

АННОТАЦИЯ

дисциплины «Б1.В.ОД.4 Численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений»

Объем трудоемкости: 2 зачетных единицы (72 часа, из них 32 часа аудиторной нагрузки: 16 часов лекций и 16 часов лабораторных; 0,2 часа ИКР, 39,8 часов СР).

Цель дисциплины: ознакомление студентов с современными методами численного решения дифференциальных задач и интегральных уравнений. В курсе изучаются приближенные методы решения краевых задач для стационарных и нестационарных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка, интегральных уравнений Вольтера и Фредгольма первого и второго родов, сингулярных интегральных уравнений с ядрами типа ядра Коши.

Задачи дисциплины: показать приемы и методы построения дискретных аналогов как линейных, так и нелинейных дифференциальных задач, и интегральных уравнений, разработать вычислительные алгоритмы решения дискретных задач, реализовать некоторые из этих алгоритмов в виде компьютерных программ на языках высокого уровня.

Место дисциплины в структуре ООП ВО. Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана. Для полноценного понимания курса «Численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений» необходимы знания, умения и навыки, заложенные в курсах математического анализа, линейной алгебры, функционального анализа, дифференциальных уравнений, численных методов, компьютерных наук. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ПК-5.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	готовностью самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов	основные идеи построения дискретных аналогов классических дифференциальных задач и интегральных уравнений Вольтера и Фредгольма первого и второго родов как линейных, так и нелинейных, а также знать схему метода дискретных вихрей численного решения сингулярных интегральных	излагать математический и подготовленный аудитории изученные численные методы решения задач математической физики, разрабатывать алгоритмы реализации этих численных методов, программировать эти алгоритмы на	культурой мышления, а также методами и технологиям и разработки численных методов решения дифференциальных и интегральных уравнений

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			уравнений с ядрами типа ядра Коши.	языках высокого уровня, тестировать программы и анализировать полученные результаты.	
2.	ПК-5	Способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	принципы структурирования программы, основные этапы вычислительного эксперимента, роль и место численных методов в математическом моделировании	создавать алгоритмы решения дискретных аналогов дифференциальных задач в частных производных, а также интегральных уравнений с гладкими и сингулярным и ядрами.	информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач

Содержание и структура дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛЗ	СРС
1	Классические и обобщенные решения краевых задач	8	2	2	4
2	Граничные задачи для самосопряженного эллиптического оператора	16	4	4	8
3	Проекционные методы построения дискретных аналогов дифференциальных задач	10	2	2	6
4	Численные методы, основанные на разделении переменных	10	2	2	6
5	Методы решения уравнений Вольтерра первого и второго рода	10	2	2	6
6	Методы решения уравнений второго и первого рода с постоянными пределами интегрирования (уравнений Фредгольма)	8	2	2	4

7	Численные методы в сингулярных интегральных уравнениях	9,8	2	2	5,8
8	<i>Итого по дисциплине</i>	71,8	16	16	39,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Основная литература

1. Ильин, А.М. Уравнения математической физики учебное пособие / А.М. Ильин. Москва Физматлит, 2009. — 192 с. <https://e.lanbook.com/book/2181>.
2. Марчук, Г.И. Методы вычислительной математики: учебное пособие / Г.И. Марчук. Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 608 с.: <https://e.lanbook.com/book/255>.
3. Петровский, И.Г. Лекции по теории интегральных уравнений учебник / И.Г. Петровский ; под ред. Олейник О.А.. Москва : Физматлит, 2009. — 136 с <https://e.lanbook.com/book/59553>.
4. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения учебное пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова.— Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. <https://e.lanbook.com/book/537>.

Составитель заведующий кафедрой вычислительной математики и информатики доцент Гайденко С.В.