

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Уравнения математической физики»

Дисциплина «Уравнения математической физики» является частью программы бакалавриата «Прикладная механика (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.03 Прикладная механика».

Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – ознакомиться с основными идеями и методами решения задач математической физики на примере классических задач, приводящих к уравнениям в частных производных (уравнение колебания струны, распространения тепла, стационарного распределения температур). Круг вопросов математической физики тесно связан с изучением различных физических процессов. Сюда относятся явления, изучаемые в гидродинамике, теории упругости, электродинамике и др. Возникающие при этом задачи содержат много общих элементов и составляют предмет математической физики. Метод исследования, характеризующий эту отрасль науки, является математическим по своему существу. Однако постановка задач математической физики, будучи тесно связанной с изучением физических проблем, имеет специфические черты. Многие задачи математической физики сводятся к краевым задачам для дифференциальных уравнений. Основными математическими средствами исследования этих задач служит математический анализ, теория обыкновенных дифференциальных уравнений, вариационное исчисление..

Изучаемые объекты дисциплины

- математические модели, возникающие при изучении динамических процессов, зависящих от многих факторов (дифференциальные соотношения для функций нескольких переменных);
- математические модели, возникающие при изучении нелокальных процессов, требующих учитывать поведение объекта на отрезке или бесконечной оси;
- уравнения в частных производных первого и второго порядка.

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:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	23	23	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

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				
Общая классификация уравнений в частных производных	5	0	5	10
Тема 1. Уравнения в частных производных первого порядка. Тема 2. Уравнения математической физики и их классификация. Приведение к каноническому виду				
Уравнения параболического типа	4	0	5	12
Тема 7. Уравнение теплопроводности и диффузии. Решение параболического уравнения на отрезке методом разделения переменных. Тема 8. Решение уравнения теплопроводности для бесконечного и полубесконечного стержня методом разделения переменных. Формула Пуассона. Неоднородные уравнения, обобщенная формула Пуассона.				

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 эллиптического типа	6	0	7	14
Тема 9. Уравнения эллиптического типа. Постановка задачи, корректность. Гармонические функции. Первая, вторая и третья краевые задачи. Решение задач Дирихле и Неймана для прямоугольных областей. Тема 10. Оператор Лапласа в полярных координатах. Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для круга и кольца. Формула Пуассона. Тема 11. Функция Грина, теория потенциала; краевые задачи для уравнения Лапласа, Гельмгольца и для бигармонического уравнения. Применение в теоретической физике.				
Уравнения гиперболического типа	8	0	10	18
Тема 3. Волновое уравнение. Метод характеристик. Метод Римана. Формула Д'Аламбера. Тема 4. Задача на оси и полуоси. Первая, вторая и третья краевые задачи. Вынужденные колебания, обобщенная формула Д'Аламбера. Метод подбора по правой части. Тема 5. Задача Штурма-Лиувилля. Свойства собственных функций задачи Штурма-Лиувилля. Полнота и ортогональность. Теорема Стеклова. Тема 6. Решение волнового уравнения на отрезке методом разделения переменных (метод Фурье).				
ИТОГО по 5-му семестру	23	0	27	54
ИТОГО по дисциплине	23	0	27	54