

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИЕМ 2020 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Автоматизированные системы управления теплоэнергетическими процессами**

Направление подготовки/ специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация теплоэнергетических процессов		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	80	
	Самостоятельная работа, ч	136	
	ИТОГО, ч	216	

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

## 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	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК(У)-1.1У1	Ставить цели и инновационные задачи инженерного профиля
		И.ОПК(У)-1.2	Определяет последовательность решения задач	ОПК(У)-1.2В2	Применения методов решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах
				ОПК(У)-1.2У1	Анализировать, искать и выработать компромиссные решения с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний в условиях неопределенности
		И.ОПК(У)-1.3	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.3У1	Использовать методы решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах
				ОПК(У)-1.3В1	Методов решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах
ПК(У)-1	Способен использовать глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания при предварительном анализе, проектировании, синтезе, ресурсоэффективной эксплуатации автоматизированных и автоматических систем управления теплоэнергетическими процессами, а также систем теплотехнических измерений и регистрации	И.ПК(У)-1.1	Обеспечение наиболее полного использования объекта управления (технологического процесса) для решения поставленных задач и соблюдение требований энергетической эффективности, повышения производительности труда и качества продукции	ПК(У)-1.1В1	Использования основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве электрической энергии
				ПК(У)-1.1В2	Синтеза регуляторов в системах управления динамическими объектами на основе технологий нечеткой логики, экспертных систем
				ПК(У)-1.1У1	Применять методы системного подхода для анализа систем автоматического управления технологическими процессами
				ПК(У)-1.1В3	Методов оптимизация статических и динамических режимов работы технологического оборудования
				ПК(У)-1.1В4	Структуры автоматизированных систем управления, защит и блокировок, стадий проектирования АСУ ТП
ПК(У)-4	Способен	ПК(У)-	Расчета каскадных	ПК(У)-	Совершенствовать и применять

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	применять и совершенствовать фундаментальные и прикладные знания по современным динамично изменяющимся теплоэнергетическим технологиям, принципам, методам и системам их управления для прорывных научно-исследовательских работ	4.2В1	непрерывных систем регулирования с вводом производной от вспомогательной регулируемой величины	4.2У1	итерационные методы поиска экстремума функции цели в задачах оптимизации статических режимов
				ПК(У)-4.231	Схем цифрового контроля, алгоритмов ввода-вывода информации, алгоритмов циклического опроса датчиков
ПК(У)-6	Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования термодинамических и физико-химических процессов в теплоэнергетике, а также систем их контроля и управления, интерпретировать, давать практические рекомендации и по внедрению результатов исследований в производство, критически их интерпретировать, публично представлять	И.ПК(У)-6.2	Оперативное управление работой смены цеха (подразделения) ТЭС	ПК(У)-6.231	Основных закономерностей развития систем автоматизированного управления в теплоэнергетике и теплотехнике

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	и обсуждать результаты научных исследований				

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знание основ теории оптимального управления, методов оптимизации статических и динамических режимов, умение решать задачи оптимизации с использованием методов дифференциального и интегрального исчисления	И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-1.3, И.ПК(У)-1.1, И.2.ПК(У)-6.2
РД2	Знание схем регулирования параметров технологических процессов в энергетической и нефтегазовой промышленности, умение самостоятельно разрабатывать АСР параметрами промышленных объектов	И.ПК(У)-1.1, И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-6.2
РД3	Владение опытом моделирования технологических процессов и объектов и расчета АСР параметров, в том числе с использованием современных программных средств	И.ПК(У)-1.1, И.ПК(У)-4.1, И.ПК(У)-6.2
РД4	Умение самостоятельно разрабатывать алгоритмы прямого цифрового управления, первичной обработки информации в АСУ ТП, выполнять коррекцию результатов измерений	И.УК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ПК(У)-4.1

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

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел 1.</b> Оптимизация статических и динамических режимов	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	36
<b>Раздел 2.</b> Синтез АСР со сложной структурой. Алгоритмы контроля и управления в АСУ ТП	РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	28
<b>Раздел 3.</b> Регулирование параметров технологических процессов в энергетике и нефтегазовой отрасли	РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	72

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная 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. Назаров В.И. Теория автоматического регулирования теплоэнергетических процессов. Практикум [электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Назаров. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 216 с.  
([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=75141](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75141))
3. Андык, Владимир Сергеевич. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС: Учебник Для вузов / Андык В. С. — Электрон. дан. — Москва: Юрайт, 2019. — 407 с. — Высшее образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/441333>.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU~2FURAIT~2F441333>)

#### Дополнительная литература

1. Гаврилов, А. Н.. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы). Учебное пособие Учебное пособие: / Гаврилов А. Н., Барметов Ю. П., Хвостов А. А. — Воронеж: ВГУИТ, 2016. — 243 с.  
(<https://e.lanbook.com/book/92236>)
2. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие [Электронный ресурс] / Трофимов В. Б., Куликов С. М.. — 2-е изд., испр.. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 256 с.  
(<https://e.lanbook.com/book/148325>)
3. Тверской Ю.С. Автоматизация пылеугольных котлов электростанций: монография / Ю. С. Тверской. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 472 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/367642>)
4. Молдабаева М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие / М. Н. Молдабаева. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 224 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/372819>)
5. Сборник задач по теории автоматического регулирования и управления: учебное пособие / Под ред. В. А. Бесекерского. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Наука, 1978. – 512 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/33857>)
6. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учебник / А. А. Калмаков, Ю. Я. Кувшинов, С. С. Романова, С. А. Щелкунов; Под ред. В. Н. Богословского. – Москва: Стройиздат, 1986. – 479 с.  
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/83568>)
7. Денисова Л.А., Мещеряков В.А. Системы регулирования объектов теплоэнергетики: разработка и многокритериальная оптимизация с использованием генетических алгоритмов // Автоматизация в промышленности. – № 9. – 2017. – С. 23–30.  
(<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30505987>)
8. Кузицин В.Ф., Исмаатхожев С.К. Регулирование температуры перегретого пара при буферном потреблении газовых отходов производства с воздействием на впрыск и положением факела // Теплоэнергетика. – № 1. – 2020. – С. 53–62.  
(<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41806523>)

9. Ермакова Д.Г., Лысюк А.П. и др. Система регулирования экономичности сжигания топлива в топке парового котла / Д.Г. Ермакова, А.П. Лысюк, М.А. Фролова, С.С. Безотосный // Энергетические установки и технологии. – № 4, Т. 5. – 2019. – С. 13–21.  
(<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41575279>)
10. Сабанин В.Р., Старостин А.А. и др. Исследование связанной системы автоматического регулирования нагрузки и экономичности работы парового котла с экстремальными регуляторами на имитационной модели / В.Р. Сабанин, А.А. Старостин, А.И. Репин, А.И. Попов // Теплоэнергетика. – № 2. – 2017. – С. 89–92.  
(<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27669076>)
11. Атрошенко Ю.К., Бойкова Т.С. Влияние способа монтажа измерительных преобразователей на качество регулирования температуры перегретого пара // Датчики и системы. – № 9 (239). – 2019. – С. 15–21.  
(<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42324021>)

#### 4.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Синтез автоматизированных систем управления технологическими процессами» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=13>
2. Ким Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс] / Ким Д. П. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 328 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49085](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49085) для авторизованных пользователей. – Загл. с экрана.
3. Ким Д.П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА, МГУПИ). — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва: Юрайт, 2015. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-92.pdf>, для авторизованных пользователей. – Загл. с экрана.
4. Журнал «International Journal of Control, Automation and Systems». Издательство Springer. (<https://www.springer.com/journal/12555>)
5. Журнал «International Journal of Automation and Computing». Издательство Springer. (<https://www.springer.com/journal/11633>)
6. Журнал «Автоматизация в промышленности». – Москва: Изд. дом «ИнфоАвтоматизация». (<http://www.avtprom.ru>)
7. Журнал «Современные технологии в автоматизации». – Москва: ООО «СТА-Пресс». (<http://realiz@mashin.ru>)

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 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Zoom Zoom.