

**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**

**«Математические модели САПР летательных аппаратов»**

**Индекс по учебному плану: Б1.В.14**

**Направление подготовки: 24.03.04 «Авиационное строительство»**

**Квалификация: бакалавр**

**Профиль подготовки: Самолетостроение**

**Технология производства самолетов**

**Вертолетостроение**

**Легкие, сверхлегкие ЛА**

**Вид(ы) профессиональной деятельности:**

**Проектно-конструкторская**

**Производственно-технологическая**

**Разработчик: доцент кафедры КиПЛА, к.т.н. Н.В. Левшонков**

**Казань 2017 г.**

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

## **1.1 Цель изучения дисциплины**

Основной целью изучения дисциплины является формирование системы знаний, умений и навыков построения математических моделей и обучение практической работе с современными САПР для решения проектных и производственных задач в самолетостроении.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами дисциплины являются:

- дать представление о методах создания математических моделей при выполнении проектных работ;
- дать необходимые теоретические и практические знания, позволяющие проектировать изделия (детали и узлы) с учетом специфики их изготовления.

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

Дисциплина «Математические модели САПР летательных аппаратов» относится к вариативной части Блока Б1.

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

ОПК – 3 – способность владеть методами и навыками моделирования и создания авиационных конструкций на основе современных информационных технологий с использованием средств автоматизации проектно-конструкторских работ.

ОПК – 10 – способность владения навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований.

ПК – 2 – способность освоить и использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций.

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЁ ОСВОЕНИЯ

### 2.1 Структура дисциплины, ее трудоёмкость

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 Основы математического моделирования</i>							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1 Математические модели и интерполяция	4	2	-	-	2	ОПК-33	Контрольные задания
Тема 1.2 Интерполяция сплайнами и аппроксимация	6	2	-	-	4	ОПК-3У	Контрольные задания
Тема 1.3 Метод наименьших квадратов	6	2	-	-	4	ОПК-3У	Контрольные задания
<i>Раздел 2 Геометрические модели</i>							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1 Геометрическое моделирование	4	2	-	-	2	ОПК-33	Контрольные задания
Тема 2.2 Компьютерная графика и графические модели	4	2	-	-	2	ОПК-33	Контрольные задания
Тема 2.3 Компьютерные геометрические модели	4	2	-	-	2	ОПК-33	Контрольные задания
<i>Раздел 3 Построение компьютерных геометрических моделей</i>							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Моделирование линий, кривых и поверхностей	8	2	2	-	4	ОПК-3В, ПК-2 3, У, В	Контрольные задания
Тема 3.2 Геометрическое моделирование и методы построения 3D-моделей	22	2	10	-	10	ОПК-3В, ПК-2 3, У, В	Контрольные задания
Тема 3.3 Геометрические операции, булевы операции и многотельное моделирование	50	2	24	-	24	ОПК-3В, ОПК-10В, ПК-2 3, У, В	Контрольные задания
Зачет	-	-	-	-	-	-	<i>ФОС ПА 1</i>

<i>Раздел 4 Моделирование в пакетах трехмерного твердотельного моделирования</i>							<i>ФОС ТК-4</i>
Тема 4.1 Пакеты трехмерного твердотельного моделирования и их функциональные возможности	4	2	-	-	2	ОПК-103	Контрольные задания
Тема 4.2 САМ системы и САМ модули в пакетах трехмерного твердотельного моделирования	6	2	-	1	3	ОПК-103, ОПК-10У	Контрольные задания
Тема 4.3 САЕ системы и САЕ модули в пакетах трехмерного твердотельного моделирования	6	2	-	1	3	ОПК-103, ОПК-10У	Контрольные задания
<i>Раздел 5 Разработка управляющей программы в САМ модуле пакета трехмерного твердотельного моделирования</i>							<i>ФОС ТК-5</i>
Тема 5.1 Этапы разработки управляющих программ	6	2	-	2	2	ОПК-10У	Контрольные задания
Тема 5.2 Разработка управляющей программы	10	2	-	2	6	ОПК-10У	Контрольные задания
Тема 5.3 Оценка точности и коррекция управляющей программы	12	2	-	4	6	ОПК-10В	Контрольные задания
<i>Раздел 6 Оценка НДС конструкции в САЕ модуле пакета трехмерного твердотельного моделирования</i>							<i>ФОС ТК-6</i>
Тема 6.1 Основы метода конечных элементов	8	2	-	2	4	ОПК-10У	Контрольные задания
Тема 6.2 Расчет конструкции в прикладном пакете	8	2	-	2	4	ОПК-10У	Контрольные задания
Тема 6.3 Оценка НДС конструкции	12	2	-	4	6	ОПК-10В	Контрольные задания
Зачет	-	-	-	-	-		<i>ФОС ПА-2</i>
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>90</b>		

## **РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **3.1.1 Основная литература**

1 Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: учебник для студ. вузов. - Волгоград: Издательский дом «Инфолио», 2009. - 640 с.

2 Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР. [Электронный ресурс] / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42192> — Загл. с экрана.

#### **3.1.2 Дополнительная литература**

3 Сиденко Л.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: учеб. пособие. СПб: Питер, 2009, 224 с.

4 Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для ВУЗов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 336 с.

5 Ведмидь П. А. Основы NX САМ. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 216 с.

6 Гончаров П.С., Артамонов И.А., Халитов Т.Ф., Денисихин С.В., Сотник Д.Е. NX Advanced Simulation. Практическое пособие. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 112 с.

7 Чернявский А.О. Метод конечных элементов. Основы практического применения. – М.: «Машиностроение», 2007. – 106 с.

8 Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 608 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/255> — Загл. с экрана.

9 Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории. [Электронный ресурс] / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалева, В.М. Мухина. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45> — Загл. с экрана.

## **3.2 Информационное обеспечение дисциплины**

### **3.2.1 Основное информационное обеспечение**

Левшонков Н.В., Камалетдинов Н.Н. Математические модели САПР летательных аппаратов [Электронный ресурс]: Курс дистанционного обучения по направлению 24.03.04 «Авиастроение» ФГОСЗ (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=\\_236738\\_1&course\\_id=\\_12757\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_236738_1&course_id=_12757_1)

Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>;

Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://www.window.edu.ru>.

### **3.3 Кадровое обеспечение**

#### **3.3.1 Базовое образование**

К ведению дисциплины допускаются научно-педагогические кадры, имеющие базовое высшее образование в предметной области авиастроения и/или ученую степень и/или ученое звание в указанной области и/или дополнительное профессиональное образование – профессиональную переподготовку в области авиастроения и/или заключение экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

## Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	2	3	4
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	5	17.06.2019	Внести изменения в п. 3.1.1. Основная литература: дополнить 1. Гаврилов, М.В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт [сайт], 2019. — 383 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-00814-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/book/bcode/431772">https://biblio-online.ru/book/bcode/431772</a> (дата обращения: 12.11.2019).
3	6	17.06.2019	Внести изменения в п. 3.2.1. Основное информационное обеспечение. Дополнить: 2. Массовые открытые онлайн курсы «Основы метрологии, стандартизации и оценка соответствия» <a href="https://openedu.ru/course/spbstu/COMPGR/">https://openedu.ru/course/spbstu/COMPGR/</a> 3. Массовые открытые онлайн курсы «Системы автоматизированного проектирования» <a href="https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/FUSENG/">https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/FUSENG/</a>