

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

«Конечные элементы. Практическое введение»

Индекс по учебному плану **Б1.В.ДВ.05.01**

Направление подготовки: **24.04.04 «Авиастроение»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Строительная механика и проектирование самолета**

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

Разработчик: доцент кафедры ПК И. Гюнал

Казань 2017 г.

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

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Конечные элементы. Практическое введение» является – получение навыков применения современного численного метода «метод конечных элементов» для реализации практических инженерных расчетов прочности элементов конструкций летательных аппаратов.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с мотивами развития дисциплины, с её современным состоянием и перспективами развития;
- знакомство с формулировкой метода конечных элементов;
- изучение классификации конечных элементов по различным признакам;
- изучение формулировки жесткостных матриц конечных элементов;
- применение МКЭ в задачах статики для решения системы на перемещения, деформации и напряжения и в том числе в определении реакций в закреплениях;
- применения метод конечных элементов в задачах динамики и теплопроводности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Конечные элементы. практическое введение» входит в вариативную часть состав Базового модуля Блока: Б1 в учебном плане по программе магистратуры «Строительная механика и проектирование самолета».

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

В ходе освоения дисциплины «Метод конечных элементов» должны быть реализованы компетенции *ОК-2 «Готовность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности», ОПК-3 «Готовность использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных задач»,*

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины, ее трудоемкость

Распределение фонда времени по видам занятий

Таблица 3

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. Введение в конечно-элементный анализ							<i>ФОС ТК-1 – комплексное задание</i>
Тема 1.1. Создание и работа с конечно-элементными моделями	11	1/1	–	–	10	ОК-2.3	-
Тема 1.2. Создание расчетной модели	13	1/1	2	–	10	ОК-2.3, ОК-2.У, ОК-2.В.	<i>Текущий контроль, отчет лаб. работы №1</i>
Тема 1.3. Визуализация и обработки результатов конечно-элементного анализа	13	1/1	2	–	10	ОК-2.3, ОК-2.У, ОК-2.В.	<i>Текущий контроль, отчет лаб. работы №2</i>
Раздел 2. Конечные элементы в задачах НДС конструкций							<i>ФОС ТК-2 – комплексное задание</i>
Тема 2.1. Одномерные элементы и анализ стержневых конструкций.	22	2/2	4	–	16	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В,	<i>Текущий контроль, отчет лаб. работы №3</i>
Тема 2.2. Двухмерные и трехмерные задачи теории упругости	22	2/2	4	–	16	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	<i>Текущий контроль, отчет лаб. работы №4</i>
Тема 2.3. Линейный статический анализ тонкостенных конструкций	20	2/2	4	–	14	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В,	<i>Текущий контроль, отчет</i>

							лаб. работы №5
Тема 2.4. Геометрическая и физическая нелинейность	19	1/2	4	–	14	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	Текущий контроль, отчет лаб. работы №6
Раздел 3. Динамика и устойчивость тонкостенных элементов конструкций							<i>ФОС ТК-3– комплексное задание</i>
Тема 3.1. Свободные и вынужденные колебания элементов конструкций	20	2/2	4	–	14	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	Текущий контроль, отчет лаб. работы №7
Тема 3.2. Моделирование нелинейных задач и переходных процессов в задачах прочности тонкостенных конструкций	20	2/2	4	–	14	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	Текущий контроль, отчет лаб. работы №8
Тема 3.3. Устойчивость тонкостенных элементов конструкций из изотропных и анизотропных материалов	20	2/2	4	–	14	ОПК-3.3, ОПК-3.У, ОПК-3.В	Текущий контроль, отчет лаб. работы №9
экзамен	36	-	-	-	36		<i>ФОС ПА- Тесты</i>
ИТОГО:	216	16/16	32	-	168		

РАЗДЕЛ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

1. Трушин С.И., Строительная механика: метод конечных элементов: учеб. Пособие.-М.: "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 305 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=970907>
2. Самогин Ю.Н., Хроматов В.Е., Чирков В.П., Метод конечных элементов в задачах сопротивления материалов [Электронный ресурс].: Издательство физико-математической литературы, 2012. - 200 с.
<http://znanium.com/catalog/product/544799>

3.1.2 Дополнительная литература

3. Вахитов, М.Б., Введение в метод конечных элементов строительной механики летательных аппаратов: Учеб.пособие, Казань: Изд-во КГТУ, 1994. - 87с. - (имеется на кафедре).
4. Гончаров П.С., Артамонов И.А., Халитов Т.Ф., Денисихин С.В., Сотник Д.Е., NX Advanced Simulation. Инженерный анализ. – М.:ДМК Пресс, 2012, -504 с.
5. Голованов, А.И. Метод конечных элементов в статике и динамике тонкостенных конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Голованов, О.Н. Тюленева, А.Ф. Шигабутдинов. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2006. — 389 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50293>

3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

6. Гюнал И., Курс «Метод конечных элементов», [Электронный ресурс]: курс электронного обучения для подготовки студентов по направлениям: 24.04.04, КНИТУ-КАИ, Казань. Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=244540_1&course_id=13308_1
7. Журбин О.В., Чижиумов С.Д. Анализ инженерных конструкций методом конечных элементов: Ж 914 Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2004. - 157 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Гюнал И., Курс «Метод конечных элементов»,
[Электронный ресурс]: курс электронного обучения для подготовки студентов по направлениям: 24.04.04, КНИТУ-КАИ, Казань.
Доступ по логину и паролю. URL:
https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=244540_1&course_id=13308_1

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области механики 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 твердого тела и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.