

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

«Термодинамика и тепломассообмен в многофазных системах»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.04.01

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., профессор каф. ТиЭМ Тарасевич С.Э.

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

Основной целью изучения дисциплины «Термодинамика и тепломассообмен в многофазных системах» - изучить физические особенности процессов гидродинамики и тепломассообмена в многофазных системах. Эти знания необходимы студенту для понимания рабочих процессов энергетического и технологического оборудования, для творческого решения задач, возникающих при разработке такого оборудования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций ПК-26 выпускника согласно компетенциям специалиста по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Задачи дисциплины:

Основными задачами дисциплины являются обучение студентов основным понятиям и определениям процесса теплообмена и гидродинамики многофазных систем, факторам определяющим процесс; физическим основам процесса, характеру влияния различных факторов гидродинамики и теплообмена; способности записать и пояснить основные уравнения и расчетные соотношения для многофазных систем.

1.1. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Термодинамика и тепломассообмен в многофазных системах» входит в состав вариативной части Профессионального цикла ООП ВПО. «Термодинамика и тепломассообмен в многофазных системах», является одной из завершающих в предшествующем комплексе технологических дисциплин.

1.2. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

В ходе освоения дисциплины должны быть реализованы компетенции:

ПК-26–способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Таблица 1. Распределение фонда времени по видам занятий

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Форма и вид контроля усвоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
1.	Тема 1. Математическое описание двухфазных систем	7	2		3	2	ПК-26.3	Устный контроль по вопросам, отчет по СРС
2.	Тема 2. Теплообмен при кипении в большом объеме	9	3		3	3	ПК-26.У, ПК-26.В	Устный контроль по вопросам, отчет по практическим работам, отчет по СРС
3.	Тема 3. Теплообмен при пузырьковом кипении в условиях направленного движения теплоносителя	9	3		3	3	ПК-26.У, ПК-26.В	Устный контроль по вопросам, отчет по СРС
4.	Тема 4. Режимы течения в трубах и каналах	7	2		3	2	ПК-26.3	Устный контроль по вопросам, отчет по СРС
5.	Тема 5. Теплообмен при кипении недогретой жидкости	11	4		3	4	ПК-26.3, ПК-26.У, ПК-26.В	Устный контроль по вопросам, отчет по практическим работам, отчет по СРС, ФОС ТК-1
6.	Тема 6. Плотности критических тепловых потоков при кипении в круглых трубах и в кольцевых каналах	9	3		3	3	ПК-26.У, ПК-26.В	Устный контроль по вопросам, отчет по практическим работам, отчет по СРС
7.	Тема 7. Адиабатные двухфазные потоки	9	3		3	3	ПК-26.3	Устный контроль по вопросам, отчет по СРС
8.	Тема 8. Теплообмен при конденсации чистых паров	11	4		3	4	ПК-26.У, ПК-26.В	Устный контроль по вопросам, отчет по практическим работам, отчет по СРС, ФОС ТК-2
9.	Тема 9. Средний диаметр капель, образующихся при распаде жидких струй и пленок	9	3		3	3	ПК-26.У, ПК-26.В	Устный контроль по вопросам, отчет по СРС

10.	Тема 10. Движение частиц в двухфазных потоках	9	3		3	3	ПК-26.3	Устный контроль по вопросам, отчет по СРС
11.	Тема 11. Интенсификация теплоотдачи при кипении	9	3		3	3	ПК-26.У, ПК-26.В	Устный контроль по вопросам, отчет по СРС
12.	Тема 12. Взаимодействие высокоэнтальпийных газовых потоков с теплозащитным покрытием	9	3		3	3	ПК-26.3	Устный контроль по вопросам, отчет по СРС, ФОС ТК-3
Зачет								ФОС ПА
ИТОГО:		108	36		36	72		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1.1 Основная литература

1. Теплотехника учебник для вузов / А.М. Архаров, И.А. Архаров, В.Н. Афанасьев и др.; под общ. ред. Проф. А.М. Архарова, проф. В.Н. Афанасьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 172 с. (49 экз.)

3.1.2 Дополнительная литература

1. Теплоэнергетика и теплотехника: справочная серия. В 4-х кн. / под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. - 4-е изд., стереот. Кн. 2: Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: справочник / А.А. Александров, Б.С. Белосельский, А.Г. Вайнштейн и др.; под общ. ред. А.В. Клименко и В.М. Зорина. - М.: Изд-во МЭИ, 2001. - 564 с.

2. Дейч М.Е. Газодинамика двухфазных сред / М.Е. Дейч, Г.А. Филиппов. - М.: Энергия, 1968.-424 с. (10 экз.)

3. Лабунцов Д.А. Механика двухфазных систем / Д.А. Лабунцов, В.В. Ягов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2000. - 384 с. (5 экз.)

4. А.М. Кутепов, Л.С. Стерман, Н.Г. Стюшин. Гидродинамика и теплообмен при парообразовании. -М.: Изд-во Высшая школа, 1983. - 448 с. (3 экз.)

3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Болгарский А.В., Голдобеев В.И., Идиатуллин Н.С., Толкачев Д.Ф. Сборник задач по термодинамике и теплопередаче: учебное пособие для авиационных вузов/ А.В.Болгарский [и др.] - М.: Высш. шк., 1972. - 304 с.

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. Тарасевич С.Э. Процессы кипения и конденсации[Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» ФГОС 3+, профиль подготовки «Проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты в авиационных и ракетных двигателях» (ИАНТЭ)/КНИТУ-КАИ, Казань, 2017. – Доступ по логину и паролю.URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/portal/execute/tabs/tabAction?tab_group_id=11 НТБ КНИТУ-КАИ

3.1.5 Дополнительное справочное обеспечение

1. Соу С. Гидродинамика многофазных систем, изд-во «Мир», Москва, 1971. – 527 с., <http://nashaucheba.ru/v52047/?cc=1&view=djvu>

2. Митрофанова О. В. Гидродинамика и теплообмен закрученных потоков в каналах ядерно-электрических установок. М.: Физматлит, 2010. - 286 с., <http://www.biblioclub.ru/book/68969/>.

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.