

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Уравнения математической физики»

Дисциплина «Уравнения математической физики» является частью программы бакалавриата «Фотоника и оптоинформатика (общий профиль, СУОС)» по направлению «12.03.03 Фотоника и оптоинформатика».

Цели и задачи дисциплины

Цель: приобретение знаний о колебательных и волновых процессах и подходах к их описанию в оптических системах; формирование умений, компетенций и навыков по их анализу, исследованию и применению методов расчета при решении реальных задач в будущей профессиональной деятельности. Задачи:.

Изучаемые объекты дисциплины

- знать законы электромагнетизма и законы движения колебательных систем различного типа, законы испускания и распространения волн в различных средах, в том числе движущихся;
- уметь применять законы электромагнетизма и физики колебаний и волн для научного анализа ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- уметь применять физические законы, математические методы и вычислительную технику для решения практических задач;
- владеть принципами и методами математического описания физических явлений и процессов, построения их математических моделей;
- владеть основными подходами, позволяющими описывать электромагнитные и колебательно-волновые явления в природе, применять построенные модели для решения современных и перспективных технологических задач..

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:	90	90	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	54	54	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

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				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Дифференциальные уравнения в частных производных	22	0	36	60
<p>Тема 1. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Краевая задача. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных (ДУЧП) и их физические интерпретации. Приведение ДУЧП к каноническому виду на примере уравнений гиперболического типа. Краевая задача; типы граничных условий; начальные условия. Этапы решения общей краевой задачи. Принцип суперпозиции для линейных ДУЧП.</p> <p>Тема 2. Уравнения гиперболического типа Уравнения гиперболического типа как модель волновых процессов. Метод распространяющихся волн. Метод Фурье разделения переменных для получения общего решения ДУЧП гиперболического типа: а) однородное уравнение с однородными граничными условиями; б) учет начальных условий; в) неоднородное уравнение с однородными граничными условиями; г) неоднородное уравнение с неоднородными граничными условиями.</p> <p>Тема 3. Уравнения параболического типа и явления переноса Уравнения параболического типа как модель явлений переноса. Общая характеристика и физическое содержание явлений переноса. Основные понятия и за-коны. Типы краевых задач для уравнений параболического типа. Диффузия (самодиффузия). Уравнение Фика. Вязкость. Закон Ньютона. Теплопроводность. Закон Фурье. Нестационарное уравнение теплопроводности. Случай стационарных граничных условий. Метод сеток для решения нестационарных задач теплопроводности. Уравнение теплопередачи в движущейся среде. Метод Фурье разделения переменных как метод получения общего решения ДУЧП параболического типа: а) однородное уравнение с однородными граничными условиями; б) учет начальных условий; в) неоднородное уравнение с однородными граничными условиями; г) неоднородное уравнение с неоднородными граничными условиями</p>				

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>Элементы гидродинамики идеальной жидкости</p> <p>Модель идеальной жидкости (ИЖ). Уравнения неразрывности, Эйлера, изоэнтропичности. Граничные условия на свободной и твердой границах. Нелинейность гидродинамических уравнений. Частные соотношения динамики ИЖ: постоянство расхода по сечениям; теорема Бернулли; уравнение Гельмгольца диффузии вихря; теорема Томсона.</p> <p>Тема 5. Гидродинамика вязкой жидкости</p> <p>Уравнения динамики вязкой несжимаемой жидкости (ВНЖ). Принцип подобия. Безразмерная форма уравнений движения. Безразмерные критерии подобия. Одномерные краевые задачи динамики ВНЖ: течение Куэтта; течение Пуазейля в плоском слое; течение Пуазейля в круглой трубе. Гидродинамические моды. Бифуркации, устойчивость решений. Турбулентность. Двумерная задача динамики ВНЖ: пограничный слой. Уравнения Прандтля. Задача Блазиуса и метод последовательных приближений Швеца (метод возмущений). Задачи неизотермической гидродинамики.</p>	10	0	18	30
ИТОГО по 5-му семестру	32	0	54	90
ИТОГО по дисциплине	32	0	54	90