

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Уравнения математической физики»

Дисциплина «Уравнения математической физики» является частью программы бакалавриата «Математическое моделирование (СУОС)» по направлению «01.03.02 Прикладная математика и информатика».

Цели и задачи дисциплины

Овладение навыками применения ранее изученных математических дисциплин для решения сложных задач и освоении исследования и решения новых задач. Использование понятийного аппарата дисциплины; формулировании и применении основных и выводимых из основных утверждений для формулировки свойств изучаемых функций, решать типовые задачи; использовании системы знаний дисциплины для исследования и адекватного моделирования более сложных систем. изучение типов уравнений математической физики (гиперболические, параболический и эллиптические); формирование умения применять полученные знания для решения прикладных задач; формирование умения использовать систему знаний дисциплины для адекватного математического моделирования различных процессов; формирование навыков решения задач математической физики; формирование навыков математической постановки и решения задач математической физики; формирование приемов и навыков математических исследований для решения конкретных задач науки и техники..

Изучаемые объекты дисциплины

Математические объекты (уравнения в частных производных, операторы); Операции над объектами и характеристики объектов (исследование существования и единственности решения, исследование на устойчивость); Основные математические методы исследования объектов; Математические модели типовых профессиональных задач; Способы формализации реальных физических явлений..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	28	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	40	40	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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
5-й семестр				
Уравнения параболического типа	4	0	6	5
Уравнения параболического типа: Принцип максимума. Теоремы существования, единственности, устойчивости классического (обобщенного) решения смешанной краевой задачи и задачи Коши для уравнения теплопроводности. Решение смешанных краевых задач для уравнения теплопроводности методом Фурье. Функция влияния мгновенного источника, фундаментальное решение уравнения теплопроводности. Задача Коши.				

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 гиперболического типа	10	0	16	16
Задача Коши: Решение задачи Коши и Гурса для одномерного волнового уравнения методом характеристик, для n-мерного волнового уравнения с помощью формулы в виде суммы ряда. Анализ колебаний струны с помощью формулы Даламбера, графическая интерпретация решения. Использование принципа Дюамеля для решения задач Коши для неоднородных уравнений. Теорема существования, единственности, устойчивости классического решения задачи Коши для волнового уравнения. Задача о собственных значениях: Задача Штурма-Лиувилля. Собственные значения, собственные функции задачи Штурма-Лиувилля, ряд Фурье. Собственные функции краевой задачи. Свойства собственных значений и собственных функций. Метод Фурье. Интеграл энергии.				
Уравнения эллиптического типа	6	0	10	5
Гармонические функции. Метод Фурье: Обобщенное решение краевых задач. Единственность обобщенного решения. Классические решения уравнений Лапласа и Пуассона. Гармонические функции. Внутренняя, внешняя задачи Дирихле, Неймана. Свойства гармонических функций. Теорема о среднем, принцип максимума. Единственность решения основных краевых задач для уравнения Пуассона. Существование, единственность и устойчивость классического решения внутренней задачи Дирихле для уравнения Лапласа в круге. Функция Грина. Элементы теории потенциалов: Вывод интегральной формулы решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона в терминах функции Грина. Свойства потенциалов, представление решения основных краевых задач для уравнения Пуассона с помощью потенциалов.				
Общие понятия об уравнениях математической физики. Классификация уравнений. Постановка задач	8	0	8	10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Классификация уравнений в частных производных:</p> <p>Уравнение в частных производных, дифференциальный оператор, линейное, квазилинейное, однородное, неоднородное уравнение. Порядок и типы уравнений математической физики. Инвариантность типа уравнения относительно невырожденного преобразования координат. Канонический вид, характеристические поверхности. Теорема Ковалевской. Принцип Дюамеля.</p> <p>Постановка задач математической физики: Задача о равновесии и движении мембраны. Задача о поперечных колебаниях струны и продольных колебаниях стержня. Задача о распространении тепла. Задача Коши, краевая задача, смешанная краевая задача для уравнений математической физики, начальные и граничные условия. Корректно поставленная задача.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	28	0	40	36
ИТОГО по дисциплине	28	0	40	36