

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Численные методы»

Дисциплина «Численные методы» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины «Численные методы» – изучение студентом роли численного эксперимента в современной инженерной и научной практике, изучение основных методов решения задач, возникающих при моделировании различных процессов; вспомогательных методов и особенностей реализации вычислительных алгоритмов на ЭВМ.

Задачи учебной дисциплины

- формирование знаний - изучение теоретических основ численных методов решения дифференциальных уравнений; методов дискретизации задачи, методов решения систем алгебраических уравнений.
- формирование умений - формулировать проблемы исследования, осуществлять постановку задачи, использовать эффективные методы решения, исследовать качественные характеристики сеточной задачи (обусловленность, устойчивость, сходимость, точность аппроксимации), анализировать, обобщать и интерпретировать полученные результаты.
- формирование навыков - решение краевых задач с использованием численных методов, формулирование дискретного аналога краевой задачи, решение систем алгебраических уравнений, реализация численных методов на ЭВМ..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

- метод конечных разностей; - метод конечных элементов; - методы решения систем алгебраических уравнений..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	77	45	32
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	18	14
- лабораторные работы (ЛР)	30	16	14
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	103	63	40
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	108	72

### 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				
Введение	2	0	0	0
Цели, предмет и задачи курса «Численные методы»; содержание дисциплины. Краткие сведения из истории развития численных методов, их связь с развитием вычислительной техники. Вычислительный эксперимент, построение физических и математических моделей. Современный уровень развития численных методов решения задач механики сплошных сред. Содержание и задачи курса, его связь со специальными курсами.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методы решения систем сеточных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений	5	5	3	21
Разрешимость систем уравнений. Прямые методы. Метод Гаусса. Метод прогонки. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации. Метод Гаусса-Зейделя. Сравнение методов.				
Разностные схемы	6	5	3	21
Понятие разностной схемы. Методы построения разностных схем. Требования, предъявляемые к разностным схемам. Метод интегральных тождеств. Интегро-интерполяционный метод. Вариационно-разностный метод. Консервативные разностные схемы. Явные и неявные разностные схемы. Устойчивость и сходимость разностной схемы. Экономичные схемы. Метод переменных направлений. Решение краевых задач разностными методами.				
Численное дифференцирование	5	6	3	21
Основные понятия. Сетки и сеточные функции. Сетки на отрезке, на плоскости, пространственно-временные сетки. Аппроксимация дифференциальных операторов. Порядок аппроксимации. Геометрическая интерпретация аппроксимаций.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	16	9	63
6-й семестр				
Решение задач теплопереноса	5	5	0	14
Сходимость МКЭ. Решение МКЭ краевых задач теплопроводности и механики вязкой жидкости. МКЭ в динамических задачах. Матричное уравнение движения. Матрица масс. Собственные колебания, расчет собственных частот и форм колебаний конструкций. Разложение движения по формам собственных колебаний. Конечно-разностное интегрирование уравнений движения. Сравнительный анализ достоинств и недостатков методов конечных разностей, конечных элементов. Комбинированные методы.				
Построение метода конечных элементов	4	4	0	12

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
методом взвешенных невязок				
Конечно-элементная аппроксимация. Понятие конечного элемента. Локально определенные базисные функции. Конечно-элементная аппроксимация решений систем дифференциальных уравнений (на примере плоской задачи теории упругости). Линейный тетраэдр. Полуаналитический МКЭ. Анализ составных конструкций методами суперэлементов и декомпозиции.				
Вариационные методы построения конечно-элементных соотношений	5	5	0	14
Вариационные принципы, вариационная формулировка задачи теплопроводности. Вариационный метод построения конечно-элементных соотношений для задач теории упругости. Конструирование естественных вариационных принципов, задача стационарной теплопроводности. Метод Рунца. Множители Лагранжа. Штрафные функции. Метод наименьших квадратов.				
ИТОГО по 6-му семестру	14	14	0	40
ИТОГО по дисциплине	32	30	9	103