

**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) Институт авиации, наземного транспорта и энергетики  
Кафедра Реактивных двигателей и энергетических установок

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

### **«Теплообменные аппараты»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **«Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях»**

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

Разработчик: д.т.н., проф. Каф. ТиЭМ Байгалиев Б.Е.

Казань 2017 г.

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

### **1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)**

Цель изучения дисциплины: изучение конструкций теплообменных аппаратов и методов их расчета и испытаний, подготовка студентов к инженерной деятельности.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

- изучение типичных конструкций, материалов и теплоносителей современных теплообменных аппаратов;  
изучение методов расчета теплообменных аппаратов;
- изучение методов проектирования и испытания теплообменных аппаратов;
- получение информации об использовании справочной литературы по теории, методам расчета и конструирования теплообменного оборудования различного назначения.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Теплообменные аппараты» входит в состав базового цикла.

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

*ПК-1* – способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

*ПК-2* – способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

*ПК-5* – способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений

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

### **2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии**

**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.		
<b>Раздел 1. Общие сведения о теплообменных аппаратах</b>						<b>ФОС ТК-1тесты</b>	
Тема 1.1. Классификация теплообменных аппаратов	19	6	6	-	15	ПК-1зПК-1у ПК-1 в ПК-2 з ПК-2у ПК-2 в ПК-5з ПК-5у ПК-5 в	Защита результатов лабораторных работ
Тема 1.2. Теплоносители и требования к ним	11	2	-	-	10	ПК-1 зПК-1у ПК-2 з ПК-2у ПК-5з ПК-5у	Текущий контроль
<b>Раздел 2. Устройство теплообменных аппаратов</b>						<b>ФОС ТК-2тесты</b>	
Тема 2.1 Конструкционные материалы для теплообменных аппаратов	10	2	-	-	17	ПК-1 зПК-1у ПК-2 з ПК-2у ПК-5з ПК-5у	Текущий контроль
Тема 2.2. Конструкции теплообменных аппаратов	21	10	-	-	11	ПК-1 зПК-1у ПК-2 з ПК-2у ПК-5з ПК-5у	Текущий контроль
<b>Раздел 3. Расчеты и испытания теплообменных аппаратов</b>						<b>ФОС ТК-3тесты</b>	
Тема 3.1. Расчеты теплообменных аппаратов	27	12	4	-	11	ПК-1зПК-1у ПК-1 в ПК-2 з ПК-2уПК-2 в ПК-5з ПК-5у ПК-5 в	Защита результатов лабораторных работ,
Тема 3.2 Методы испытаний теплообменных аппаратов и обработка их результатов	20	4	8	-	8	ПК- зПК-1 у ПК-1 в ПК-2 з ПК-2уПК-2 в ПК-5з ПК-5у ПК-5 в	Защита результатов лабораторных работ,
Зачет							<b>ФОС ПА</b>
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>72</b>		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.1.1 Основная литература**

1. Байгалиев Б.Е., Щелчков А.В., Яковлев А.Б., Гортышов П.Ю. Теплообменные аппараты: Учебное пособие. Казань: Издательство Казан. нац. исслед. технич. ун-та, 2012. 178 с. (100 экз. на кафедре)
2. Теплотехника: Учеб. для вузов/М.Г.Шатров [и др.]. Под ред. М.Г.Шатрова - М.:Академия, 2011.- 671 с. (В библиот. 50 экз.)
3. Таранова Л.В. Теплообменные аппараты и методы их расчета: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2009. — 152 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47489>

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

4. Апальков А. Ф. Теплотехника : учеб.пособие для студ. вузов / А. Ф. Апальков. — Ростов н /Д : Феникс, 2008. — 186 с. – 45 экз.
5. Назмеев Ю.Г., Лавыгин В.М. Теплообменные аппараты ТЭС: учебное пособие для студ. вузов. М.: Изд. МЭИ, 2005, 260 с. - 5 экз.
6. Гортышов Ю.Ф., Олимпиаев В.В., Байгалиев Б.Е. Теплогидравлический расчет и проектирование оборудования с интенсифицированным теплообменом. - Изд. КГТУ им А.Н. Туполева, г. Казань. 2004. - 432 с. - 25 экз.
7. Григорьев В.А., Крохин Ю.И. Тепло- и массообменные аппараты криогенной техники. - М.: Энергоиздат, 1982. - 312 с. - 7 экз.
8. Дрейцер Г.А. Компактные теплообменные аппараты. - М.: МАИ, 1986. - 74 с. - 1 экз.
9. Проектирование, монтаж и эксплуатация тепло-массообменных установок. : Учебное пособие для вузов / А.М.Бакластов. - М.: Энергоиздат, 1981. - 336 с. - 9 экз.

### **3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Байгалиев Б.Е. Теплообменные аппараты [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» 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)

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 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.

#### **3.3.2 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.

#### **3.3.3 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.