

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы моделирования бесплатформенных инерциальных навигационных систем»

Дисциплина «Методы моделирования бесплатформенных инерциальных навигационных систем» является частью программы магистратуры «Системы инерциальной навигации и управления подвижных объектов» по направлению «24.04.02 Системы управления движением и навигация».

Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является овладение студентами различными методами моделирования динамических систем, в том числе систем навигации, управления и их составных частей. Основные задачи дисциплины: знакомство с математическим аппаратом, применяемым в математических моделях систем; Получение опыта построения математических и компьютерных моделей систем навигации и управления, а также их составных частей; Формирование умения работы с пакетами прикладных программ для моделирования технических систем; Знакомство с методами полунатурного и натурального моделирования..

Изучаемые объекты дисциплины

Обыкновенные дифференциальные уравнения и численные методы их решения, модели механических акселерометров и гироскопов на основе обыкновенных дифференциальных уравнений; Временные и частотные характеристики линейных систем с сосредоточенными параметрами; Уравнения математической физики; Методы конечных разностей, конечных элементов, конечных объемов; Пакеты компьютерного моделирования Matlab Simulink, SciLab, SimInTech, Ansys; Теория размерностей и подобия; Методы аналогового и полунатурного моделирования; Программно-аппаратное моделирование..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	120	60	60
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	18	18
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	72	36	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	12	6	6
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	348	66	282
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	504	126	378

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Уравнения математической физики.	9	0	18	33
Элементы анализа. Функция нескольких переменных. Частные производные. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Дивергенция, градиент, поток, циркуляция, ротор векторного поля. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса, Грина. Классификация уравнений математической физики. Параболические, гиперболические, эллиптические уравнения. Классификация краевых задач. Задачи Дирихле, Неймана, Робена. Уравнение колебания струны, уравнение теплопроводности. Уравнение Лапласа. Решение методом Фурье, применение формулы Грина. Обзор методов решения уравнений в частных производных. Основные идеи методов конечных разностей, конечных элементов и конечных объемов. Пакеты для решения уравнений в частных производных. Краткий обзор уравнений механики сплошной среды. Элементы тензорного исчисления.				
Введение в моделирование.	9	0	18	33
Понятие моделирования. Общая постановка задачи моделирования. Классификация моделей. Концептуальная и формальная постановки. Жизненный цикл модели. Примеры простых математических моделей. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Начальная и краевая задачи. Теоремы существования и единственности решения. Линейные и квазилинейные дифференциальные уравнения. Фундаментальная система решений. Метод малого параметра. Передаточные функции и частотные характеристики обыкновенных линейных систем. Примеры математических моделей инерциальных датчиков. Обзор численных методов решения начальной и краевой задачи. Явные методы интегрирования. Жесткие задачи. Неявные методы интегрирования дифференциальных уравнений.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	0	36	66
3-й семестр				
Численное моделирование систем с распределенными параметрами	9	0	18	141

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Уравнения механики деформируемого твердого тела. Обзор инструментов Ansys для решения уравнений МДТТ. Численный модальный анализ. Сущность модального анализа. Модальные параметры. Инструменты Ansys для модального анализа.				
Полунатурное и натурное моделирование	9	0	18	141
Введение в теорию размерности и подобия. Автомодельность. Примеры критериев подобия. Модальный анализ. Виброиспытания. Полунатурное моделирование. Программно-аппаратное моделирование.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	36	282
ИТОГО по дисциплине	36	0	72	348