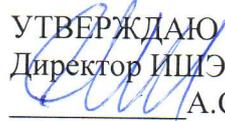


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИИЭ

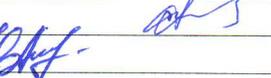
  
 А.С. Матвеев  
 «30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Системы автоматического управления**

Направление подготовки	<b>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Теплоэнергетика и теплотехника</b>		
Специализация	Тепловые электрические станции		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		—
	Лабораторные занятия		6
	ВСЕГО		14
Самостоятельная работа, ч		130	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>НОЦ И.Н. Бутакова</b>
------------------------------	----------------	------------------------------	------------------------------

Заведующий кафедрой – Руководитель Центра Руководитель ООП Преподаватель		А.С. Заворин
		А.М. Антонова
		Ю.К. Атрошенко

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-10	Готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	Р17	ПК(У)-10.В1	Владеет опытом анализа схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами на ТЭС
			ПК(У)-10.В2	Владеет опытом выбора технических средств измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС
			ПК(У)-10.У2	Умеет моделировать структуры и схемы систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами на ТЭС
			ПК(У)-10.31	Умеет выбирать технические средства измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС
			ПК(У)-10.32	Знает основные принципы построения систем автоматического регулирования и управления на ТЭС
			ПК(У)-10.32	Знает методы и технические средства измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Знание фундаментальных принципов регулирования, характеристики элементарных звеньев, назначение технических средств автоматизации, применяемых в теплоэнергетике	ПК(У)-10
РД 2	Умеет анализировать свойства теплоэнергетических объектов с точки зрения автоматизации, выбирать схемы регулирования и технические средства автоматизации	ПК(У)-10
РД 3	Владеет опытом выполнения расчетов временных и частотных характеристик одноконтурных систем автоматического регулирования	ПК(У)-10

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы теории автоматического управления	РД1 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	43
Раздел 2. Технические средства автоматизации	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	43
Раздел 3. АСР теплоэнергетических параметров	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	44

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Основы теории автоматического управления

*Краткое содержание раздела.* Введение в автоматизацию. Фундаментальные принципы управления. Классификация систем управления. Входные и выходные сигналы. Характеристики элементарных звеньев. Классификация регуляторов. Законы непрерывного регулирования. Правила выбора регуляторов. Устойчивость автоматических систем регулирования. Критерии устойчивости. Параметры настройки регуляторов, методы расчета.

**Темы лекций:**

1. Основные понятия автоматизации, классификация систем управления.
2. Входные сигналы и реакция АСР, элементарные звенья, законы регулирования

**Названия лабораторных работ:**

1. Исследование переходных характеристик типовых элементарных звеньев

#### Раздел 2. Технические средства автоматизации

*Краткое содержание раздела.* Иерархия уровней АСУ ТП. Типовой состав технических средств автоматизации и контроля одноконтурных АСР.

**Темы лекций:**

3. Состав технических средств автоматизации и контроля, типовые модели и основные критерии выбора ТСА.

**Названия лабораторных работ:**

2. Определение передаточных функций и переходных характеристик первичных измерительных преобразователей.
3. Изучение регулирующих органов и исполнительных устройств систем автоматического регулирования.

#### Раздел 3. АСР теплоэнергетических параметров

*Краткое содержание раздела.* Типовые схемы АСР параметров барабанных паровых котлов. Особенности регулирования барабанных и прямоточных парогенераторов.

**Темы лекций:**

4. Свойства паровых котлов как объекта регулирования, АСР питания барабанных парогенераторов;
5. АСР температуры перегретого пара барабанных парогенераторов;

6. АСР процесса горения барабанных парогенераторов;
7. АСР нагрузки паровых котлов. Особенности схем регулирования для барабанных и прямоточных парогенераторов.

#### **Названия лабораторных работ:**

4. Моделирование системы автоматического регулирования процесса нагревания (терморегулятор);
5. Моделирование системы автоматического регулирования уровня в промышленном резервуаре;
6. Разработка структурной схемы одноконтурной системы регулирования (4 часа).

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

#### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Андык В.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС: учебник. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – 407 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/352908>)
2. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г. П. Плетнев. – 5-е изд., стер. – Екатеринбург: Юланд, 2016. – 352 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/345220>)
3. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для вузов. – Москва: Инфра-М, 2012. – 396 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/238394>)

#### **Дополнительная литература**

1. Назаров В.И. Теория автоматического регулирования теплоэнергетических процессов. Практикум: учебное пособие / В. И. Назаров. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 216 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/document/RU/TPU/book/338862>)
2. Плетников С.Б., Силуянов Д.Б. Автоматизация технологических процессов тепловых электростанций. – М.: Испо – Сервис, 2001. – 153 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/30152>)
3. Промышленные приборы и средства автоматизации: Справочник / Под редакцией В.В. Черенкова. – Л.: Машиностроение, 1987. – 847 с.

- (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/33623>)
4. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. – М.: Издательство МЭИ, 2008. – 394 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/252368>)
  5. Бесекиерский В.А. Теория систем автоматического управления. – Спб.: Профессия, 2007. – 747 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/261550>)

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Автоматизация тепловых процессов». Режим доступа: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3354> для записанных на курс пользователей.
2. Назаров В. И. Теплотехнические измерения и приборы: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 280 с.  
(<https://e.lanbook.com/book/111308>)
3. Страшун Ю.П. Технические средства автоматизации и управления: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. – Москва: МИСИС, 2015. – 154 с.  
(<https://e.lanbook.com/book/116695>)
4. Волошенко А.В. Проектирование систем автоматического контроля и регулирования: учебное пособие [Электронный ресурс]. — 1 компьютерный файл (pdf; 14,4 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ.  
(<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m64.pdf>)

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office;
2. AutoCAD;
3. 7-Zip;
4. Adobe Acrobat Reader DC;
5. Adobe Flash Player;
6. AkelPad;
7. Cisco Webex Meetings;
8. Document Foundation LibreOffice;
9. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
10. WinDjView;
11. Zoom Zoom.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, Ленина пр., 30а, учебный корпус № 4, аудитория 28	Комплект оборудования для проведения лабораторных работ по дисциплине: – компьютер – 13 шт.; – принтер – 4 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» специализация «Тепловые электрические станции» (прием 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Старший преподаватель НОЦ И.Н. Бутакова, к.т.н.		Ю.К. Атрошенко

Программа одобрена на заседании кафедры АТП (протокол от 15.02.2016 №73).

Руководитель НОЦ И.Н. Бутакова  
д.т.н, профессор

 /А.С. Заворин/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н.Бутакова (протокол)
2017/2018 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 19 от 18.05.2017 г.
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	№ 11 от 19.06.2018 г.
	Изменена система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнётся с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы.	№ 11/1 от 27.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	№ 29 от 30.05.2019
2020/2021 учебный год	Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин	Приказ по ТПУ №127-7/об от 06.05.2020 г.
2020/2021 учебный год	Внесены изменения в разделы учебно-методическое, информационное, программное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины	№ 44 от 26.06.2020 г.