

АННОТАЦИЯ

дисциплины «Б1.Б.05 Численные методы»

Объем трудоемкости: 7 зачетных единиц (252 часов, из них – 152,5 часов аудиторной нагрузки: лекционных 72 ч., лабораторных 72 ч., 8 часов КСР, 0,5 час ИКР; 63,8 часов самостоятельной работы; 35,7 часов контроль).

Цель освоения дисциплины: изложить основы численных методов решения основных математических задач на ЭВМ, показать приемы и методы построения дискретных моделей основных задач анализа и дифференциальных уравнений.

Задачи дисциплины: формирование у студента представлений о численных методах решения задач на ЭВМ. Углубление математического образования и развитие практических навыков в области прикладной математики. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности

После прохождения курса студент должен уметь самостоятельно использовать полученные умения и навыки при решении конкретных задач.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1. При освоении материалов курса от обучающегося требуется подготовка по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», а также умения и навыки, полученные при освоении курса «Программирование». Данное обстоятельство свидетельствует о тесной межпредметной связи курса «Численные методы» с остальными дисциплинами.

Требования к уровню освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОК-7, ОПК-1, ПК-1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	Основы теории погрешностей и теории приближений.	Численно решать уравнения, применяя для этого следствия из теоремы о сжимающих отображениях.	Методами и технологиями разработки численных методов для задач из следующих разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновен-

					ные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики.
2.	ОПК-1	Готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности	Основные численные методы алгебры. Методы построения интерполяционных многочленов. Методы численного дифференцирования и интегрирования.	Использовать основные понятия теории среднеквадратичных приближений для построения элемента наилучшего приближения (в интегральном и дискретном вариантах). Интерполировать и оценивать возникающую погрешность.	Методами и технологиями разработки численных методов для задач из следующих разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики.
3.	ПК-1	Способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации	Методы численного решения дифференциальных уравнений.	Применять формулы численного дифференцирования и интегрирования. Применять методы численного решения дифференциальных уравнений.	Методами и технологиями разработки численных методов для задач из следующих разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравне-

					ния математической физики.
--	--	--	--	--	----------------------------

Основные разделы дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Приближение функций	34	12		12	10
2.	Численное дифференцирование и интегрирование	35	12		12	11
3.	Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Аппроксимация, устойчивость, сходимость. Сеточные функции. Метод Эйлера.	34,8	12		12	10,8
	<i>Итого за семестр:</i>		36		36	31,8

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7

1.	Методы Рунге-Кутты решения систем ОДУ. Применение правила Рунге практической оценки погрешности. Метод Адамса. Проверка существования точного решения по найденному приближённому	26	8		8	10
2.	Решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы: Гаусса, Гаусса с выбором главного элемента. Оценка погрешности численных методов решения алгебраических систем. Итерационные методы решения линейных систем. Метод простых итераций, метод Зейделя. Метод прогонки. Методы приближенного решения нелинейных алгебраических уравнений. Метод деления отрезка пополам. Метод простой итерации. Метод Ньютона (метод касательных). Решение системы алгебраических уравнений.	44	16		16	12
3.	Численные методы решения краевой задачи для дифференциальных уравнений в частных производных (уравнение теплопроводности, волновое уравнение, задача Дирихле для уравнения Пуассона). Явные и неявные разностные схемы. Метод сеток.	34	12		12	10
	<i>Итого по дисциплине:</i>		36		36	32

Курсовые работы: *не предусмотрены.*

Форма проведения аттестации по дисциплине: *зачет (7 семестр), экзамен (8 семестр).*

Основная литература:

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 639 с.
<https://e.lanbook.com/book/70767>

2. Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 243 с. <https://e.lanbook.com/book/70743>
3. Бахвалов, Н.С. Численные методы. Решения задач и упражнения : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.А. Корнев, Е.В. Чижонков. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 355 с. <https://e.lanbook.com/book/90239>
4. Волков, Е.А. Численные методы : учеб. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. — <https://e.lanbook.com/book/54>
5. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций : учеб. пособие. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. <https://e.lanbook.com/book/378>
6. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. <https://e.lanbook.com/book/537>

Автор (ы) РПД Сокол Д.Г.