

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

**Институт Авиации, наземного транспорта и энергетики  
Кафедра Производство летательных аппаратов**

**АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

**«Основы теории тепловых процессов»**

**Индекс по учебному плану: Б1.В.11**

**Направление подготовки: 24.03.04 «Авиастроение»**

**Квалификация: бакалавр**

**Профиль подготовки: Самолетостроение**

**Технология производства самолетов**

**Вертолетостроение**

**Легкие, сверхлегкие ЛА**

**Вид(ы) профессиональной деятельности:**

**Проектно-конструкторская**

**Производственно-технологическая**

**Разработчик: профессор кафедры ТиЭМ, д.т.н. С.Э. Тарасевич**

**Казань 2017 г.**

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

## **1.1. Цель изучения дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Основы теории тепловых процессов»: Знание теоретических основ тепловых процессов, имеющих место в двигателях летательных аппаратов, а также при эксплуатации технологического оборудования и систем кондиционирования воздуха.

Уметь выполнять расчет параметров термодинамических процессов; выполнять тепловой расчет теплообменного аппарата; проводить опытные работы, связанные с измерением температуры, расхода и давления.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ОК-5, ОПК-10 и ПК-6 выпускника согласно компетенциям бакалавра по направлению подготовки 24.03.04 «Авиастроение»

## **1.2. Задачи дисциплины:**

- Задача изучения дисциплины: получить знания о физической сущности и закономерностях преобразования энергии, происходящих в различных устройствах,
- иметь представление о механизмах и явлениях, связанных с теплообменом,
- знать основы теории теплопередачи, расчета температурных полей конструкций, а также методы расчета систем охлаждения и средств тепловой защиты.

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

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с изучением рабочих процессов двигателя.

При изучении дисциплины используются знания, полученные студентом при изучении предшествующих дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального цикла.

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

В ходе освоения дисциплины должны быть реализованы компетенции:

ОК-5 - способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОПК-10- способность владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований;

ПК-6 – способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования.

## 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 термодинамики</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Понятие об энергии, ее видах и свойствах. Термодинамические процессы. Газовые и парогазовые смеси.	8	2	4	0	2	ОК-5 (з) ОК-5(з, у, в)	Отчет по лаб.раб.
<i>Раздел 2. Первый и второй закон термодинамики</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Первый закон термодинамики. Энтальпия вещества. Второй закон термодинамики. Энтропия	4	2		0	2	ОК-5(з,у) ОК-5(з,у)	Устный опрос.
<i>Раздел 3. Термодинамика газовых потоков и циклы двигателей внутреннего сгорания</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Течение газа через сопла и диффузоры. Принцип действия и классификация реактивных двигателей. Рабочий процесс в компрессоре.	8	2	4	0	2	ОК-5(з) ОК-5(з, у, в) ОК-5(з,у) ПК-6(з, у, в)	Устный опрос. Отчет по лаб.раб.
<i>Раздел 4. Основные понятия и законы теории теплообмена</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Элементарные и сложные виды теплообмена. Основные понятия и определения. Законы теплообмена.	4	2	0	0	2	ОК-5(з) ОК-5(з) ОК-5(з,у)	Устный опрос
<i>Раздел 5. Математическая формулировка задач молекулярного и конвективного теплообмена</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Система дифференциальных уравнений описывающих процесс. Краевые условия (условия однозначности). Основы теории подобия физических явлений.	6	3	0	0	3	ОК-5(з), ОПК-10(з,у,в) ОК-5(з,у,в), ОПК-10(з,у,в), ОК-5(з,у,в), ОПК-10(з,у)	Устный опрос
<i>Раздел 6. Теплопроводность и теплопередача при стационарном и нестационарном режиме</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Теплопроводность при стационарном режиме. Расчетные соотношения для плоской и цилиндрической стенок.	9	2	5	0	2	ОК-5(з,у,в) ОПК-10(з), ОК-5 (з,у) ОПК-10(з,у,в)	Устный опрос Отчет по лаб.раб.

<i>Раздел 7. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении теплоносителя</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Теплоотдача и методы ее исследования. Теплоотдача при свободной конвекции.	11	3	5	0	3	ОК-5(з,у,в) ОК-5(з,у)	Устный опрос Отчет по лаб.раб.
<i>Раздел 8. Теплообмен излучением</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Теория и основные законы лучистого теплообмена. Теплообмен излучением между твердыми телами в прозрачной среде.	4	2			2	ОК-5(з) ОК-5(з,у)	Устный опрос
Экзамен (зачет)	18				18		<i>ФОС ПА</i>
ИТОГО:	72	18	18	0	36		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Термодинамика: учебник для студентов вузов / М.Г. Шатров и др. Под ред. М.Г. Шатрова – М.: Академия, 2011. – 288 с.

2. Александров Н. Е., Богданов А. И., Костин К. И., Кукис В. С., Олюнина Л. А., Прокопенко Н. И., Сакович А. И. Основы теории тепловых процессов и машин : в 2 ч. Ч. II — 4-е изд. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2012 г.— 571 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9963-0834-7. - Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=335273>

3. Александров Н. Е., Богданов А. И., Костин К. И., Кукис В. С., Олюнина Л. А., Прокопенко Н. И., Сакович А. И. Основы теории тепловых процессов и машин : в 2 ч. Ч. I — 4-е изд. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2012 г.— 560 с. — Электронное издание. — ISBN 978-5-9963-0833-0. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=335272>

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

1. Теплотехника: Учеб. для втузов/А.М. Архаров и др.; под общ. ред. А.М. Архарова, В.Н. Афанасьева.- 2-е изд., перераб и доп.-М.: Изд-во МГТУ Баумана, 2004 - 712 с. (В библ. 20 экз.)

3. Мухачев Г.А., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача: Учеб. для авиац. вузов.- 3-е изд., перераб. - М.:Высш.шк.,1991.- 480 с. (В библ. 483 экз.)

Исаев С.И. Термодинамика: Учеб. для машиностроит. спец. вузов.- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.- 416 с. (В библ. 10 экз.)

2.Сборник задач по технической термодинамике/ Т.Н.Андрианова, Б.В. Дзампов, В.Н. Зубарев и др.- 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МЭИ, 2000. - 356 с. (В библиографии 10 экз.)

3.Болгарский А.В., Голдобеев В.И., Идиатуллин Н.С., Толкачев Д.Ф. Сборник задач по термодинамике и теплопередаче.- М.: Высшая школа, 1972.- 304 с. (В библиографии 47 экз.)

4.Резников А.Н., Резников Л.А. Тепловые процессы в технологических системах. - М.: Машиностроение, 1990.- 288 с. (В библиографии 8 экз.)

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

1. Арсланова С.Н., Голдобеев В.И., Дресвянников Ф.Н., Тонконог В.Г. Термодинамика: Термические и калорические свойства веществ: Лабораторный практикум. Казань: Изд-во КГТУ, 2006.-70 с. (В библиографии 89 экз.)

2. Арсланова С.Н., Голдобеев В.И., Дресвянников Ф.Н. Термодинамика: Процессы в машинах и аппаратах: Лабораторный практикум. Казань: Изд-во КГТУ, 2006. - 108 с. (В библиографии 108 экз.)

3. Попов И.А., Филин В.А., Шигапов А.Б. Исследование процессов конвективного и радиационного теплообмена: Лабораторный практикум. Под ред. Ю.Ф.Гортышова. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2001. (В библиографии 91)

### **3.1.4 Основное информационное обеспечение**

1. Гуреев, Виктор Михайлович. Теплопередача в промышленных аппаратах: учеб. пособие / В.М. Гуреев, С.Я. Коханова; под ред. проф. Ю.Ф. Гортышова, 2007. - 264 с., e-library.kai.ru

2. С.Э. Тарасевич. Основы теории тепловых процессов [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 24.03.04 «Авиастроение» ФГОС 3+/КНИТУ-КАИ, Казань, 2017.- Доступ по логину и паролю. URL:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=26867\\_1&course\\_id=4202\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=26867_1&course_id=4202_1)

### **3.1.5 Дополнительное справочное обеспечение**

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

2. Интернет- ресурсы в свободном доступе: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/> Компания ООО «РУНЭБ». Контракт № 154 ЕП от 21.06.12 (архив на 10 лет) Лицензионное соглашение №735 от 05.09.2003 (бессрочно)/

## **3.2. Кадровое обеспечение**

### **3.2.1 Базовое образование**

Высшее образование в предметной области Теплотехники и теплоэнергетики и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области Теплотехники и теплоэнергетики и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

### **3.2.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению Теплотехники и теплоэнергетики, выполненных в течение трех последних лет.

### **3.2.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области Теплотехники и теплоэнергетики на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области Теплотехники и теплоэнергетики, либо в области педагогики.