

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области «Красноурьинский индустриальный колледж»  
(ГАПОУ СО «КИК»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.13 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины ОП.13 Автоматизация.....	3
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	3
3. Условия реализации программы учебной дисциплины .....	9
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.....	10

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.13 АВТОМАТИЗАЦИЯ

### 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.13 Автоматизация теплоэнергетических процессов является обязательной частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.03 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (углубленная подготовка).

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК1-9.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код <sup>1</sup> ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1- ОК9, ПК1.2 ПК. 1.2. ПК.1.3. ЛР 4, ЛР 7, ЛР 9, ЛР 10, ЛР 13- 14	-производить выбор систем автоматического регулирования теплоэнергетических установок в зависимости от вида и характеристик оборудования;	-основы теории автоматического регулирования, устройство и принцип действия регулирующих органов теплоэнергетических установок, систем автоматического регулирования паровых котлов, водогрейных котлов, систем отопления, вентиляции и ГВС

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	117
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	28
в том числе:	
теоретическое обучение	70
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	28
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа (зачет)	19
<b>Самостоятельная работа</b>	59
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета</b>	-

<sup>1</sup> Приводятся только коды компетенций общих и профессиональных для освоения которых необходимо освоение данной дисциплины.

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы теории автоматического регулирования</b>			
<b>Тема 1.1 Общие положения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	26	<b>ОК 1-9 ПК1.2-1.3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13-14</b>
	1. Введение.		
	2. Структура средств автоматизации. Решение ситуационных задач.		
	3. Основные понятия АСР		
	4. Структурная схема АСР		
	5. Контрольная работа по теме «Основные определения»		
	6. Классификация АСР		
	7. Письменная работа по теме "Классификация АСР".		
	8. Свойства теплоэнергетических объектов регулирования.		
	9. Способы математического описания звеньев. Соединение звеньев.		
	10. Основные правила составления функциональных схем автоматизации		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	6	
	1. Практическая работа №1 "Структурный анализ автоматических систем"	2	
	2. Практическая работа №2 "Условное обозначение прибора"	2	
	3. Практическая работа №3 "Построение переходных процессов»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение ситуационных задач, заполнение в рабочей тетради таблицы «Основные определения», «Общие понятия для АСР», «Обозначение сигналов», подготовка к письменным работам, оформление практических работ, составление таблицы «Соединение звеньев».	13	
<b>Тема 1.2. Зако-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	14	<b>ОК1</b>

ны регулирования	1. Понятие о законах регулирования		ОК2 ОК3 ОК4 ОК5 ОК6 ОК9 ПК1.2-1.3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13-14
	2. Типы регуляторов.		
	3. Устойчивость работы автоматической системы регулирования и качество процессов регулирования		
	4. Принципиальная структурная схема аналоговой САР при ее технической реализации		
	5. Письменная работа по теме 1.2 «Законы регулирования»		
	6. Устный опрос по разделу 1 «Основы теории автоматического регулирования»		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1. Практическая работа №4 «Переходные процессы в системах автоматического регулирования»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление практической работы №4, заполнение рабочей тетради, подготовка к устному зачету по разделу 1 «Основы теории автоматического регулирования»	7	
Раздел 2. Регулирующие органы теплоэнергетических установок			
Тема 2.1 Общее назначение регулирующих органов	Содержание учебного материала	4	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК7 ОК8 ОК9 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13-14
	1. Классификация регулирующих органов		
	2. Характеристики регулирующих органов. Письменная работа по теме 2.1 Общее назначение регулирующих органов		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к письменной работе по теме 2.1 Общее назначение регулирующих органов	2	
Тема 2.2. Типы регулирующих органов	Содержание учебного материала	20	ОК1 ОК2 ОК3 ОК4 ОК6 ОК7 ЛР 4
	1. Дроссельные регулирующие клапаны. Их виды и конструкция.		
	2. Методика расчета клапанов		
	3. Дроссельные поворотные заслонки		
	4. Регулирование производительности тягодутьевых машин. Письменная работа		

	"Регулирующие органы"		<b>ЛР 7</b> <b>ЛР 9</b> <b>ЛР 10</b> <b>ЛР 13-14</b>
	5. Сочленение регулирующих органов с исполнительными механизмами регуляторов		
	6. Регулирующие органы топливоподающих устройств. Питатели твердого топлива		
	7. Регулирующие органы топливоподающих устройств. Питатели угольной пыли		
	8. Устный опрос по разделу 2 «Регулирующие органы теплоэнергетических установок»		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	4	
	1. Практическая работа №5 «Расчет дроссельных регулирующих клапанов»	2	
	2. Практическая работа №6 «Расчет дроссельных поворотных заслонок»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Расчет и оформление практических работ, заполнение рабочей тетради, подготовка к устному опросу по разделу 2 «Технические средства автоматического регулирования	10	
<b>Раздел 3. Автоматизация теплоэнергетических процессов</b>			
<b>Тема 3.1. Автоматизация паровых котлов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	30	<b>ОК1</b> <b>ОК2</b> <b>ОК3</b> <b>ОК4</b> <b>ОК5</b> <b>ОК6</b> <b>ОК9</b> <b>ПК1.2-1.3</b> <b>ЛР 4</b> <b>ЛР 7</b> <b>ЛР 9</b> <b>ЛР 10</b> <b>ЛР 13-14</b>
	1. Участки регулирования барабанного парогенератора		
	2. Упрощенные технологические схемы регулирования парового котла		
	3. Регулирование тепловой нагрузки котла (расхода топлива)		
	4. Понятие о главном корректирующем регуляторе		
	5. Регулирование экономичности процесса горения топлива. Схемы "топливо-воздух" и "теплота-воздух".		
	6. Схемы "нагрузка-воздух" и "пар-воздух". Письменная работа "Схемы регулирования"		
	7. Автоматическая система регулирования разрежения в топке котла		
	8. Регулирование уровня воды в барабане котла		
	9. Регулирование водного режима.		
	10. Регулирование температуры перегретого пара		
	11. Автоматические защиты		
	12. Письменный зачет по теме 3.1 Автоматизация паровых котлов		

	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	6	
	1. Практическая работа №7 «Изучение схемы автоматического регулирования котельного агрегата» (экскурсия)	4	
	2. Практическая работа №8 «Изучение схемы автоматической защиты котельного агрегата»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Оформление практических работ №7 и №8, заполнение рабочей тетради, подготовка к опросу по теме 3.1 «Автоматизация паровых котлов»	3	
<b>Тема 3.2. Авто-матизация водо-грейных кот-лов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	16	<b>ОК1 -ОК6 ОК9 ПК1.2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13-14</b>
	1. Регулирование водогрейных котлов		
	2. Регулирование температуры обратной воды перед водогрейным котлом и подпитки тепловой сети		
	3. Регулирование водогрейных котлов, работающих по закрытой схеме		
	4. Устный зачет по теме 3.1-3.2 Автоматизация паровых котлов и "Автоматизация водогрейных котлов"		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	8	
	1. Практическая работа №9 «Регулирование водогрейных котлов, работающих по открытой схеме»	2	
	2. Практическая работа №10 "Изучение устройства комплектов средств управления для водогрейных котлов мелкой мощности типа «КСУ»"	4	
	3. Практическая работа №11 «Управление работой котла с помощью программно-технического комплекса (АСУ ТП)»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся оформление практических работ №9 «Регулирование водогрейных котлов, работающих по открытой схеме», №10 "Изучение устройства комплектов средств управления для водогрейных котлов мелкой мощности типа "КСУ"" №11 «Управление работой котла с помощью программно-технического комплекса (АСУ ТП)», подготовка к устному зачету по теме 3.2 " Автоматизация водогрейных котлов"	8	
<b>Тема 3.3 Авто-</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	7	<b>ОК1</b>

<b>матическое регулирование систем отопления, вентиляции и ГВС</b>	1. Регулирование тепловой нагрузки		<b>ОК2 ОК3 ОК4 ОК9 ПК 1.2 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13-14</b>
	2. Дифференцированный зачет по дисциплине «Автоматизация теплоэнергетических процессов»		
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	1. Практическая работа №12 Автоматизация центральных тепловых пунктов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к дифференцированному зачету по дисциплине «Автоматизация теплоэнергетических процессов»	4	
<b>Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет по дисциплине «Автоматизация теплоэнергетических процессов»</b>		-	<b>ОК 1-9, ПК 1.1-1,3, ЛР 4 ЛР 7 ЛР 9 ЛР 10 ЛР 13-14</b>
<b>Всего:</b>		<b>176</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Учебный кабинет, оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- учебная доска;
- рабочее место преподавателя;
- учебно-методические пособия по дисциплине «Автоматизация теплоэнергетических процессов»;
- раздаточный материал для изучения лекционного материала.

**Технические средства обучения:**

Персональный компьютер.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания<sup>2</sup>**

1. Автоматизация теплоэнергетических установок : учеб. пособие / Ю.М. Голдобин, Е.Ю. Павлюк.— Екатеринбург : УрФУ, 2017.— 186 с.
2. Котельные установки и их эксплуатация: учебник для нач.проф.образования / Б.А.Соколов. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 432 с.
3. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля.Москва : Энергоатомиздат, 1991. [Б. п.].

##### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

##### **3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Калининченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 564 с.
2. 1.Рульнов А. А., Горюнов И. И., Евстафьев К. Ю. Автоматическое регулирование. – М.: ИНФРА – М, 2012. – 219с.

---

<sup>2</sup> Образовательная организация при разработке основной образовательной программы, вправе уточнить список изданий, дополнив его новыми изданиями и/или выбрав в качестве основного одно из предлагаемых в базе данных учебных изданий и электронных ресурсов, предлагаемых ФУМО СПО, из расчета не менее одного издания по учебной дисциплине.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <p>-знание основы теории автоматического регулирования</p> <p>-знание устройства и принцип действия регулирующих органов теплоэнергетических установок</p> <p>-знание систем автоматического регулирования паровых котлов, водогрейных котлов, систем отопления, вентиляции и ГВС</p>	<p>формулирует назначение системы автоматического регулирования, основные определения, типы АСР, регуляторов</p> <p>описывает устройство и принцип действия регулирующих органов теплоэнергетических установок</p> <p>описывает методику составления обозначения прибора в схеме автоматического регулирования, описывает методику расчета регулирующих органов</p> <p>формулирует принципы регулирования основного оборудования, описывает основные схемы</p>	<p>оценка результатов выполнения:</p> <p>- Письменных работ по темам 1.1 «Основные определения», 1.1 «Типы АСР», 1.2 «Классификация регуляторов», "Регулирующие органы", "Схемы регулирования",</p> <p>- Устных опросов по разделу 1 «Основы теории автоматического регулирования», по разделу 2 «Технические средства автоматического регулирования», устного зачета по теме 3.2 " Автоматизация водогрейных котлов"</p> <p>Проверка выполнения самостоятельной работы: заполнение в рабочей тетради таблицы «Основные определения», «Общие понятия для АСР», «Обозначение сигналов», составление таблицы «Соединение звеньев»</p> <p>Дифференцированный устный зачет по дисциплине «Автоматизация теплоэнергетических процессов»</p>
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <p>-производить выбор систем автоматического регулирования теплоэнергетических установок в зависимости от вида и характеристик оборудования;</p>	<p>определяет на схемах САР основное оборудование, его назначение</p> <p>определяет вид переходного процесса</p> <p>производит расчет регулирующих органов</p> <p>производит выбор систем автоматического регулирования теплоэнергетических установок в зависимости от</p>	<p>-наблюдение за выполнением, проверка выполнения и оформления практических работ: Практическая работа №1 "Структурный анализ автоматических систем" Практическая работа №2 "Условное обозначение прибора" Практическая работа №3 "Построение переходных процессов» Практическая работа №4 «Переходные процессы в системах автоматического регулирования»</p>

	<p>вида и характеристик оборудования;</p> <p>Практическая работа №5 «Расчет дроссельных регулирующих клапанов»</p> <p>Практическая работа №6 «Расчет дроссельных поворотных заслонок»</p> <p>Практическая работа №7 «Изучение схемы автоматического регулирования котельного агрегата» (экскурсия)</p> <p>Практическая работа №8 «Изучение схемы автоматической защиты котельного агрегата»</p> <p>Практическая работа №9 «Регулирование водогрейных котлов, работающих по открытой схеме»</p> <p>Практическая работа №10 "Изучение устройства комплектов средств управления для водогрейных котлов малой мощности типа «КСУ»"</p> <p>Практическая работа №11 «Управление работой котла с помощью программно-технического комплекса (АСУ ТП)»</p> <p>Практическая работа №12 Автоматизация центральных тепловых пунктов</p>
--	---