

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) АНТЭ

Кафедра Реактивные двигатели и энергетические установки.

**АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**"САЕ системы в авиадвигателестроении"**

Регистрационный № 1130.1.11

Индекс по учебному плану: Б1.В.12

Направление подготовки (специальность): 24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов"

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: "Авиационные двигатели и энергетические установки", Ракетные двигатели

Вид(ы) профессиональной деятельности проектно-конструкторская

Разработчик: к.т.н., доцент кафедры РДЭУ Александровым Ю.Б.

Казань 2017 г.

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

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

Дисциплина «САЕ системы в авиадвигателестроении» является прикладной дисциплиной, призванной ознакомить студентов с современным состоянием вычислительной гидродинамики и программных продуктов, реализующих ее основные методы применительно к расчетам систем авиационных двигателей и энергетических установок.

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

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение теоретических основ вычислительной гидрогазодинамики (CFD);
- изучение основных характеристик современных пакетов прикладных программ для моделирования течений жидкости и газа;
- освоение методик расчета турбулентных течений и моделирования течений с химическими реакциями, течений в деформируемых и движущихся областях;
- освоение методов построения сеточных моделей, задания граничных условий и параметров задачи и обработка полученных результатов расчета;
- освоение современных пакетов прикладных программ для решения задач гидродинамики и теплообмена.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «САЕ системы в авиадвигателестроении» входит в состав Вариативного модуля Блока Б1.

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

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	7	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>

<b>Аудиторные занятия</b>	<b>1.5</b>	<b>54</b>	<b>1.5</b>	<b>54</b>
Лекции	-	-	-	-
Лабораторные работы	1	36	1	36
Практические занятия	0.5	18	0.5	18
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>1.5</b>	<b>54</b>	<b>1.5</b>	<b>54</b>
Проработка учебного материала	1.5	54	1.5	54
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-
Промежуточная аттестация:	<b>зачет</b>			

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

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

Таблица 2

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. ОСНОВЫ CFD АНАЛИЗА</b>							ФОС ТК-1 тесты
Тема 1.1. Введение, основные понятия	4	-			4	ОК-13.3; ПК-1.3	
Тема 1.2. Построение геометрических моделей с использованием	14	-	4	2	8	ОК-13.3; ОК-13.У; ОК-13.В; ПК-1.3; ПК-1.У;	Отчет по лабораторной работе

ием среды сеточных препроцессоров.						ПК-1.В	
Тема 1.3. Построение сеток с использованием среды сеточных препроцессоров	14	-	4	2	8	ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В	Отчет по лабораторной работе
Тема 1.4. Основы решателя ANSYS FLUENT	26	-	8	4	14	ОК-13.3; ОК-13.У; ОК-13.В; ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В	Отчет по лабораторной работе
<b>Раздел 2. ОСОБЕННОСТИ CFD РАСЧЕТОВ</b>							ФОС ТК-2 тесты
Тема 2.1. Многофазные и многокомпонентные модели	16	-	4	4	8	ОК-13.3; ОК-13.У; ОК-13.В; ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В	Отчет по лабораторной работе
Тема 2.2. Особенности расчетов при течении сжимаемых жидкостей	20	-	8	4	8	ОК-13.3; ОК-13.У; ОК-13.В; ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В;	Отчет по лабораторной работе

						ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В	
Тема 2.3. Моделирова ние смещения и сжигания газов	14	-	8	2	4	ОК-13.3; ОК-13.У; ОК-13.В; ОПК-1.3; ОПК-1.У; ОПК-1.В; ПК-1.3; ПК-1.У; ПК-1.В	Отчет по лабораторно й работе
Зачет							<i>ФОС ПА - комплексное задание</i>
Итого	108	-	36	18	54		

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

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

##### **3.1.1 Основная литература**

1. Калиткин, Николай Николаевич. Численные методы: учеб. пособие для студ. вузов / Н. Н. Калиткин ; ред. А. А. Самарский. - 2-е изд., испр. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. - 592 с. (40 экз.)
2. Рыжиков, Юрий Иванович. Вычислительные методы: учеб. пособие для студ. вузов / Ю. И. Рыжиков. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 400 с. (30 экз.)

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

1. Горбунов, Дмитрий Алексеевич. Численные методы решения инженерных задач: учеб. пособие / Д. А. Горбунов, Е. М. Комиссарова ; Мин-во образования и науки РФ, Фед. агентство по образованию, КГТУ им. А.Н. Туполева. - Казань: Школа, 2008. - 154 с. (64 экз.)
2. Кривошеев, Игорь Александрович. Компьютерное моделирование в инновационном проектировании авиационных двигателей [текст] / И.А. Кривошеев, С.Г. Селиванов. - М.: Машиностроение, 2010. - 330 с. (15 экз.)
3. Патанкар, Сухас В. Численное решение задач теплопроводности и конвективного теплообмена при течении в каналах [Текст]: учебник / С.В.

Патанкар; пер. с англ. Е.В. Калабина; под ред. Г.Г. Янькова. - М.: Изд-во МЭИ, 2003. - 312 с. (10 экз.)

4. Андерсон Д., Танненхил Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. Т.1.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 384 с. (2 экз.)
5. Андерсон Д., Танненхил Дж., Плетчер Р. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. Т.2.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 392 с. (3 экз.)

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

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

1. Александров Ю.Б. САЕ системы в авиадвигателестроении [Электронный курс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов» ФГОСЗ+ (РДиЭУ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2016 – Доступ по логину и паролю.URL:  
[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=141589\\_1&course\\_id=10895\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=141589_1&course_id=10895_1)

## **3.3 Кадровое обеспечение**

### **3.3.1 Базовое образование**

К ведению дисциплины допускаются научно-педагогические кадры, имеющие базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающиеся научной и (или) научно-методической деятельностью.

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ изм ене ния	Дата внесения изменения, проведения ревизии	Номера листов	Документ, на основании которого внесено изменение	Краткое содержание изменения	Ф.И.О. подпись
1	2	3	4	5	6

