

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

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИИЭ  
 Матвеев А.С.  
 « 29 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Автоматизация тепловых процессов**

Направление подготовки/ специальность	<b>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>	
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Теплоэнергетика и теплотехника</b>	
Специализация	<b>Тепловые электрические станции</b>	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	5	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	-
	Лабораторные занятия	6
	ВСЕГО	14
Самостоятельная работа, ч		94
ИТОГО, ч		108

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

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		<b>Заворин А.С.</b>
		<b>Антонова А.М.</b>
		<b>Атрошенко Ю.К.</b>

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	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Р13	ПК(У)-2.В8	Владеет опытом выполнения расчета переходных процессов, определения устойчивости АСР
			ПК(У)-2.38	Знает временные и частотные характеристики систем автоматического регулирования
			ПК(У)-23.9	Знает расчетные и графические методы определения оптимальных параметров настройки регуляторов, оценок качества работы автоматических систем регулирования
ПК(У)-6	Способностью участвовать в разработке оперативных планов работы производственных подразделений	Р17	ПК(У)-6.В1	Владеет опытом самостоятельной разработки схемы автоматизации системы управления с заданной структурой
			ПК(У)-6.В2	Владеет опытом выбора технических средств измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС
			ПК(У)-6.У2	Умеет применять основные принципы построения систем автоматического регулирования и управления на ТЭС
			ПК(У)-6.31	Знает типовые схемы автоматического регулирования барабанных, прямоточных парогенераторов, турбоустановок и вспомогательного тепломеханического оборудования
			ПК(У)-6.32	Знает назначение и типовые модели технических средств автоматического управления

## 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)-2 ПК(У)-6
РД 2	Умеет анализировать теплоэнергетические объекты в качестве объектов управления и подбирать законы и схемы регулирования в зависимости от их свойств	ПК(У)-2 ПК(У)-6
РД 3	Владеет опытом выполнения преобразований и расчета переходных процессов в АСР с заданной структурой	ПК(У)-2 ПК(У)-6

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	8
		Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	35
Раздел 2. Технические средства автоматизации	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 3. АСР теплоэнергетических параметров	РД2	Лекции	6
		Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	18

Содержание разделов дисциплины:

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Основы теории автоматического управления**

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. Устойчивость и критерии устойчивости. Параметры настройки регуляторов.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Оценка качества переходных процессов в АСР

#### **Раздел 2. Технические средства автоматизации**

Иерархия уровней АСУ ТП. Типовой состав технических средств автоматизации и контроля одноконтурных АСР.

##### **Темы лекций:**

3. Уровневая структура АСУ ТП, функции уровней систем;

##### **Названия лабораторных работ:**

2. Изучение временных характеристик регулирующих органов АСР.

#### **Раздел 3. АСР теплоэнергетических параметров**

Типовые схемы АСР параметров барабанных паровых котлов. АСР параметров водогрейных котлов и теплообменного оборудования.

**Темы лекций:**

4. Свойства паровых котлов как объекта регулирования;

**Названия лабораторных работ:**

3. Моделирование системы автоматического регулирования уровня в промышленном резервуаре.

## **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 контролирующих 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. Стрижак П.А., Глушков Д.О. Микропроцессорные контроллеры и средства управления: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 144 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/274873>)
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. 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>)
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. Бесекерский 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, 2017. – 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 (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 28 аудитория	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 2 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 10 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 13 шт.; Принтер - 4 шт. WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, кон-	Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1

	<p>сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 406 аудитория</p>	<p>шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт. ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom</p>
3.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 401 аудитория</p>	<p>Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.</p>

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» специализация «Тепловые электрические станции» (прием 2017 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 «25» мая 2017 г. № 5).

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова  
на правах кафедры  
д.т.н., профессор

 /Заворин А.С./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (про- токол)
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
2020/2021 учебный год	В перечень информационных ресурсов добавлен электронный курс по дисциплине: 1. Электронный курс «Автоматизация тепловых процессов». Режим доступа: <a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3354">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3354</a> для записанных на курс пользователей.	От 04.06.2020 г. № 43