

**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 Конструкции и проектирования летательных аппаратов**

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

**Математическое моделирование и вычислительные методы в
аэромеханике**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.01.02**

Специальность: **24.05.07 "Самолёто- Вертолётостроение»**

Квалификация: **инженер**

Специализация: **«Самолетостроение»**

Вид профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская**

Разработчик: ст. преподаватель кафедры ПК А.И. Герасимов

Казань 2017 г.

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

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является получение студентами базовых знаний по теоретическим возможностям по аэроупругому анализу и его выполнению с использованием прикладных программ. Краткий обзор аэроупругости сопровождается обсуждением аэродинамической теории и трех известных теорий аэроупругости: статической аэроупругости, флаттера и динамической аэроупругости.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

усвоение представлений о:

- основных понятий аэромеханики;
- принципов работы прикладных программ;
- математическом описании явлений аэромеханики вертолета влиянием упругости на аэродинамические характеристики;
- работе в графическом редакторе, электронными таблицами, СУБД, основных навыков работы в сети;

формировании знаний по:

- создания математических моделей вертолета;
- программного обеспечения для расчета аэроупругости;
- анализу результатов аэроупруго расчета.

привитии опыта и навыков:

- навыки работы с компьютером как средством создания мат. моделей;
- получение основных навыков работы в прикладных программах;
- использования программных средств для решения практических задач;
- разрабатывать математические модели, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;
- использования современных инструментальных средств и технологий программирования.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование и вычислительные методы в аэромеханике» входит в состав блока Б1. Дисциплины (модули) Базовая часть

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

ОПК-6 – способностью самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания

ПК-6 – владением методами и навыками моделирования на основе современных информационных технологий

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

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.		
Раздел 1. Основные понятия аэромеханики							<i>ФОС ТК-1тесты</i>
<u>Тема 1.1.</u> Предмет аэромеханики	4	2	-	-	4	ОПК-6 З ПК-6 З	Текущий контроль
<u>Тема 1.2.</u> Модель балансировки аэродинамической поверхности	8	2	4	-	4	ОПК-6 З ОПК-6 У ПК-6 У	Текущий контроль
Раздел 2. Математические модели аэроупругости							<i>ФОС ТК-2тесты</i>
<u>Тема 2.1</u> Статическая аэроупругость создание аэроупругой модели ЛА	8	2	4	-	4	ОПК-6 З ОПК-6 У ПК-6 З	Текущий контроль
<u>Тема 2.2.</u> Математическая модель колебания аэродинамической поверхности в потоке воздуха.	8	2	4	-	4	ОПК-6 В ПК-6 У ПК-6 В	Текущий контроль
<u>Тема 2.3.</u> Продольная балансировка ЛА	4	2		-	4	ОПК-6 В ПК-6 У ПК-6 В	Текущий контроль
Раздел 3. Программное обеспечение для расчета задач аэроупругости							<i>ФОС ТК-3тесты</i>
<u>Тема 3.1</u> Использование продуктов компании MSC для решения задач упругости	8	2	4	-	4	ОПК-6 З ОПК-6 У ПК-6 З ПК-6 У	Текущий контроль
<u>Тема 3.2.</u> Расчет флаттера в MSC Flight Loads	12	2	8	-	4	ОПК-6 В ПК-6 В ПК-6 У	Текущий контроль
Раздел 4. Прикладные задачи аэроупругости							<i>ФОС ТК-4тесты</i>
<u>Тема 4.1.</u> Математическая модель ЛА при аэродинамическом воздействии	8	2	4	-	4	ОПК-6 В ОПК-6 У ПК-6 В ПК-6 У	Текущий контроль
<u>Тема 4.2.</u> Расчет реакции ЛА на аэродинамическое воздействие в MSC Flight Loads	12	2	8	-	4	ОПК-6 В ОПК-6 У ПК-6 В ПК-6 У	Текущий контроль
<i>Итого</i>	108	18	36	-	54		

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	ОПК-6			ПК-6		
	ОПК-6 З	ОПК-6 У	ОПК-6 В	ПК-6 З	ПК-6 У	ПК-6 В
<i>Раздел 1. Основные понятия аэромеханики</i>						
<i>Тема 1.1.</i> Предмет аэромеханики	+			+		
<i>Тема 1.2.</i> Модель балансировки аэродинамической поверхности	+	+			+	
<i>Раздел 2. Математические модели аэроупругости</i>						
<i>Тема 2.1</i> Статическая аэроупругость создание аэроупругой модели ЛА	+	+		+		
<i>Тема 2.2.</i> Математическая модель колебания аэродинамической поверхности в потоке воздуха.			+		+	+
<i>Тема 2.3.</i> Прольная балансировка ЛА			+		+	+
<i>Раздел 3. Программное обеспечение для расчет задач аэроупругости</i>						
<i>Тема 3.1</i> Использование продуктов компании MSC для решения задач упругости	+	+		+	+	
<i>Тема 3.2.</i> Расчет флаттера в MSC Flight Loads			+		+	+
<i>Раздел 4. Прикладные задачи аэроупругости</i>						
<i>Тема 4.1.</i> Математическая модель ЛА при аэродинамическом воздействии		+	+		+	+
<i>Тема 4.2.</i> Расчет реакции ЛА на аэродинамическое воздействие в MSC Flight Loads		+	+		+	+

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

3.1.1. Основная литература:

1. Барботько, Анатолий Иванович. Основы теории математического моделирования: учеб. пособие для студ. вузов / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин, 2015. - 212 с. (15 экз.)
2. Динамика полета: учебник для студ. авиац. спец. вузов / А. М. Мхитарян [и др.] ; под ред. А. М. Мхитаряна, 2012. - 424 с. (97 экз.)
3. Динамика полета: учеб. для студ. вузов / А. В. Ефремов [и др.] ; под ред. Г. С. Бюшгенса, 2011. - 776 с. (32 экз.)
4. Куршев, Николай Васильевич. Оптимальные задачи динамики полета [Текст] : монография / Н. В. Куршев, Ю. В. Кожевников; под ред. В.Н. Куршева, 2010. - 326 с (20 экз.)

3.1.2. Дополнительная литература:

1. Аэромеханика самолета. Динамика полета : учебник для студ. вузов / А. Ф. Бочкарев [и др.] ; под ред.: А. Ф. Бочкарева, В. В. Андреевского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1985. - 360 с.

2. Численные методы в задачах аэродинамики : учеб. пособие для выполнения курс. и лаб.-практич. работ и диплом. проектирования / З. Х. Нугманов. - Казань : Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 1999. - 15 с.
3. Исследование аэромеханики вертолетов : сб. статей / ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского ; отв. ред.: В. С. Каплан, В. М. Калявкин. - М. : Изд-кий отдел ЦАГИ, 1985. - 96 с.
4. Аэромеханика летательных аппаратов : учеб. пособие для авиац. техникумов / Б. В. Байдаков, Л. Н. Иванов-Эмин. - М. : Машиностроение, 1965. - 410 с. - Б. ц.
5. Материалы курса FLD120 компания MSC 2014 [Электронный ресурс].

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Герасимов А.И. Математические модели в аэромеханике [Электронный ресурс]: курс дистанц. обучения по направлению подготовки подготовки 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», профиль подготовки бакалавров «Вертолетостроение» ФГОСЗ (1ф-ИАНТЭ)/ КНИТУ_КАИ, Казань, 2016. – Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=237218_1&course_id=12761_1
2. Библиотека ГОСТов и нормативных документов РФ(<http://libgost.ru>)

3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. Представлено множество глоссариев на экономические, биологические, технические и смежные темы (www.glossary.ru)
2. Студенческая электронная библиотека (<http://www.public.ru>)
3. Многоязычная, общедоступная, свободно распространяемая энциклопедия, издаваемая в Интернете (<http://www.ru.wikipedia.org>)
4. Бесплатная электронная Интернет-библиотека (<http://www.zipsites.ru>)
5. Hybrid Static Aeroelasticity Toolkit 2013, User's Guide.
6. MSC.Nastran 2014.1, Quick Reference Guide.

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

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

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАНТЭ
1	2	3	4	6
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	
2				
3				
4				
5				