

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

«Метод конечных элементов»

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.04**

Направление подготовки: **24.04.04 «Авиастроение»**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа: **Самолетостроение**

Вертолетостроение

Аэродинамическое проектирование ЛА

Строительная механика и проектирование самолета

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

Разработчик: доцент кафедры Прочности Конструкций,
к.т.н. А.И. Калашников

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1. Исходные данные и конечный результат освоения дисциплины

1.1 ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения настоящей дисциплины, являющейся вводным курсом в механику деформируемого твердого тела для инженеров, является: обеспечить усвоение будущими магистрантами важнейших гипотез, понятий, методов, приемов и подходов к изучению прочности, жесткости и устойчивости конструкций при статических и динамических воздействиях, необходимых в практической деятельности специалиста при проектировании, производстве и эксплуатации конструкций разнообразного назначения, технологического оборудования, оснастки и средств автоматизации; дать необходимый объем знаний для успешного овладения другими учебными дисциплинами; заложить необходимый фундамент знаний в данной области для последующего их расширения как путем самостоятельного изучения, так и путем переподготовки.

1.2 ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными задачами дисциплины являются:

- подготовить к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественно-научных дисциплин;
- добиться, чтобы студенты овладели навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций летательных аппаратов, их систем;
- подготовить к разработке рабочей технической документации и оформлению законченных конструкторских работ;
- подготовить к проведению экспериментов по заданной методике и анализу их результатов.

1.3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Метод конечных элементов (МКЭ) является численным методом решения задач механики и представляет собой одну из важнейших дисциплин, формирующих основы специальных знаний инженеров-механиков.

Для изучения МКЭ студенту необходимо изучить следующие дисциплины: 1) высшая математика (разделы: дифференциальное и интегральное исчисление, теория дифференциальных уравнений), 2) теоретическая механика: статика (для первой части курса сопротивления материалов, изучаемой в 3-ем семестре), общие положения динамики (для второй части курса сопротивления материалов, изучаемой в 4-ом семестре). Курс МКЭ необходим для изучения курсов строительной механики, деталей машин, конструкций транспортно-технологических машин и комплексов различного назначения, при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК-2, ОПК-3, ОПК-4

РАЗДЕЛ 2. Содержание учебной дисциплины и технология ее освоения.
Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий (для очной формы обучения)

№п/п	Наименование раздела и темы	Семестр	Недели семестра	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля усвоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
					лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сем. зан.	сам. раб.		
1	<u>Раздел 1. Метод конечных элементов и задачи сопротивления материалов</u>									<i>ФОС ТК-1</i>	
1.1	<i>ТЕМА 1.1. Сущность МКЭ. Типы конечных элементов. Область применения метода КЭ.</i>	1	1-2	20	2	4	2		12	ОК-2	Текущий контроль
1.2	<i>ТЕМА 1.2. Линейный упругий элемент. Стержневой элемент.</i>	1	2-6	20	2	4	2		12	ОПК-3	Текущий контроль.
1.3	<i>ТЕМА 1.3. Балочный элемент. Расчет рам.</i>	1	7-9	20	2	4	2		12	ОПК-3	Текущий контроль.
2	<u>Раздел 2. Метод конечных элементов и задачи теории упругости</u>									<i>ФОС ТК-2</i>	
2.1	<i>ТЕМА 2.1. Плоский треугольный элемент.</i>	1	10-12	20	2	4	2		14	ОПК-4	Текущий контроль
2.2	<i>ТЕМА 2.2. Плоский четырехугольный элемент.</i>	1	12-13	20	2	4	2		14	ОПК-4	Текущий контроль.
	<i>Зачет</i>	1		4					4		<i>ФОС ПА-1</i>
	Всего за семестр:	1		108	10	20	10		68		
	Общая трудоемкость (количество часов / зачетных единиц):			108/3	10/0,27	20/0,56	10/0,27		68/1,9		
Формы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины											
		Курсовая работа (проект)			Зачет						
Семестры:					1						

Оценка уровня освоения заданных компетенций проводится на основе Фонда Оценочных Средств промежуточной аттестации: ФОС ПА-1.

РАЗДЕЛ 3. Обеспечение учебной дисциплины

3.1 Учебно -методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

3.1.1 Основная литература

1. Тухфатуллин Б.А. Численные методы расчета строительных конструкций. Метод конечных элементов (теория и практика). Учебное пособие. Томск, ТГАСУ, 2013. 100 с. – Электронное издание. – ISBN 978-5-93057-522-4.
2. Аристова Н.С., Булашов Д.А., Одинокоев А.Ю., Просвирыков Е.Ю., Савинов В.И. Расчет стержней и стержневых систем. Учебное пособие. Казань. КНИТУ-КАИ. 2013. – 248 с.
3. Межецкий Г.Д., Загребин Г.Г., Решетник Н.Н., Павлов П.И. Сопротивление материалов. –Москва: Дашков и К, 2015. – 432 с. – Электронное издание. – ISBN 978-5-394-02335-4. Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=342553&search string>

3.1.2 Дополнительная литература

1. Фокин В.Г. Метод конечных элементов в механике деформируемого твердого тела. Учебное пособие. Самара, Самарский государственный технический университет, 2010.-131с.– Электронное издание. – ISBN 978-5-7964-1390-6.
2. Степин П.А. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3179>

3.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Буланов Э.А. Решение задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] –5-е изд. (эл.). – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний 2015г. –218с. – Электронное издание. – ISBN 978-5-9963-2651-8. Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=350114&search string>

3.2 Информационное обеспечение дисциплины

3.2.1 Основное информационное обеспечение

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Калашников А.И. Метод конечных элементов 1 [Электронный ресурс]: курс дистанц. Обучения по направлению 24.04.04 «Авиастроение» ФГОС 3+/ КНИТУ-КАИ.- Казань,2015.- Доступ по логину и паролю : https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_240385_1&course_id=_13013_1
2. <http://fepo-nica.ru/>
3. <http://mysopromat.ru/>
4. <http://www.soprotmat.ru/>

3.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

Интернет-ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов и нормативных документов РФ(<http://libgost.ru>)
2. Большое количество глоссариев по технической тематике(www.glossary.ru)
3. Студенческая электронная библиотека(<http://www.public.ru>)
4. Общедоступная энциклопедия, находящаяся в Интернете(<http://www.ru.wikipedia.org>)
5. Бесплатная электронная Интернет-библиотека(<http://www.zipsites.ru>)
6. Энциклопедии, словари(<http://mtdiateka.km.ru>)

3.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие, как правило, базовое высшее образование (инженер- механик), соответствующее профилю данной дисциплины, и занимающиеся научной и (или) научно-методической деятельностью.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Преподаватель должен иметь ученую степень и (или) ученое звание, соответствующее профилю данной дисциплины.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы не менее 5 лет, опыт преподавания дисциплины прочностного цикла, прошедшего курсы повышения квалификации по профилю дисциплины.

Все преподаватели окончили факультет ЛА КАИ и аспирантуру по профилю кафедры ПК. Из них 6 имеют степени доктора наук и 11 – кандидата наук по механике деформируемого твердого тела, прочности, конструированию и производству ЛА. Один раз в три года все преподаватели охвачены различными формами повышения своей квалификации.

4. Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)
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»

4. Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений
1	2	3	4
1.		Протокол №14 от 04.07.19	https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:ssau+PFF+Fall_2019/courseware/28b2268071a44f9c92debbc4d00ebfde/488d893ee7ad469fa71b3d4503822828/