

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) авиации, наземного транспорта и энергетики  
Кафедра теплотехники и энергетического машиностроения

## АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

«Автоматическое регулирование энергоустановок»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.07.01

Направление подготовки: 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: «Паро- и газотурбинные установки и двигатели»,

Вид(ы) профессиональной деятельности: проектно-конструкторская,  
научно-исследовательская

Разработчик: доцент кафедры теплотехники и энергетического  
машиностроения А.М. Ермаков

Казань 2017 г.

# **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цель изучения дисциплины:**

Подготовка обучающихся к использованию теории автоматического управления в инженерных задачах регулирования энергоустановок. Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-2 выпускника согласно компетенциям бакалавра техники и технологии по направлению подготовки 13.03.03 "Энергетическое машиностроение".

## **1.2. Задачи дисциплины:**

- Изучение инженерных и математических основ динамики энергетических установок, как объектов регулирования;
- Формирование умений использования методов теории автоматического управления для решения задач анализа динамических режимов энергоустановок;
- Формирование навыков функционального моделирования автоматических систем регулирования энергоустановок.

## **1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Автоматическое регулирование энергоустановок» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин учебного плана и является обязательной по направлению 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" профилю "Паро- и газотурбинные установки и двигатели" Профессионального цикла Б1.В.ДВ.07.01.

## **1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины**

В ходе освоения дисциплины «Автоматическое регулирование энергоустановок» должны быть реализованы компетенции:

- ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
- ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
- ОПК-3 способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках.
- ПК-2 способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Основные понятия и определения в теории автоматического регулирования</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Основные принципы автоматического управления	4	2	0	0	2	ОПК-1 (з)	Устный опрос
Линеаризация уравнений динамики. Частотные характеристики. Преобразование Лапласа	8	2	0	2	4	ОПК-1 (з),(в),(у) ОПК-2 (з),(в),(у)	Устный опрос. Отчет по пр.з.
<i>Раздел 2. Звенья и типы их соединений</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Динамические звенья и их характеристики	10	2	0	2	6	ОПК-1 (з),(в),(у) ОПК-2 (з),(в),(у)	Устный опрос. Отчет по пр.з.
Структурные схемы и типы соединения звеньев	6	2	0	2	2	ОПК-2 (з),(в),(у) ОПК-3 (з),(в),(у)	Устный опрос. Отчет по пр.з.
<i>Раздел 3. Устойчивость систем и качество регулирования</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Критерии устойчивости	10	2	0	2	6	ОПК-2 (з),(в),(у) ПК-2 (з),(в),(у)	Устный опрос. Отчет по пр.з.
Анализ переходных процессов и показатели качества	10	2	0	2	6	ОПК-2 (з),(в),(у) ОПК-3 (з),(в),(у)	Устный опрос. Отчет по пр.з.

<i>Раздел 4. Законы регулирования в автоматических системах</i>						<i>ФОС ТК-4</i>	
Исполнительные механизмы в АСР	6	2	0	2	2	ОПК-2 (з),(в),(у) ОПК-3 (з),(в),(у) ПК-2 (з),(в),(у)	Устный опрос.
Реализация законов регулирования	10	2	0	4	4	ОПК-2 (з),(в),(у) ОПК-3 (з),(в),(у) ПК-2 (з),(в),(у)	Устный опрос. Отчет по пр.з.
Особенности регулирования энергоустановок	8	2	0	2	4	ОПК-2 (з),(в),(у) ОПК-3 (з),(в),(у) ПК-2 (з),(в),(у)	Устный опрос. Отчет по пр.з.
Экзамен (зачет)	36	0	0	0	36		<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	108	18	0	18	72		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Булкин, А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 508 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72194> — Загл. с экрана.

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления. [Электронный ресурс] / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/538> — Загл. с экрана.

2. Теория автоматического управления : учеб. пособие для студ. вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. - 3-е изд., доп. и перераб. - СПб. ; М.; Краснодар : Лань, 2010. - 224 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1034-7

2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет - Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (подлежат ежегодному обновлению)

- Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета) Правообладатель НТБ КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru/dsweb/HomePage>

- База данных Scopus. Сублицензионный договор № Scopus /304 от 08.08.2017 ГПНТБ России по обеспечению лицензионного доступа к базе данных «Scopus»

- Информационная система Роспатента <http://www1.fips.ru>. Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных).

- Информационная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru/>. Контракт от 22 марта 2017 г. №005.

3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение (подлежит ежегодному обновлению)

- Доступ с гарантированной полосой пропускания к научно-образовательным сетям РФ RUNNET, сети SENET-Tatarstan и международным научно-образовательным сетям.

- Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security сетевая лицензия № 17E0-170130-112427-113-367

- Лицензионная операционная система Microsoft Office 7 Professional.

- Лицензионная операционная система Windows 7 Professional.

### **3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учеб. пособие для студ. вузов / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - 2-е изд., испр. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 464 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1255-6.

2. Назаров, В.И. Теория автоматического регулирования теплоэнергетических процессов. Практикум. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2015. — 215 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/75141> — Загл. с экрана.

## **3.2. Кадровое обеспечение**

### **3.2.1 Базовое образование**

Базовое образование преподавателя – высшее образование в области технических специальностей, а также наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области.