

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

«Математическое моделирование и численные методы
дифференциальных уравнений»

Индекс по учебному плану: **Б1.Б.02**

Направление подготовки: **24.04.04 «Авиационное строительство»**

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

Математическое моделирование и численные методы дифференциальных уравнений являются вводным курсом по численным методам решения задач механики и представляет собой одну из важнейших дисциплин, формирующих основы специальных знаний инженеров-механиков.

Для изучения математического моделирования и численных методов дифференциальных уравнений 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 математического моделирования и численных методов дифференциальных уравнений 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)

Распределение фонда времени по видам занятий

№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	Раздел 1. Введение										ФОС ТК-1
1.1	ТЕМА 1.1. Математическое моделирование. Краткий обзор методов численного решения дифференциальных уравнений.	1	1-2	6	2				4	ОК-2	Текущий контроль
2	Раздел 2. Численные методы решения дифференциальных уравнений										ФОС ТК-2
2.1	ТЕМА 2.1. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных параболического типа.	1	10-12	9	2				7	ОПК-3 ОПК-4	Текущий контроль
2.2	ТЕМА 2.2. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных гиперболического типа	1	12-13	9	2				7	ОПК-3 ОПК-4	Текущий контроль.
2.3	ТЕМА 2.3. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных эллиптического типа.	1	12-13	9	2				7	ОПК-3 ОПК-4	Текущий контроль.
2.4	ТЕМА 2.4. Понятие о методах конечного элемента.	1	12-13	9	2				7	ОПК-3 ОПК-4	Текущий контроль.
2.5	ТЕМА 2.5. Решение задач МДТТ с помо-	1	1-	30		20	10			ОПК-3	Текущий контроль.

цью программного комплекса ANSYS.		13							ОПК-4	
Экзамен	1		36					36		ФОС ПА-1
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)		Экзамен					
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. Темам Р. Математическое моделирование в механике сплошных сред. –Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.-320с.– Электронное издание. – ISBN 978-5-9963-2312-8. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=350131>
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. Петров И.Б., Лобанов А.И. Лекции по вычислительной математике. Учебное пособие. М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.-523с.– Электронное издание. – ISBN 5-9556-0065-5(www.Intuit.ru).
3. Пименов В.Г., Ложников А.Б. Численные методы: в 2 ч., Ч. 2. Учебное пособие. Екатеринбург, Урал. ун-т, 2014. 106 с. – Электронное издание. – ISBN 978-5-7996-1342-6(часть 2).
4. 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. Математическое моделирование и численные методы дифференциальных уравнений [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=_240188_1&course_id=_12991_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

твёрдого тела, прочности, конструированию и производству ЛА. Один раз в три года все преподаватели охвачены различными формами повышения своей квалификации.

7. Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)
1	5	04.07.2019	Внести изменения в п. 3.2.1. Основное информационное обеспечение. Дополнить ссылками на массовые открытые онлайн курсы (МООК) 2. Массовые открытые онлайн курсы «Основы работы в SolidWorks» https://online.edu.ru/ru/courses/item/?id=1339