

**Департамент образования Ярославской области**

**Государственное профессиональное образовательное учреждение  
Ярославской области  
Переславский колледж им. А. Невского**

**Рабочая программа**

**профессионального модуля ПМ.04**

**Разработка и моделирование систем автоматизации с учетом спе-  
цифики технологических процессов**

**по специальности 15.02.07**

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

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

Организация-разработчик: ГПОУ ЯО Переславский колледж им. А. Невского

Разработчик: Рыжов А.А., преподаватель ГПОУ ЯО Переславский колледж им. А. Невского

**СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>стр.</b>
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>8</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>12</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>13</b>
<b>6. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ</b>	

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04

## Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям)

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью ППССЗ для специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям).

### 1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ: модуль входит в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям).

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.

ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.

ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована для подготовки рабочих, для повышения квалификации рабочих и техников, для подготовки, переподготовки кадров в промышленности и электроэнергетике.

### 1.3. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**иметь практический опыт:**

разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;

**уметь:**

- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
- составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;
- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;

- составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий.

**знать**

- назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
- назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;
- технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
- основы организации деятельности промышленных организаций;
- основы автоматизированного проектирования технических систем.

**1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего – 540 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 360 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 240 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 120 часов;

учебной практики – 144 часа

производственной практики – 36 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.	Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.
ПК 4.2.	Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.
ПК 4.3.	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.
ПК 4.4.	Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.
ПК 4.5.	Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>если предусмотрена рассредоточенная практика</i>	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 4.1 – 4.5	Раздел 1. Моделирование систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	180	120	56		60				
ПК 4.1 – 4.5	Раздел 2. Моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем	180	120	56		60				
	Учебная практика УП.01	72						72		
	Учебная практика УП. 04	72						72		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	36								36
	<b>Всего:</b>	<b>540</b>	<b>240</b>	<b>112</b>		<b>120</b>		<b>144</b>		<b>36</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.04

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа ()	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Моделирование систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.		<b>180</b>	
МДК 04.01. Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.			
Тема 1.1 . Моделирование как методология познания.	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	
	1 <b>Основные понятия и определения.</b> Материальные, идеальные модели.	2	2-3
	2 <b>Применение моделирования.</b> Исследование объектов, свойств объекта, синтеза систем управления.	2	2-3
	3 <b>Классификация математических моделей.</b> Статические и динамические. Линейные, нелинейные. Детерминированные. Стохастические. Стационарные и нестационарные.	2	2-3
	4 <b>Технология построения моделей.</b> Этапы построения модели	2	2-3
	5 <b>Инструменты моделирования.</b> Вычисление алгоритмов.	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>	
	1 Расчет и определение передаточных функций	2	
	2 Расчет переходных характеристик динамических звеньев.	2	
Тема 1.2. Процессы и явления объектов автоматизации	<b>Содержание</b>	<b>40</b>	2-3
	1 <b>Объекты управления и их свойства.</b> Емкость, способность к самовыравниванию, запаздывание.	2	
	2 <b>Аналитические методы построения моделей .</b> Балансовые соотношения, система допущений.	2	



	3	<b>Моделирование простейших типовых процессов.</b> Накопление жидкости в аппарате.	2	2-3
	4	<b>Построение моделей статики.</b> Статические характеристики	2	2-3
	5	<b>Активные методы получения моделей динамики</b> Особенности проведения активных экспериментов.	2	2-3
	6	<b>Получение кривых разгона</b> Переходные характеристики	2	2-3
	7	<b>Проверка адекватности модели.</b> Проведение экспериментов,	2	2-3
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>8</b>	
	1	Определение динамики объектов управления.	2	
	2	Математическое описание динамики объектов.	2	
	3	Определение кривых разгона	2	
	4	Определение передаточных функций	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>18</b>	
	1.	Исследование и определение переходных, частотных характеристик для динамических звеньев.	2	
	2	Исследование переходных характеристик АЧХ и ФЧХ	2	
	3	Расчет характеристик соединения звеньев.	2	
	4	Последовательное соединение звеньев.	2	
	5	Определение запаздывания в динамических звеньях	2	
	6	Расчет передаточных функций, характеристик соединения звеньев.	2	
	7	Параллельное соединение звеньев.	2	
	8	Исследование и определение передаточных функций.	2	
	9	Исследование переходных характеристик при наличие запаздывания в динамических звеньях	2	
	<b>Содержание</b>		<b>66</b>	
Тема 1.3. Моделирование систем автоматического регулирования	1	<b>Выбор и особенности типовой схемы автоматического регулирования и её элементов</b> Основные понятия и определения.	2	2-3
	2	<b>Структурные схемы регулирования.</b> Состав схемы.	2	2-3
	3	<b>Анализ динамических и статических характеристик объекта.</b> Определение характеристик.	2	2-3
	4	<b>Расчет оптимальных параметров настроек регулятора.</b> Графико-аналитический метод.	4	2-3
	5	<b>Анализ устойчивости проектируемой САУ</b> Корневой метод.	2	2-3
	6	<b>Анализ устойчивости системы управления. Критерий Найквиста, критерий Михайлова.</b>	2	2-3

7	<b>Разработка функциональных схем регулирования.</b> Обозначение средств автоматизации.	2	2-3
8	<b>Выбор аппаратуры и выполнение принципиальных схем.</b> Технические характеристики аппаратуры.	2	2-3
9	<b>Алгоритмы управления.</b> Выбор структуры и законов управления.	2	2-3
10	<b>Диспетчерское управление.</b> АРМ и SCADA.	2	2
11	<b>Применение интегрированных систем управления.</b>	2	2
12	<b>Создание мнемосхемы объекта при помощи встроенного конструктора</b>	2	2
13	<b>Создание пользовательской библиотеки компонентов для конструктора</b>	2	2
14	<b>Компоненты систем контроля и управления и их назначение.</b> Сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса. Управление электроприводами и другими исполнительными механизмами.	4	2
15	<b>Выбор SCADA-системы.</b> Программно-аппаратные платформы для SCADA-систем. Имеющиеся средства сетевой поддержки. Встроенные командные языки. Поддерживаемые базы данных. Графические возможности. Открытость систем. Драйверы ввода-вывода.	4	2
16	<b>Сравнение SCADA-систем.</b> Технические характеристики. Стоимостные характеристики. Эксплуатационные характеристики.	4	2
<b>Лабораторные работы</b>		<b>12</b>	
1.	Определение настроек типовых регуляторов	4	
2.	Составление математической модели объекта управления и элементов САУ	4	
3.	Анализ устойчивости САУ	4	
<b>Практические занятия</b>		<b>14</b>	
1.	Расчет устойчивости типовых звеньев	2	
2.	Расчет устойчивости типовых звеньев. Корневой метод.	2	
3	Расчет устойчивости последовательного соединения звеньев.	2	
4	Расчет переходных процессов в САУ.	2	
5	Расчет устойчивости параллельного соединения звеньев	2	
6	Расчет динамики проектируемой системы.	2	
7	Исследование устойчивости системы управления.	2	
Самостоятельная работа при изучении раздела.		<b>60</b>	
Виды самостоятельной работы: 1. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям 2. Решение задач 3. Подготовка отчетов и защита практических и лабораторных работ преподавателей			

<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Конспектирование материала, заданного для самостоятельного изучения</li> <li>5. Подготовка презентаций</li> <li>6. Подготовка докладов, сообщений по индивидуальному плану преподавателя</li> <li>7. Работа с нормативными документами</li> <li>8. Работа со справочниками и сайтами</li> </ol>																																																			
<p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: системный подход при моделировании; исходные данные и критерии качества при проектировании, алгоритмы и методики проектирования: устройства управления, информационной системы в мехатронике; формирование основных проектных решений по мехатронной системе; использование в САУ; выбор промышленного регулятора и его настроек; методы анализа и систем автоматического управления.</p>																																																			
<p>Раздел 2. Моделирование отдельных несложных модулей и мехатронных систем.</p>		<b>180</b>																																																	
<p>МДК 04.02. Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем.</p>		<b>180</b>																																																	
<p>Тема 2.1. Проектирование систем управления.</p>	<p><b>Содержание</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1.</td> <td style="width: 75%;">Этапы проектирования. Технология проектирования.</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Задание на проектирование. Выбор комплекса технических средств.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Стандартные языки программирования. Программирование ПЛК.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Разработка алгоритма управления. В программе КОНГРАФ.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Пуско-наладочные работы на модели. В программе КОНСОЛЬ</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Создание системы диспетчеризации. АРМ. Мнемосхемы</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>Лабораторные работы</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.</td> <td>Исследование статических характеристик объектов.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>Практические занятия</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.</td> <td>Разработка задания на проектирование.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Разработка алгоритма управления. В программе КОНГРАФ.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Пуско-наладочные работы на модели. В программе КОНСОЛЬ</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> </table>	1.	Этапы проектирования. Технология проектирования.	2	2	2	Задание на проектирование. Выбор комплекса технических средств.	2	2	3	Стандартные языки программирования. Программирование ПЛК.	2	2	4	Разработка алгоритма управления. В программе КОНГРАФ.	2	2	5	Пуско-наладочные работы на модели. В программе КОНСОЛЬ	2	2	6	Создание системы диспетчеризации. АРМ. Мнемосхемы	2	2	<b>Лабораторные работы</b>				1.	Исследование статических характеристик объектов.	2		<b>Практические занятия</b>				1.	Разработка задания на проектирование.	2		2	Разработка алгоритма управления. В программе КОНГРАФ.	2		3	Пуско-наладочные работы на модели. В программе КОНСОЛЬ	2		<b>20</b>	
1.	Этапы проектирования. Технология проектирования.	2	2																																																
2	Задание на проектирование. Выбор комплекса технических средств.	2	2																																																
3	Стандартные языки программирования. Программирование ПЛК.	2	2																																																
4	Разработка алгоритма управления. В программе КОНГРАФ.	2	2																																																
5	Пуско-наладочные работы на модели. В программе КОНСОЛЬ	2	2																																																
6	Создание системы диспетчеризации. АРМ. Мнемосхемы	2	2																																																
<b>Лабораторные работы</b>																																																			
1.	Исследование статических характеристик объектов.	2																																																	
<b>Практические занятия</b>																																																			
1.	Разработка задания на проектирование.	2																																																	
2	Разработка алгоритма управления. В программе КОНГРАФ.	2																																																	
3	Пуско-наладочные работы на модели. В программе КОНСОЛЬ	2																																																	
<p>Тема 2.2 Теоретические основы разработки систем управления.</p>	<p><b>Содержание</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1.</td> <td style="width: 75%;">Основные понятия и определения автоматического управления Объект управления, регулятор, исполнительное устройство.</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Принципы управления . Типовые схемы.</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>	1.	Основные понятия и определения автоматического управления Объект управления, регулятор, исполнительное устройство.	2		2	Принципы управления . Типовые схемы.	2	2	<b>56</b>																																									
1.	Основные понятия и определения автоматического управления Объект управления, регулятор, исполнительное устройство.	2																																																	
2	Принципы управления . Типовые схемы.	2	2																																																

	3	<b>Статические характеристики</b> Линейные и нелинейные.	2	2
	4	<b>Динамические характеристики</b> Переходные характеристики.	2	2
	5	<b>Частотные характеристики</b>	2	2
	6	<b>Элементарные типовые звенья.</b> Усилительное звено, чистого запаздывания, интегрирующее, дифференцирующее, апериодическое звенья.	2	2
	7	<b>Соединение звеньев. Последовательное, параллельное.</b>	2	2
	8	<b>Соединение звеньев с обратной связью.</b>	2	2
	9	<b>Моделирование модулей</b> Линейные законы управления. Пропорциональный закон.	2	2
	10	<b>Интегральный закон.</b> Динамические характеристики и применение интегрального-закона.	2	2
	11	<b>ПИ – закон управления.</b> Динамические характеристики и применение ПИ-закона.	2	2
	12	<b>Регуляторы с предварением.</b> Динамические характеристики и применение ПИД - закона, ПД - закона.	2	2
	13	<b>Позиционные регуляторы.</b> Статические характеристики и применение позиционных регуляторов.	2	2
	14	<b>Показатели качества регулирования.</b> Переходные процессы, время регулирования, перерегулирование, динамическая ошибка, статическая ошибка.	2	2
	15	<b>Интегральные оценки качества управления.</b> Линейные, квадратичные оценки качества управления.	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>		<b>14</b>	
	1.	Изучение принципов управления по возмущению.	2	
	2.	Изучение принципов управления по отклонению.	2	
	3	Частотные характеристики	2	
	4	Определение частотных характеристик.	2	
	5	Основные Законы Регулирования	2	
	6	Интегральная составляющая	2	
	7	Дифференциальная составляющая	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>12</b>	
	1.	Разработка структурных и функциональных схем управления.	4	
	2	Определение передаточных функций типовых регуляторов .	4	
	3	Определение переходных характеристик типовых регуляторов.	4	
Тема 2.3 Теоретические основы разработки несложных	<b>Содержание</b>		<b>44</b>	
	1	<b>Определение устойчивости систем управления.</b> Переходные процессы.	2	2

модулей систем управления.	2	<b>Расчет и анализ устойчивости.</b> Корневой метод.	2	2	
	3	<b>Критерий Рауса</b>	2	2	
	4	<b>Определение устойчивости систем управления.</b> Критерий Михайлова	2	2	
	5	<b>Критерий Найквиста.</b> Разомкнутые системы.	2	2	
	6	<b>Оптимальные системы управления.</b> Поисковые и беспойсковые системы.	2	2	
	7	<b>Выбор структуры систем управления.</b> Одноконтурные и многоконтурные схемы	2	2	
	8	<b>Выбор приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов.</b>	2	2	
	9	<b>Обеспечение эргономических характеристик систем автоматизации.</b> Техническая эстетика	2	2	
	10	<b>Разработка и выполнение принципиальных схем управления.</b>	2		
	11	<b>Применение программно логических контроллеров</b>	2		
	<b>Практические занятия</b>			<b>22</b>	
	1	Исследование устойчивости системы управления	2		
	2	Расчет устойчивости системы управления	2		
	3	Выполнение заказных спецификаций на приборы и средства автоматизации	2		
	4	Разработка и выполнение структурных схем управления	2		
	5	Программирование ПЛК	2		
	6	Работа на модели	2		
	7	Разработка и выполнение мнемосхем управления	2		
	8	Модель горячего водоснабжения.	2		
9	Разработка и выполнение проекта ГВС.	4			
10	АРМ проекта	2			
Виды самостоятельной работы			<b>60</b>		
1. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям					
2. Решение задач					
3. Подготовка отчетов и защита практических и лабораторных работ преподавателей					
4. Конспектирование материала, заданного для самостоятельного изучения					
5. Подготовка презентаций					
6. Подготовка докладов, сообщений по индивидуальному плану преподавателя					
7. Работа с нормативными документами					
8. Работа со справочниками и сайтами					
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы					
1. Системный подход при проектировании.					

<p>2. Исходные данные и критерии качества при проектировании, алгоритмы и методики проектирования: исполнительного устройства, устройства управления, информационной системы в мехатронике.</p> <p>3. Формирование основных проектных решений по мехатронной системе.</p> <p>4. Использование в САУ.</p> <p>5. Составление математической модели объекта управления и элементов САУ.</p> <p>6. Расчет динамики проектируемой системы.</p> <p>7. Выбор промышленного регулятора и его настроек.</p> <p>8. Расчет переходных процессов в САУ.</p> <p>9. Методы анализа и систем автоматического управления.</p>		
Всего	<b>180</b>	
<p>Учебная практика УП.01</p> <p>Создание штампов различного вида в учебных документах</p> <p>Расчет элементарных типовых звеньев. Построение и расчет характеристик систем управления</p> <p>Моделирование несложных схем автоматизации</p> <p>Математический расчет и построение графиков моделей</p> <p>Знакомство с системой автоматизированного проектирования AutoCAD</p> <p>Построение схем автоматизации. Построение структурных схем</p> <p>Построение функциональных схем; Построение принципиальных схем</p>	<b>72</b>	
<p>Учебная практика УП.04</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;</li> <li>– составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;</li> <li>– составлять типовую модель автоматической системы регулирования с использованием информационных технологий; рассчитывать основные технико-экономические показатели системы автоматизации с использованием информационных технологий.</li> <li>– проектировать системы автоматизации с использованием информационных технологий.</li> </ul>	<b>72</b>	
<p>Производственная практика (по профилю специальности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;</li> <li>– составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления; составлять типовую модель автоматической системы регулирования с использованием информационных технологий; рассчитывать основные технико-экономические показатели системы автоматизации с использованием информационных технологий; проектировать системы автоматизации с использованием информационных технологий.</li> </ul>	<b>72</b>	
Всего	<b>540</b>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов вычислительной техники; основ компьютерного моделирования; метрологии, стандартизации и сертификации; типовых узлов и средств автоматизации; мастерских слесарной; лабораторий автоматического управления; типовых элементов, электронной техники; электротехники; электротехнических измерений; материаловедение.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета должно обеспечивать освоение обучающимися профессиональных модулей в зависимости от специфики вида профессиональной деятельности.

Технические средства обучения: видеопроектор, видеоплеер, мультимедийный проектор, персональный компьютер, интерактивная доска.

Обеспечивать освоение обучающимися профессиональных модулей в зависимости от специфики вида профессиональной деятельности.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской должно обеспечивать освоение обучающимися профессиональных компетенций в рамках квалификационных требований к определенным профессиям (специальностям) рабочих.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: должно обеспечивать выполнение обучающимися лабораторных работ и практических занятий, включая как обязательный компонент практические задания и использование персональных компьютеров.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную (профессиональную) практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: лабораторные стенды, информационные и обучающие стенды, программное обеспечение.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1. Васильков Ю.В. Моделирование процессов и систем. Ярославль, 2013
2. Втюрин В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами Основы АСУТП. – СПб, 2014.
3. Соломенцев Ю.М. Теория автоматического управления.– М., 2013.

Дополнительные источники:

1. Методические указания к лабораторным работам. Василькова Н. Н. ЯрГТУ 2013.

Интернет-ресурсы.

1. <http://n-t.ru> – электронная библиотека журнала «Наука и техника»
2. <http://avs-mk.ru> – АВС-МК. Автоматизация производства
3. <http://www.westconcept.ru/zadachi/promishlennie-predpriyatiya> - Электронный журнал «ВЕСТ КОНЦЕПТ»

### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности должна обеспечиваться доступом каждого студента к информационным ресурсам (библиотечным фондам, компьютерным базам данных и др.), по содержанию соответствующим полному перечню дисциплин основной профессиональной образовательной программы, наличием учебной литературы по всем дисциплинам и по всем видам занятий – практикумам, курсовому и дипломному проектированию и др., этапам практики, а также наглядными пособиями, аудио-, видео-, и мультимедийными материалами.

Образовательное учреждение, реализующее основу профессиональную образовательную программу по специальности, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей реализацию Государственных требований и соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и нормам пожарной безопасности.

Профессиональный модуль изучается сосредоточено в, 6 и 7 семестрах параллельно с профессиональными модулями ПМ.01., ПМ.02.

### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого профессионального модуля. Преподаватели профессиональных модулей, как правило, должны иметь опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере. Регулярно должны проходить стажировку на предприятиях отрасли.



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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оцен- ки
ПК 4.1-Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	Применение методов анализа систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.	Выполнение и защита курсового проекта, выполнение заданий на производственной
ПК 4.2-Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.	Правильный выбор приборов и средств автоматизации с учетом специфики технологических процессов.	практике, контроль выработки умений, контроль освоения компетенций, квалификационный
ПК 4.3-Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.	Составление схем специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления в соответствии с заданием.	экзамен по модулю.
ПК 4.4-Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.	Расчет параметров типовых схем и устройств по алгоритму.	
ПК 4.5-Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.	Умение оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации в соответствии с нормативными требованиями.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы кон- троля и оценки</b>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области выполнения проверок средств автоматизации; - оценка эффективности и качества выполнения работ.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области автоматизации энергопредприятий.	
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- работа с диагностическими и измерительными компьютеризованными приборами и устройствами; - применение программного обеспечения при эксплуатации средств измерений и автоматизации.	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями, руководителями практики от предприятия в ходе обучения.	
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- воспитание организаторских способностей; - самоанализ и коррекция результатов собственной работы.	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.	
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	- анализ инновации в области автоматизации технологических процессов ТЭС.	

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ**

**Программа согласована**

Наименование организации	Ф.И.О. представителя работодателя	Подпись, дата МП