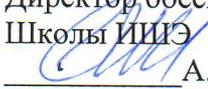


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей  
 Школы ИИЭ

 А.С. Матвеев

«30» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Системы управления технологическими процессами			
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		11
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
	Самостоятельная работа, ч		64
	ИТОГО, ч		108

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
	Д.О. Глушков

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Код	Код индикатора	Код
ПК(У)-4	Способен применять знания назначения и принципов действия средств измерений, автоматизации, технологических защит и блокировок в процессе проектирования и эксплуатации АСУ ТП	И.ПК(У)-4.1	Осуществляет выбор технических средств измерений и автоматизации по заданным исходным данным на проектирование АСУ ТП	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом подбора технических средств контроля и автоматизации на этапе разработки проектной документации АСУ ТП
				ПК(У)-4.131	Знает принцип работы, схемы подключения, правила размещения измерительных устройств на объекте контроля
		И.ПК(У)-4.2	Выполняет анализ объекта управления для определения номенклатуры контролируемых параметров АСУ ТП	ПК(У)-4.2В1	Владеет опытом работы с нормативно-технической документацией, содержащей требования к объему оснащения технологических объектов средствами автоматизации
				ПК(У)-4.2У1	Умеет выполнять предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления)
ПК(У)-4.3У2	Умеет выбирать или самостоятельно разрабатывать схему автоматического регулирования на базе микропроцессорных средств управления				
ПК(У)-7	Способен выполнять предпроектное обследование объекта автоматизации, разрабатывать проектную и конструкторскую документацию АСУ ТП	И.ПК(У)-7.1	Анализирует исходные данные для проектирования систем диспетчеризации, автоматизации и управления объектами и инженерными системами в теплоэнергетике	ПК(У)-7.1В1	Владеет опытом подготовки опросных листов на разработку системы автоматического управления
				ПК(У)-7.1У1	Умеет составлять техническое задание на проектирование АСУ ТП
				ПК(У)-7.131	Знает характеристики объектов управления (технологических процессов), необходимые для проектирования систем автоматического управления
		И.ПК(У)-7.2	Разрабатывает проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления	ПК(У)-7.231	Знает основы разработки блоков АСУ ТП, принципы осуществления взаимосвязи основных подсистем АСУ ТП на ТЭС
		И.ПК(У)-7.3	Разрабатывает отдельные составляющие комплекта проектной и конструкторской документации АСУ ТП	ПК(У)-7.3В1	Владеет опытом оформления графических разделов комплектов проектной и рабочей документации систем автоматизации и диспетчеризации
				ПК(У)-7.3У1	Умеет оформлять текстовые разделы комплектов проектной и рабочей документации систем автоматизации и диспетчеризации
ПК(У)-7.331	Знает правила выполнения конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами				

## 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Уметь организовывать сбор, обработку и систематизацию технологической информации об автоматизированных системах управления	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-7.1
РД 2	Знать порядок разработки и согласования схемотехнических документов	И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-7.3
РД 3	Знать порядок разработки и согласования конструкторских документов	И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-7.3
РД 4	Знать специализированные программные продукты автоматизированных систем управления	И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-7.3

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1.</b> Структура АСУ ТП	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	1
		Самостоятельная работа	16
<b>Раздел 2.</b> Схемотехническая документация основных элементов и блоков АСУ ТП	РД2	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
<b>Раздел 3.</b> Конструкторская документация основных элементов и блоков АСУ ТП	РД3	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16
<b>Раздел 4.</b> SCADA-система и прикладное ПО	РД4	Лекции	4
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16

#### Основные виды учебной деятельности

Содержание разделов дисциплины:

<b>Раздел 1. Структура АСУ ТП</b>
-----------------------------------

##### *Темы лекций:*

1. Структура централизованной и распределенной АСУ ТП.
2. Структура иерархической АСУ ТП.
3. Нижний, средний, верхний уровни автоматизации.

##### *Темы практических занятий:*

1. Разработка структурной схемы иерархической АСУ ТП.

##### *Названия лабораторных работ:*

1. Разработка структурных схем измерительных каналов.

## **Раздел 2. Схемотехническая документация основных элементов и блоков АСУ ТП**

### **Темы лекций:**

1. Структурная схема АСУ ТП.
2. Схема электрическая внешних соединений.
3. Схема принципиальная электрическая щита управления.

### **Темы практических занятий:**

1. Разработка схемы принципиальной электрической щита приборного.
2. Разработка перечня элементов.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Схема электрическая внешних соединений (датчики, измерительные преобразователи).
2. Схема электрическая внешних соединений (исполнительные механизмы, сигнализаторы, извещатели).
- 3.

## **Раздел 3. Конструкторская документация основных элементов и блоков АСУ ТП**

### **Темы лекций:**

1. Сборочный чертеж приборного щита.
2. Сборочный чертеж щита управления.
3. Общий вид щита управления.

### **Темы практических занятий:**

1. Разработка эскиза приборной стойки.
2. Составление спецификации приборного щита.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Разработка сборочного чертежа приборного щита.

## **Раздел 4. SCADA-система и прикладное ПО**

### **Темы лекций:**

1. Прикладное ПО, программирование ПЛК.
2. ВУ автоматизации АСУ ТП, SCADA-система.

### **Темы практических занятий:**

1. Разработка экранных форм мнемосхемы SCADA-системы.

### **Названия лабораторных работ:**

1. Разработка алгоритма управления технологическим процессом.
2. Расчет ОПН автоматического регулятора.

## **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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- 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. – Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m081.pdf>.
2. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: учебное пособие. – Москва: ООО "КУРС", 2014. – 312 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=449810>. – Загл. с экрана.
3. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник/ – Москва: МЭИ, 2017. —Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010839.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Атрошенко Ю.К. Теплотехнические измерения и приборы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Иванова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m414.pdf>.
2. Самсонов, В.С. Автоматизированные системы управления в энергетике: учебник для вузов / В. С. Самсонов. — Москва: Высшая школа, 1990. – 208 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/82617>)
3. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE: учебное пособие / Т. А. Пьявченко. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 336 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/332532>).

### **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Elibrary.ru: научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Кодекс: справочно-правовая система по международному, федеральному и региональному законодательству [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kodeks.lib.tpu.ru/docs/> в сети ТПУ свободный. – Загл. с экрана.
3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

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.

## 12. 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 110	Комплект оборудования для выполнения практических и лабораторных работ: – Лабораторный стенд «Системы автоматизации и управления САУ-МАКС» – 2 шт.; – Лабораторная установка «Исследование распределенных систем управления теплоэнергетическими объектами» – 2 шт.; – Лабораторная установка «Исследование, моделирование и разработка систем автоматического управления теплоэнергетическими объектами» - 1 шт.; – Комплек для разработки мобильного робота LabVIEW Robotics sbRIO Academic Kit – 1 шт.; – Лабораторная установка «Исследование, моделирование и разработка систем автоматического управления теплоэнергетическими объектами» – 1 шт.; – Лабораторная установка «Исследование моделирование и разработка систем автоматического управления теплоэнергетическими объектами» – 1 шт.; – Лабораторная установка №1 «Технические средства системы автоматического регулирования с микропроцессорным контроллером КРОСС» – 1 шт.; – Лабораторная установка №2 «Технические средства и системы автоматического регулирования с регулирующим устройством типа РП4" - 1 шт.; – Лабораторная установка №3 «Технические средства и системы автоматического регулирования с микропроцессорным контроллером КРОСС» – 1 шт. – Лабораторная установка № 4 «Технические средства системы автоматического регулирования с регулирующим устройством типа РП4" – 1 шт.; – Типовой комплект учебного оборудования для проведения электрических измерений и изучения основ метрологии ЭЛБ-ЭИиМ-1 – 5 шт.
2.	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 111	Комплект оборудования для выполнения практических и лабораторных работ: – Лабораторная установка «Контроль и управление технологическими процессами на основе SCADA-систем» – 1 шт.; – Насос Альфа – 2 шт.; – Рабочее место для проведения лабораторных работ по АСУТП – 6 шт.; – Лабораторная установка «Идентификация тепловых объектов управления, настройка регуляторов и определения качества регулирования» – 2 шт.; – Лабораторная установка «Технические средства автоматизации общепромышленной системы регулирования» – 2 шт.; – Измеритель-регулятор температуры – 1 шт.; – Лабораторная установка «Исследование систем непосредственного цифрового управления» – 5 шт.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Лабораторная установка «Настройка систем автоматического регулирования на основе микропроцессорных логических контроллеров» – 2 шт.;</li> <li>- Стенд лабораторный ЭЛСИ-ТМК [ИФУГ.421483.496] - 1 шт.;</li> <li>- Стенд лабораторный ЭЛСИМА [ИФУГ.421483.458] - 1 шт.;</li> <li>- Дистанционный сигнализатор ДС-Ш-110 - 1 шт.</li> </ul>
3.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)</p> <p>634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, аудитория 401</p>	<p>Доска аудиторная поворотная - 1 шт.;</p> <p>Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест;</p> <p>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.</p>

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ИШФВП, к.ф.-м.н.		Д.О. Глушков

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ (протокол от « 04 » июня 2020 г. № 43 ).

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

 /А.С. Заворин/  
подпись