

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.
«20» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Автоматизация тепловых процессов			
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Тепловые электрические станции		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	16	
Самостоятельная работа, ч		164	
ИТОГО, ч		180	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			А.С. Заворин
			А.М. Антонова
			Ю.К. Атрошенко

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-6	Способен участвовать в управлении процессом эксплуатации оборудования и трубопроводов ТЭС, контролировать параметры технологических процессов и показатели качества рабочего тела	И.ПК(У)-6.3	Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.	ПК(У)-6.3В1	Владеет опытом анализа схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами на ТЭС
				ПК(У)-6.3У1	Умеет моделировать структуры и схемы систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами на ТЭС
				ПК(У)-6.3З1	Знает основные принципы построения систем автоматического регулирования и управления на ТЭС
		И.ПК(У)-6.4	Выбирает технические средства измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС	ПК(У)-6.4В1	Владеет опытом выбора технических средств измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС
				ПК(У)-6.4У1	Умеет выбирать технические средства измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС
				ПК(У)-6.4З1	Знает методы и технические средства измерения и контроля теплотехнических параметров на ТЭС

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знание фундаментальных принципов регулирования, характеристики элементарных звеньев, назначение технических средств автоматизации, применяемых в теплоэнергетике	И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-6.4
РД 2	Умеет анализировать теплоэнергетические объекты в качестве объектов управления и подбирать законы и схемы регулирования в зависимости от их свойств	И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-6.4
РД 3	Владеет опытом выполнения преобразований и расчета переходных процессов в АСР с заданной структурой	И.ПК(У)-6.3 И.ПК(У)-6.4

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	Лекции	4
	РД3	Практические занятия	-

		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	54
Раздел 2. Технические средства автоматизации	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	-
	РД2	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	54
Раздел 3. АСР теплоэнергетических параметров	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	58

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 (модуля) 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

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. Атрошенко Ю.К. Измерение теплоэнергетических параметров: учебное пособие / Ю. К. Атрошенко, П. А. Стрижак. – Томск: АлКом, 2017. – 163 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/363106>)
3. 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>)

Дополнительная литература

1. 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>)
2. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления. – Спб.: Профессия, 2007. – 747 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/261550>)
3. Кориков А.М. Основы теории управления: Учебное пособие. 2-е изд. – Томск: НЛТ, 2002. – 391 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/61343>)
4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справочник / Под ред. А.В. Клименко; В.М. Орина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2004.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/78263>)
5. 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>)
6. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. – М.: Издательство МЭИ, 2008. – 394 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/252368>)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Научная электронная библиотека eLibrary.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: elibrary.ru, свободный. – Загл. с экрана.
2. Дискуссионный клуб специалистов АСУ ТП [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://asutpforum.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

3. Автоматизация в промышленности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.avtprom.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Автоматизация и современные технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/avtomatizaciya_i_sovremennye_tehnologii/, свободный. – Загл. с экрана.
5. Автоматизация процессов управления [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://apu.npomars.com/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Промышленные АСУ и контроллеры [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://asu.tgizd.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Современные технологии автоматизации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cta.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

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	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, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 406	Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 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
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 401	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» специализация «Тепловые электрические станции» (прием 2020 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик:

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

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол № 44 от 26.06.2020).

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 (протокол)