

РАССМОТРЕНО на заседании ПЦК электротехнических дисциплин ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж» Протокол № 1 от «23» августа 2020 г. Председатель _____ М.А. Хоминский	УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебно-воспитательной работе ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж» _____ Е.Г.Косолапова «30» августа 2020 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».

Разработчик:

Жежелева Ирина Ивановна, преподаватель ПЦК ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж»

Кокшарова Лариса Владиславовна, преподаватель ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж»

Хоминский Матвей Александрович, преподаватель, председатель ПЦК ГБПОУ «Пермский нефтяной колледж», к.ф-м.н

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 4

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 6

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 7

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 23

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 28

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01. Осуществлять разработку и компьютерное моделирование 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- программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности *15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)* в части освоения основного вида деятельности (ВД):

Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.

ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.

ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.

ПК 1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля ПМ.01

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими ПК обучающийся в ходе освоения ПМ.01 должен:

знать:

- назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
- технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы;
- принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем

уметь:

- анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации.

иметь практический опыт в:

- анализе имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;
- разработке виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;
- проведении виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;
- формировании пакета технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля ПМ.01:

Объем образовательной программы - **728 часов**, включая:

- учебная нагрузка обучающегося при взаимодействии с преподавателем - **444 часа**, в т.ч. курсовое проектирование – **30 часов**;
- консультации и промежуточная аттестация – **24 часов**;
- самостоятельная работа – **42 часов**;
- учебная практика - **108 часов;**
- производственная практика - **110 часов.**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля ПМ.01 является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности ВД: **Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**, в том числе *профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями*:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.
ПК 1.2.	Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания
ПК 1.3.	Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.
ПК 1.4.	Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.
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 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

ПМ.01 Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Объем образовательной нагрузки *(учебная нагрузка и практики)*	Консультации и промежуточная аттестация	Учебная нагрузка обучающихся					Практика	
				Во взаимодействии с преподавателем			Самостоятельная учебная работа		Учебная, часов	Производственная, часов
				Всего учебных занятий, 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 – ПК 1.3	**РАЗДЕЛ 1. Разработка и моделирование элементов и несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**	**618**	**24**	**444**	214	**30**	42	**-**	**108**	**-**
	Производственная практика	**110**	**2**							**108**
	Всего:	**728**	**26**	**470**	214	**30**	42	**-**	**108**	**108**

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю
ПМ.01 Осуществлять разработку и компьютерное моделирование 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) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
РАЗДЕЛ 1. Разработка и моделирование элементов и несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов		**618**	
МДК 01.01. Основы разработки и компьютерного моделирования элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов		**250**	
Тема 1. Вычислительная техника		**76**	
Тема 1.1 Арифметические и логические основы ЭВМ		**26**	

Тема 1.1.1 Общие сведения об архитектуре ЭВМ	*Содержание учебного материала*		***2***	
	1	**История развития ВТ. Общие сведения об архитектуре ЭВМ.**	2	*1*
Тема 1.1.2 Арифметические основы ЭВМ	*Содержание учебного материала*		***6***	
	1	**Основы представления информации - системы счисления (СС). Классификация систем счисления. 2,**8,**16-ые системы счисления. Перевод чисел из одной СС в другую.** Системы счисления - способ представления численной информации. Классификация систем счисления. Двоичное представление численной информации для работы с ней вычислительных устройств. Восьмеричная и шестнадцатеричная ее как производные от двоичной СС для более компактного представления чисел. Преобразование представления информации из одной СС в другую. Общий (универсальный) алгоритм перевода чисел из одной СС в другую.	2	*2*
	2	**Арифметические операции над числами в различных системах счисления.** Умножение и деление чисел в недесятичных системах счисления. Алгоритмы умножения и деления чисел в недесятичных системах счисления «столбиком». Выполнение вычитания и сложения чисел.	2	*2*
	3	**Представление чисел в ЭВМ с фиксированной и плавающей точкой. Кодирование алфавитно-цифровой информации. Кодирование чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Выполнение операций сложения и вычитания в обратном и дополнительном кодах.** Зависимость вычислительной мощности устройства от разрядности чисел; способы кодирования целых и дробных чисел в конечной разрядной сетке вычислительного устройства. Основные термины и понятия кодирования информации. Виды наиболее распространенных кодов. Измерение количества информации. Алгоритмы построения прямого, обратного и дополнительного кодов; особенности сложения в обратном и дополнительном кодах; кодирование числа заданным кодом заданной разрядности;	2	*2*
	Практические занятия		***2***	
	4	**Практическая работа №1.** Перевод чисел из одной СС в другую. Арифметические операции над числами в различных СС.	2	*2*
Тема 1.1.3 Логические основы ЭВМ	*Содержание учебного материала*		***12***	
	1	**Виды и способы задания логических функций.** Логические функции - способ задания зависимости выходных дискретных сигналов от набора входных дискретных сигналов. Способы задания дискретной функции. Логические элементы «повторитель», «инвертор», «и», «или», «и-не», «или-не»; «неравнозначность».	2	*1*
	2	**Правила алгебры логики. Основные законы, соотношения, тождества.** Основные логические тождества. С помощью правил алгебры логики представлять логические функции в более компактном виде, минимизировать, производить склейку.	2	*2*
	3	**Представление логических функций в совершенных дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных формах (СДНФ, СКНФ). Минимизация СДНФ, развёртка МДНФ.** Реализация дискретных устройств. Построение СДНФ и СКНФ по таблице истинности.	2	*2*
	4	**Понятие «функционально полный базис». Минимизация логических функций.** Основные функционально полные базисы. СДНФ и СКНФ.	2	*2*

	5	**Этапы синтеза (реализации) логических схем.** Выбор номенклатуры составляющих элементов при проектировании дискретных устройств. Принципы и алгоритмы построения СДНФ и СКНФ.	2	*2*
	6	**Реализация булевой функции, заданной ТИ в базисах «и; или; не», «и-не», «или-не». Анализ логических схем.** Основные логические тождества. Преобразование Деморгана. Необходимость более компактного представления СДНФ. Склейка. Минимизация СДНФ. Преобразование МДНФ в СДНФ.	2	*2*
	Практические занятия		**4**	
	7	**Практическая работа №2.** Оптимизация логических выражений	2	*2*
	8	**Практическая работа №3.** Синтез и построение логических схем	2	*2*
Тема 1.2. Схемотехника ЭВМ			**30**	
Тема 1.2.1 Классификация элементов и узлов ЭВМ	*Содержание учебного материала*		***2***	
	1	**Классификация элементов и узлов ЭВМ** Представление двоичной информации электрическими сигналами. Классификация и условно-графические обозначения элементов в функциональных схемах. Основные характеристики элементов и интегральных микросхем ЭВМ. Системы элементов в интегральном исполнении, основные характеристики интегральных микросхем. Степень интеграции. Перспективы развития элементной базы ЭВМ	2	*1*
Тема 1.2.2 Типовые элементы и узлы	*Содержание учебного материала*		***14***	
	1	**Назначение, классификация и общее обозначение триггеров. Простейшие триггеры. Синхронные и асинхронные RS-триггеры. D-триггер с динамическим управлением.** Функциональное устройство вычислительной техники. Устройства накапливающего и комбинационного типа. Триггер. Синфазный сигнал. Схема «правильного» триггера на элементах «и-не». Асинхронные и синхронные цифровые устройства. Назначение и цели синхронизации. Одно- и двухтактные цифровые схемы (схемы «мастер – помощник»). Появление D-триггера в связи с необходимостью уменьшить количество входных сигналов при выполнении триггеров в виде ИМС. Схема однотактного D-триггера на логических элементах.	2	*1*
	2	**Счетные свойства триггеров. Т-тригтер. Схема двухтактных триггеров. Универсальный JK-триггер. Реализация RS, D, T триггеров на JK-триггере.** Статические и динамические цифровые сигналы. Т-триггер. Счётные свойства Т-триггера. Временная диаграмма. Использование временных диаграмм при рассмотрении работы Т-триггера. Необходимость создания универсального устройства, способного реализовать работу режимах RS-, D- и Т-триггеров. Универсальный JK- триггер. Реализация RS, D, T триггеров на JK-триггере. Триггер как ячейка памяти и база для построения сложных функциональных узлов вычислительной техники. Схемы подключения, использование JK-триггера в цифровых устройствах.	2	*2*
	3	**Назначение, классификация и характеристики регистров. Принцип построения и работы регистров.** Функциональные устройства накапливающего типа Основные операции, выполняемые функциональными устройствами накапливающего типа: приём, хранение, сдвиг, счёт и т.д. Регистр. Буферный регистр. Регистры хранения последовательного, параллельного, последовательно-параллельного кодов.	2	*2*
	4	**Назначение и классификация шифратора и дешифратора. Понятие унитарного кода. Схемы на логических элементах. Синтез дешифратора.**	2	*2*

		Функциональное устройство комбинационного типа. Унитарный код. Шифратор. Полный шифратор. Дешифратор, Полный дешифратор. Применение дешифраторов и шифраторов для выбора отдельных узлов по заданному адресу. Схемы шифратора и дешифратора на логических элементах.		
	5	**Мультиплексор и демультиплексор, их классификация и назначение. Основные функции.** Мультиплексор. Демультиплексор. Демультиплексор на базе синхронного дешифратора. Реализация булевой функции на базе мультиплексора. Схемы мультиплексора и демультиплексора на логических элементах.	2	*2*
	6	**Счетчик. Схема на Т триггерах.** Классификация, назначение, использование счётчиков. Двоичный счётчик. Счётчик двоично-десятичный. Счётчики с произвольным коэффициентом пересчёта. Построение счётчика на базе Т-триггеров.	2	*2*
	7	**Сумматор. Особенности работы схемы n-разрядного сумматора с последовательными переносами.** Функциональные устройства комбинированного и накапливающего типов. Сумматор как основа для построения вычислительных устройств. Многоразрядный сумматор. Особенности и временная диаграмма работы многоразрядного сумматора.	2	*2*
	Практические занятия		***14***	
	8	**Практическая работа №4.** Изучение работы RS-триггеров и D- триггеров.	2	*3*
	9	**Практическая работа №5.** Изучение работыТ-триггеров и JK- триггеров.	2	*3*
	10	**Практическая работа №6.** Изучение работы регистров.	2	*3*
	11	**Практическая работа №7.** Изучение работы шифратора и дешифратора.	2	*3*
	12	**Практическая работа №8.** Изучение работы мультиплексора и демультиплексора.	2	*3*
	13	**Практическая работа №9.** Изучение работы счетчиков	2	*3*
	14	**Практическая работа №10.** Изучение работы сумматоров.	2	*3*
Тема 1.3. Принципы организации вычислительных систем			**6**	
Тема 1.3.1. Запоминающие устройства ЭВМ	*Содержание учебного материала*		***4***	
	1	**Основные понятия и характеристики. Структура памяти ЭВМ. Классификация запоминающих устройств.** Структура памяти ЭВМ, система работы памяти	2	*2*
	2	**ОЗУ – оперативные запоминающие устройства. ПЗУ – постоянные запоминающие устройства.** Статические и динамические запоминающие элементы. Различные структуры адресной памяти 2D, 3D.Состав и работа оперативных запоминающих устройств. Виды, назначение и характеристики ПЗУ. Приемы программирования интегральных схем ПЗУ. Назначение и виды постоянных запоминающих устройств.	2	*2*
Тема 1.3.2. Процессоры. Микропроцессоры	*Содержание учебного материала*		***2***	
	1	**Назначение и структура процессора, его основные блоки. Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Устройство управления (УУ): назначение и виды. УУ с жесткой и гибкой логикой.** Основные блоки процессора. Назначение, состав и работа АЛУ. Назначение, виды, состав и работа УУ.	2	*2*

Тема 1.4. Принципы организации вычислительных систем				
Тема 1.4.1. Системы обработки данных	*Содержание учебного материала*		***2***	
	1	**Представление данных. Форматы команд и способы адресации. Рабочий цикл и состояние микропроцессора.** Принципы организации систем обработки данных.	2	*2*
	Практические занятия		***10***	
	3	**Практическая работа №11.** Изучение системы команд микропроцессора. Изучение команд передачи данных.	2	*2*
	4	**Практическая работа №12.** Изучение команд арифметических и логических операций.	2	*2*
	5	**Практическая работа №13.** Изучение команд условного и безусловного перехода.	2	*2*
	6	**Практическая работа №14.** Программирование разветвлений и циклов	2	*2*
	7	**Практическая работа №15.** Изучение команд ввода-вывода. Индикация. Порты ввода-вывода.	2	*2*
		Дифференцированный зачет	**2**	
		ВСЕГО:	**76**	
Тема 2. Компьютерное моделирование			**89**	
Тема 2.1. Основы моделирования	*Содержание учебного материала*			
	1	Исторический обзор. Моделирование как метод научного познания. Системный подход в моделировании. Классификация видов моделирования. Особенности компьютерного моделирования. Виды моделей, их классификация. Объекты и их связи.	2	*2*
Тема 2.2. Компьютерное моделирование			**58**	
Тема 2.2.1 Основы математического моделирования	*Содержание учебного материала*		***6***	
	1	Введение в математическое моделирование. Методы исследования моделей.	2	*2*
	2	Оптимизационные, структурные, геометрические и графические модели	2	*3*
	3	Геоинформационные, табличные и информационные модели	2	*3*
	Лабораторные занятия		***30***	
	4	ЛР № 1 «Оптимизационное моделирование в Excel. Распределение ресурсов»	2	*2*
	5	ЛР № 2 «Оптимизационное моделирование в Excel. Транспортная задача»	2	*2*
	6	ЛР № 3 «Оптимизационное моделирование в Excel. Назначение»	2	*2*
	7	ЛР № 4 «Оптимизационное моделирование в Excel. Пакет акций»	2	*2*
	8	ЛР № 5 «Оптимизационное моделирование в Excel. Управление»	2	*2*
	9	ЛР № 6 «Структурное моделирование на примере построения графов»	2	*2*

	10	ЛР № 7 «Знакомство с графическим редактором Visio»	2	*2*
	11	ЛР № 8 «Схемы алгоритмов»	2	*3*
	12	ЛР № 9 «Схемы визуального моделирования»	2	*3*
	13	ЛР № 10 «Схемы сетевой технологии»	2	*2*
	14	ЛР № 11 «План помещения»	2	*3*
	15	ЛР № 12 «Моделирование в среде MatCAD. Графические применения. Специальные виды графиков»	2	*3*
	16	ЛР № 13 «Построение фигур с вращением. Графика 3D»	2	*3*
	17	ЛР № 14 «Простейшие формульные вычисления в MatCAD»	2	*3*
	18	ЛР № 15 «Реализация численных методов в MatCAD»	2	*3*
Тема 2.2.2 Численные методы	*Содержание учебного материала*			
	Лабораторные занятия		***22***	
	1	ЛР № 16 «Численные методы решения задач»	2	*2*
	2	ЛР № 17 «Методы оценки погрешностей»	2	*2*
	3	ЛР № 18 «Решение уравнений с одной переменной»	2	*2*
	4	ЛР № 19 «Решение систем уравнений численными методами»	2	*2*
	5	ЛР № 20 «Метод подстановки»	2	*2*
	6	ЛР № 21 «Метод алгебраического сложения»	2	*2*
	7	ЛР № 22 «Метод введения новых переменных»	2	*2*
	8	ЛР № 23 «Графический метод»	2	*2*
	9	ЛР № 24 «Метод Монте-Карло»	2	*2*
	10	ЛР № 25 «Метод подбора»	2	*2*
	11	ЛР № 26 «Приближение функций»	2	*2*
Тема 2.3. Моделирование систем			**20**	
Тема 2.3.1 Моделирование сложных систем	*Содержание учебного материала*		***6***	
	1	Моделирование сложных систем при помощи оболочки DevC++	2	*2*
	2	Имитационное моделирование.	2	
	2	Модели на основе клеточных автоматов, моделирование стахостических процессов.	2	
	Лабораторные занятия		***14***	*2-3*
	3	ЛР № 27 «Моделирование систем массового обслуживания»	2	*2-3*
	4	ЛР № 28 «Математические модели»	2	*2-3*
	5	ЛР № 29 «Информационные модели»	2	*2-3*
	6	ЛР № 30 «Многофакторные модели»	2	*2-3*
	7	ЛР № 31 «Эволюционные модели»	2	*2-3*
	8	ЛР № 32 «Примеры моделей»	2	*2-3*
	9	ЛР № 33 «Практическое применение моделирования»	2	*2-3*
		ВСЕГО:	**80**	

	Самостоятельная работа: - подготовка к экзамену		**5**	*3*
		Консультация	**1**	
		ЭКЗАМЕН*	**6**	
		ВСЕГО:	**89**	
УП.01.01 Учебная практика *Виды работ:* - Основы работы с ПЛК Siemens LOGO! - Основы работы с ПЛК ARDUINO			**36**	*2-3*

Тема 3. Автоматическое управление			**85**	
Тема 3.1 Основные понятия о системах автоматического регулирования	*Содержание учебного материала*			
	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. *Проверочная работа*	2	*1*
	Практические занятия			
	1	**Практическая работа № 1** Составление структурной схемы автоматической системы регулирования	4	*3*
Тема 3.2. Типовые элементарные звенья. Свойства и характеристики звеньев и систем	*Содержание учебного материала*			
	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, апериодическое звенья. Уравнение. Передаточная функция. Амлитудно-фазовая характеристика (АФХ)	2	*2*
	4	Колебательное, интегрирующее звенья. Уравнение. Передаточная функция. Амлитудно-фазовая характеристика (АФХ).	2	*2*
	5	Дифференцирующие звенья. Звено запаздывания. Уравнение. W(p). АФХ. *Проверочная работа*	2	*2*
Тема 3.3 Передаточные функции соединений звеньев и систем	*Содержание учебного материала*			
	1	Обратные связи: положительная и отрицательная, гибкая и жесткая. Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречно-параллельное.	2	*1*
	Практические занятия			

	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*
Тема 3.4 Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения	*Содержание учебного материала*			
	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 занятия			
	3	**ПР № 4** Построить переходный процесс объекта регулирования и определить параметры.	2	*2*
Тема 3.5. Управляющие устройства	*Содержание учебного материала*			
	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. *Проверочная работа*	2	*2*
	Лабораторные занятия			
	6	**Лабораторная работа № 1** Моделирование законов регулирования. Выбор типа регулятора и расчет настроечных параметров	4	*3*
Тема 3.6 Устойчивость систем автоматического регулирования	*Содержание учебного материала*		*12*	
	1	Понятие устойчивости линейных САР. Характеристическое уравнение САР. Исследование системы на устойчивость по корням характеристического уравнения	2	*1*
	Практические занятия		**10**	
	2	**ПР № 5.** Определение устойчивости системы критерием Рауса-Гурвица	2	*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	*Содержание учебного материала*		*6*	
	1	Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, мак. динамическое отклонение, время регулирования, колебательность и т.д.	2	*2*
	2	Оценка качества по корням характеристического уравнения. Определение точности работы АСР в установившемся состоянии. *Проверочная работа*	2	*2*
	Практические занятия			
	3	**ПР № 9** Определение качества процесса регулирования различными методами	**2**	*3*

Тема 3.8 Общие понятия о нелинейных системах и методах их исследования	*Содержание учебного материала*		*4*	
	1	Общие понятия о нелинейных системах и методах их исследования	2	*1*
	2	Устойчивость нелинейных систем автоматического управления. *Проверочная работа*	2	*2*
Тема 3.9 Основные понятия случайных процессов	*Содержание учебного материала*		3	
	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	*Содержание учебного материала*		*4*	
	1	Классификация оптимальных систем. Самонастраивающие системы управления.	2	*2*
		ВСЕГО:	**76**	
	Самостоятельная работа: - подготовка к экзамену		**5**	*3*
		Консультация	**1**	
		ЭКЗАМЕН*	**6**	
		ИТОГО:	**88**	
МДК 01.02 Основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов			**242**	
Технологии производственных процессов			**36**	

Тема 1. Технологии производственных процессов и оборудование нефтяной отрасли	*Содержание учебного материала*		*36*	
	1	*Ведение в дисциплину. Нефтяная промышленность в России, на Урале, в Пермском крае.*	2	*1-2*
	2	Нефть, газ и их свойства.	2	*2*
	3	Геологические условия залегания нефти и газа в недрах земли.	2	*2*
	4	Понятие о скважине, ее конструкция. Виды скважин по их назначению.	2	*1*
	5	*Основы технологии бурения скважин. Способы бурения. Основное оборудование и буровой инструмент.*	2	*1*
	6	*Способы эксплуатации скважин. Фонтанная эксплуатация. Условие фонтанирования и его виды. Оборудование фонтанных скважин.*	2	*1*
	7	Газлифтная эксплуатация скважин. Принцип работы газлифта. Виды газлифтных подъемников. Пуск скважин в эксплуатацию.	2	*1*

	8	Эксплуатация скважин, оборудованных штанговыми скважинными насосами. Область их применения.	2	*1*
	9	Оборудование устья скважин с СШНУ. Станок-качалка. Основные узлы. Классификация станков - качалок	2	*1*
	10	Принцип действия скважинных штанговых насосов. Виды насосов. Насосные штанги. Насосно-компрессорные трубы.	2	*1*
	11	Эксплуатация скважин, оборудованных установкой электроцентробежных насосов. Оборудование устья скважин с УЭЦН.	2	*1*
	12	Конструкция электроцентробежных насосов и погружных электродвигателей. Принцип их действия. Другие виды скважинных насосов: винтовые, струйные, гидропоршневые	2	*1*
	13	Сбор и подготовка скважинной продукции. Схемы сбора на месторождениях	2	*1*
	14	Принцип действия и основные узлы автоматизированной групповой замерной установки.	2	*1*
	15	Дожимная насосная станция, устройство и принцип действия.	2	*1*
	16	Установка первичной подготовки нефти.	2	*1*
	17	Виды трубопроводов. Требования, к ним предъявляемые	2	*1*
	18	Требования, предъявляемые к качеству нефти и газа. Переработка углеводородов	1	*1*
		Дифференцированный зачет	1	
		ВСЕГО:	**36**	
УП.01.02 Учебная практика Виды работ: - Знакомство с предприятиями, основными и вспомогательными цехами. - Изучение структуры предприятия, взаимосвязи основных и вспомогательных цехов. - Знакомство с эксплуатационными службами КИП и А в технологических цехах. - Знакомство с лабораториями для ремонта и поверки приборов. - Знакомство с технологическим процессом и автоматизацией в основных и вспомогательных цехах предприятия. **Дифференцированный зачет**			**72**	*2-3*

Тема 2. Чертежи и схемы по специальности			**36**	
Тема 2.1 **Схемы автоматизации**	*Содержание учебного материала*			
	1	Основные сведения о графических программах и возможности выполнения схем и чертежей на персональном компьютере. Графический пакет Visio	2	*1-2*
	Практические занятия			
	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*
Тема 2.2. Схемы принципиальные электрические	*Содержание учебного материала*			
	Практические занятия			
	1	**ПР №4.** Принципы построения схем. Условные графические и буквенные обозначения. Позиционное обозначение. Маркировка цепей. Диаграммы, таблица перечня аппаратуры.	2	*2-3*
	2-3	**ПР № 5.** Выполнение схем принципиальных электрических: питания, управления электроприводами, контроля параметров, световой и звуковой сигнализации.	4	*2-3*
Тема 2.3. Чертежи общих видов щитов и пультов	*Содержание учебного материала*			
	Практические занятия			
	1-2	**ПР № 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	**ПР № 7.** Составление таблиц соединения и подключения электрических проводок	4	*2-3*
Тема 2.4. Схемы соединений внешних проводок	*Содержание учебного материала*			
	Практические занятия			
	1-2	**Практическая работа №8.** Обозначение отборных устройств, чувствительных элементов, регулирующих органов, СТК, СА. Выбор проводок. Монтажные материалы и изделия. Выполнение фрагментов схем внешних соединений и трубных проводок	5	*2-3*
		Дифференцированный зачет	**1**	
		ВСЕГО:	**36**	

Тема 3. Основы АТП			**180**	
Тема 3.1 Основы моделирования	*Содержание учебного материала*			
	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*
Тема 3.2. Основные понятия, структура и принципы построения систем управления технологическими процессами, производством	*Содержание учебного материала*			
	1	**Основные понятия. Обобщенная структура системы управления** Понятия объекта управления, технологического процесса, системы управления. Этапы управления, структура современных систем управления объектами, технологическими процессами, производством. Устройства 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.	2	*1-2*
Тема 3.3. Разработка и моделирование систем	*Содержание учебного материала*			
	1	**АСУТП нефтяных скважин**		

автоматизации технологических процессов		Способы добычи нефти, их характеристика. Фонтанный способ добычи нефти: Добыча нефти при помощи штанговых насосов. Основные параметры контроля работы глубинно-насосной 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.	2	*1-2*
	Практические занятия			
	2	**ПР №1.** Составление и изучение схемы автоматизации погружных электроцентробежных насосов (ЭЦН)	2	*2-3*
	3	**ПР №2.** Составление и изучение схемы автоматизации глубинно-насосной установки	2	*2-3*
	4	**ПР №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»	*Содержание учебного материала*			
	1	Общая схема герметизированного сбора нефти и газа. Назначение и типы групповых замерных установок. Основные элементы установок.	2	*1-2*
	Практические занятия			
	2-3	**ПР № 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	*Содержание учебного материала*			
	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 занятия			
	3	**ПР № 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	*Содержание учебного материала*			
	1-4	АСУТП УППН, схемы автоматизации. Задачи автоматизации. Состав. Блок сепарации. Буферные емкости. Нефтенасосная. Блок химреагента. Блок обезвоживания и обессоливания.	8	*1*
	Практические занятия			
	5-6	**ПР № 6.** Изучение блока нагрева. Нагревательная печь ПТБ-10. Изучение схемы автоматизации. Комплекс технических средств	4	*2-3*
	7-8	**ПР № 7.** Составление и изучение принципиальной электрической схемы контроля параметров (уровня, давления, температуры, расхода) УППН	4	*2-3*

	9-10	**ПР № 8.** Составление и изучение принципиальной электрической схемы регулирования параметров (уровня, давления) УУН	4	*2-3*
	Самостоятельная работа: - оформление практических и подготовка к защите		**12**	*3*
АСУТП резервуарного парка и узла учета	*Содержание учебного материала*			
	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.	4	*1-2*
	Практические занятия			
	3-4	**ПР № 9.** Составление схемы автоматизации коммерческого узла учета нефти	4	*2-3*
Назначение системы поддержания пластового давления (ППД)	*Содержание учебного материала*			
	1	Технологическая схема системы ППД. Автоматизация водозаборных 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. Задачи автоматизации БКНС.	2	*1-2*
	Практические и лабораторные занятия			
	2-3	**ПР № 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*
	6	Проверочная работа	2	*3*
АСУТП магистрального нефтепровода	*Содержание учебного материала*			
	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 занятия			
	4-5	**ПР № 11.** Изучение и составление схемы АСУТП магистрального насосного агрегата	4	*2-3*
	6	Проверочная работа	2	*3*
АСУТП вспомогательного оборудования	*Содержание учебного материала*			
	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 воздухоснабжения 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. Автоматизация системы маслоснабжения. Назначение и состав маслосистемы. Основные параметры контроля и автоматизации	2	*1-2*
	Практические и лабораторные занятия			
	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*
Тема 3.4 Автоматизированные системы управления	*Содержание учебного материала*			
	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.	4	*1-2*
	3	Автоматизация управления предприятием. Функциональная часть АСУП. Техническое обеспечение АСУП.	2	*2*
Курсовое проектирование	*Содержание учебного материала*		*36*	
	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. Характеристики системы. Функции системы. Программно-технический комплекс	2	*2-3*
	4-5	Разработка структурной схемы АСУТП. Состав системы	4	*2-3*
	6-7	Требования к описанию принципиальной электрической схеме	4	*2-3*
	8-10	Разработка функциональной схемы автоматизации. Комплекс технических средств. Спецификация на СТК и СА	6	*2-3*
	11	Разработка принципиальной электрической схемы контроля, управления регулирования	2	*2-3*
	12	Содержание раздела Охрана труда, техника безопасности и противопожарная зашита	2	*2-3*
	13	Содержание раздела Охрана недр и окружающей среды	2	*2-3*
	14	Защита курсового проекта	2	*2-3*
	15	Защита курсового проекта	2	*2-3*
		ВСЕГО:	**152**	
	Самостоятельная работа: - подготовка к экзамену		**10**	
		Консультации	**2**	
		ЭКЗАМЕН	**6**	

	ИТОГО	**180**	
Производственная практика ПП.01 **Виды работ:** - наблюдение и анализ технологического процесса на предприятии - анализ АСУТП предприятия - анализ основных и вспомогательных систем автоматизации предприятия		**108**	*3*
	Консультация/Зачет	**2**	
	ИТОГО:	**110**	
Самостоятельная работа: - подготовка к экзамену по модулю		**10**	
	Консультации	**2**	
	ЭКЗАМЕН	**6**	
	ИТОГО:	**728**	

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.01

4.1. Минимальное материально-техническому обеспечение

Рабочая программа профессионального модуля **ПМ.01 Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов** реализуется в аудиториях №№ 313, 406, 407 и учебной лаборатории № 414 «Вычислительной техники и основ компьютерного моделирования».

Оборудование учебной 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. 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.-

3. 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.-

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

5. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пособие / Иго Т., Таранушенко С., - 2-е изд. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 544 с. ISBN 978-5-9775-3566-3 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/944083

6. Вычислительная техника: учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 445 с. —

(Среднее профессиональное образование) - Режим доступа http://www.znanium.com.-

7. Информационная безопасность: учеб. пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/915902

8. Келим Ю.М. Вычислительная техника: учебник для студ, учреждений сред. проф. образования / Келим Юрий Михайлович. - 10-е изд.; стер. - М.: Академия, 2015. - 368 с. - (Профессиональное образование). - Рек. ФГАУ ФИРО Рег. №771 от 26.12. 2012.

9. Компьютерное моделирование: учебник / В.М. Градов, Г.В. Овечкин, П.В. Овечкин, И.В. Рудаков — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. — 264 с. - Режим доступа http://www.znanium.com.-

10. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Уч. пос. / Г.К. Сосновиков, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с - Режим доступа http://www.znanium.com.-

11. Основы алгоритмизации и программирования: учебное пособие / под ред. проф. Л. Г. Гагариной. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 416 с.: ил. — (Профессиональное образование). - Режим доступа http://www.znanium.com.-

12. Разработка и макетирование микропроцессорных систем: Учебное пособие / Береснев А.Л., Береснев М.А. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 106 с.: ISBN 978-5-9275-2168-5 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/994665

13. Семакин И.Г. Основы алгоритмизации и программирования: практикум –М.: Академия, 2013

14. 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

15. 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

16. Фризен И.Г. Основы алгоритмизации и программирования (среда PascalABC.NET): учеб. пособие / И.Г. Фризен. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 392 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа http://www.znanium.com.-

Дополнительные источники:

1. 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

2. Лабораторный практикум по курсу «Основы вычислительной техники»: Учебное пособие / Капустина Н.В., Литвин Н.В. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2011. - 64 с. ISBN 978-5-7262-1595-2 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/562944

3. Овечкин Г. В. Компьютерное моделирование: учеб. для студ.учреждений сред. проф. образования / Овечкин Геннадий Владимирович, Овечкин Павел Владимирович. - М.: Академия, 2015. - 224 с. - (Профессиональное образование). - Рек. ФГБОУ ФИРО Рег. №435 от 20.10.2014

4. Периферийные устройства вычислительной техники: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 432 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-362-0 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/196206

5. Стандартизация и сертификация радиоэлектронной и вычислительной техники: Учебное пособие / Синявская С.В. - Мн.:РИПО, 2015. - 324 с.: ISBN 978-985-503-473-6 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/948952

6. Чекмарев, Ю. В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс] / Ю. В. Чекмарев. - 2-е изд. испр. и доп. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 184 с.: ил. - ISBN 978-5-94074-459-7. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/407842

7. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Б.Ю. Лемешко, С.Б. Лемешко, С.Н. Постовалов и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 890 с - Режим доступа http://www.znanium.com.-

8. 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.znanium.com.-

9. Шишмарев В.В Средства измерений - М.: Инфра, 2012

10. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления - М.: - Издательский дом «Академия», 2011 г.

11. Шишмарев В.Ю. Автоматика - М.: - Издательский дом «Академия», 2005 г.

Интернет-ресурсы:

1. http://lib.misis.ru/elbib.html Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС
2. http://biblioclub.ru Университетская библиотека ONLINE
3. http://lib.misis.ru/elib.html Научная электронная библиотека eLIBRARY
4. http://uisrussia.msu.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ
5. http://www.gost.ru Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
6. http://www.consultant.ru Правовые системы

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению обучающимися профессионального модуля **ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов** предшествует изучение следующих учебных дисциплин:

- ЕН.01 Математика.
- ЕН.02 Информационное обеспечение профессиональной деятельности
- ОП.02 Инженерная графика
- ОП.04 Техническая механика
- ОП.09 Типовые технологии производства

Самостоятельная учебная работа организована перед проведением экзаменов в объеме по *10 часов*.

Учебная практика УП 01.01 производится после освоения студентами темы 1 и 2 МДК 01.01 в учебной лаборатории колледжа.

Учебная практика УП 01.02 производится после освоения студентами темы 1 МДК 01.02 () в учебной лаборатории колледжа.

Производственная практика ПП.01 проводится на предприятиях края.

Промежуточная аттестация организована следующим образом:

МДК 01.01 Основы разработки и компьютерного моделирования элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов:

- дифференцированный зачет после изучения Темы 1. Вычислительная техника
- экзамен после изучения Темы 2. Компьютерное моделирование и Темы 3. ТАУ
- учебная практика УП.01.01 – зачет.

МДК 01.02 Основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов:

- дифференцированный зачет после изучения Темы 1. Технология производственных процессов

- дифференцированный зачет после изучения Темы 2. Схемы проектов автоматизации

- экзамен после изучения Темы 3. АТПП

- учебная практика УП.01.02 – зачет.

- производственная практика – зачет

Формой контроля по профессиональному модулю ПМ.01 является *экзамен по модулю.*

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

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по МДК и руководством практикой:

Преподаватели, ведущие МДК 01.01 и МДК 01.02, соответствуют требованиям п. 4.4 ФГОС СПО по данной специальности:

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

- имеют дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

- доля педагогических работников, обеспечивающих освоение ПМ.01 Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, не менее 25%.

---

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

Результаты (ПК)	Составные части ПМ.01	Требования ФГОС
ВД: Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов		
ПК 1.1 – ПК 1.4	*Вычислительная техника*	**знать:** - назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; - технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы; - принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем **уметь:** - анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации
ПК 1.1 – ПК 1.4	*Компьютерное моделирование*	**знать:** - назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; - технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы; - принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем **уметь:** - анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации
ПК 1.1 – ПК 1.4	*Теория автоматического управления*	**знать:** - назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; **уметь:** - анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации
ПК 1.1 – ПК 1.4	*Технология производственных процессов*	**знать:** - принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем
ПК 1.1 – ПК 1.4	*Схемы проектов автоматизации*	**знать:** - назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; - технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы; **уметь:**

		- анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации
ПК 1.1 – ПК 1.4	*АСУТП*	**знать:** - назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления; - технические характеристики элементов систем автоматизации, принципиальные электрические схемы; - принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем **уметь:** - анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации
ПК 1.1 – ПК 1.4.	*УП.01.01 Учебная практика*	**уметь:** - анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации **иметь практический опыт:** - анализе имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; - разработке виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; - проведении виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов; - формировании пакета технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;
ПК 1.1 – ПК 1.4	*УП.01.02 Учебная практика*	**уметь:** - анализировать технические проекты и другую техническую документацию для выбора программного обеспечения для создания модели элементов систем автоматизации **иметь практический опыт:** - формировании пакета технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;
ПК 1.1 – ПК 1.4	*ПП.01 Производственная практика*	**иметь практический опыт:** - анализе имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; - разработке виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; - проведении виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов; - формировании пакета технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения по профессиональному модулю **ПМ.01 Осуществлять разработку и компьютерное моделирование 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 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	- анализирует имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;	- дифференцированный зачет - Практические работы - зачет по учебной практике - зачет по производственной практике - экзамен -экзамен по модулю
	- выбирает и применяет программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;	
	- создает и тестирует модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	
ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания	- разрабатывает виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;	- дифференцированный зачет - Практические работы - зачет по учебной практике - зачет по производственной практике - экзамен -экзамен по модулю
	- использует методику построения виртуальной модели;	
	- использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM - системы) для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации;	
	- использует автоматизированные рабочие места техника для разработки виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;	
ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов	- проводит виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации	- дифференцированный зачет - Практические работы - зачет по учебной практике - зачет по производственной практике - экзамен -экзамен по модулю
	- проводит оценку функциональности компонентов	
	- использует автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов	
ПК 1.4. Формировать пакет технической	- использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM - системы) для	- дифференцированный зачет

документации на разработанную модель элементов систем автоматизации	разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;	- Практические работы - зачет по учебной практике - зачет по производственной практике - экзамен -экзамен по модулю - курсовое проектирование
	- оформляет техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР;	
	- читает и понимает чертежи и технологическую документацию	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения по профессиональному модулю ПМ.01 проверяют у обучающихся сформированность *общих компетенций (ОК)*:

Результат (общие компетенции)	*Основные показатели*
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	- 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	- 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	- 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	- 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	- 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 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	- осуществляет поиск информации в сети Интернет и различных электронных носителях - извлекает информацию с электронных носителей - использует средства ИТ для обработки и хранения информации - представляет информацию в различных формах с использованием разнообразного программного обеспечения - создает презентации в различных формах
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- 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