

**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

**«Компрессорное и вакуумное оборудование»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.05.02**

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.С. Лиманский

Казань 2017 г.

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

### **1.1. Цель изучения дисциплины:**

Овладение теоретическими основами и методами газодинамических расчетов компрессорного и вакуумного оборудования.

### **1.2. Задачи дисциплины:**

Основными задачами дисциплины являются:

- Получить знания о принципах действия и физических процессах в агрегатах компрессорного и вакуумного оборудования (КВО).
- Получить знания и уметь анализировать характеристики агрегатов КВО.
- Получить знания конструкции узлов и элементов компрессорных и вакуумных машин.
- Научить методикам газодинамических расчетов различных типов компрессорных и вакуумных машин.
- Получить знания и приобрести умение обоснованно выбирать типы машин КВО для различных технологических процессов.

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

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с изучением процессов в энергетике теплотехнологий. При изучении дисциплины используются знания, полученные студентами при изучении предшествующих дисциплин математического, естественно-научного и профессионального циклов.

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

В ходе освоения дисциплины «Компрессорное и вакуумное оборудование» должны быть реализованы следующие компетенции:

ОПК-1 – Способность 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-3 – Способность демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках

ПК-3 – Способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения

## **РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **3.1.1. Основная литература**

1. Хисамеев И.Г. и др. Проектирование и эксплуатация промышленных центробежных компрессоров. Учебное пособие. – Казань: Изд-во «ФЭН», 2012. – 671 с.
2. Шешин Е.П. Вакуумные технологии. Учебное пособие. Долгопрудный: Интеллект, 2009.
3. Горюнов Л.В. и др. Газодинамические и вибрационные исследования компрессоров, турбин и их деталей. Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2012. – 184 с.

#### **3.1.2. Дополнительная литература**

4. Горюнов Л.В., Евгеньев С.С., Ржавин Ю.А. Низконапорные вентиляторы (конструкция и расчет). Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 1999. – 27 с.
5. Ржавин Ю.А. Осевые и центробежные компрессоры двигателей летательных аппаратов (теория, конструкция, расчет). – М.: Изд-во МАИ, 1995. – 343 с.
6. Евгеньев С.С., Коханов С.Г. Расчет аэродинамических сил, действующих на ротор центробежного компрессора. – Казань, 2002. – 58 с. (Препринт / Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева; О2П4).
7. Головяшкин А.Н. Вакуумные методы получения тонких пленок. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. техн. ун-та, 1999. – 108 с.
8. Нестеров С.Б. Расчет сложных вакуумных систем. – М.: Изд-во МЭИ, 2001. – 180 с.

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

1. Евгеньев С.С., Футин В.А. Динамика и прочность турбомашин. Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2011. – 234 с.
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.

## **3.2. Кадровое обеспечение**

### **3.2.1. Базовое образование**

К ведению дисциплины допускаются научно-педагогические кадры, имеющие высшее образование в предметной области энергетического машиностроения и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области энергетического машиностроения и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

## 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.		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>6 семестр</b>							
<b>Раздел 1. Общие вопросы компрессорного и вакуумного оборудования</b>							<b>ФОС ТК-1 тест</b>
Тема 1.1. Введение.	4	4				ОПК-1У; ОПК-3З	Собеседование
Тема 1.2. Общая характеристика компрессорного оборудования	6	4			2	ОПК-1В; ОПК-3У	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Компрессорное оборудование</b>							<b>ФОС ТК-2 тест</b>
Тема 2.1 Теория и методы термодинамических расчетов турбокомпрессоров	10	4	4		2	ОПК-1У; ОПК-3З	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 2.2. Характеристики осевых компрессоров	12	4			8	ОПК-1В; ОПК-3У	Текущий контроль
Тема 2.3. Теория и методы термодинамических расчетов центробежных компрессоров	16	4	4		8	ОПК-1В; ОПК-3У	Отчет о выполнении лабораторной работы
<b>Раздел 3. Вакуумное оборудование</b>							<b>ФОС ТК-3 тест</b>
Тема 3.1. Общая характеристика вакуумного оборудования	12	4	4		4	ОПК-1У; ОПК-3У	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 3.2. Механические вакуумные насосы	16	4			12	ОПК-1В; ОПК-3У; ПК-3В	Текущий контроль
Тема 3.3. Насосы высокого вакуума	16	4	2		10	ОПК-1В; ОПК-3В; ПК-3В	Отчет о выполнении лабораторной работы
Тема 3.4. Методы испытаний и особенности эксплуатации компрессорных и вакуумных систем	16	4	4		8	ОПК-1В; ОПК-3В; ПК-3В	Отчет о выполнении лабораторной работы
<b>Курсовой проект</b>	36				36	ОПК-1В; ОПК-3В; ПК-3В	ФОС ПА-1
Экзамен	36				36	ОПК-1З; ОПК-1У; ОПК-1В; ОПК-3З; ОПК-3У; ОПК-3В; ПК-3З; ПК-3У; ПК-3В	ФОС ПА-2
Общая трудоемкость (количество часов)	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>18</b>		<b>126</b>		