

АННОТАЦИЯ
дисциплины Б1.В.16 «**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**»

Объем трудоемкости: 6 зачетных единиц (216 часов, из них – 78 часов аудиторной нагрузки: лекционных 34 ч., лабораторных 34 ч.; 93 часов самостоятельной работы; 10 часов КСР; 45 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 входит в вариативную часть 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-3, ОК-5, ОК-6, ПК-5.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.	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.
2.	ОК-5	Способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и лич-	Основные численные методы алгебры.	Использовать основные понятия теории среднеквад-	Методами и технологиями разработки

		ностные различия.		ратичных приближений для построения элемента наилучшего приближения (в интегральном и дискретном вариантах).	численных методов для задач из следующих разделов: численное интегрирование, линейная алгебра
3.	ОК-6	Способность к самоорганизации и самообразованию.	Методы построения интерполяционных многочленов.	Интерполировать и оценивать возникающую погрешность.	Методами и технологиями разработки численных методов для задач из следующих разделов: обыкновенные дифференциальные уравнения.
4.	ПК-5	Способностью осуществлять педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения обучающихся.	Методы численного дифференцирования и интегрирования. 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: уравнения математической физики.

Основные разделы дисциплины:

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

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

1.	Приближение функций	24	6		6	12
2.	Численное дифференцирование и интегрирование	26	6		6	14
3.	Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Аппроксимация, устойчивость, сходимость. Сеточные функции. Метод Эйлера.	17,8	4		4	9,8
	<i>Итого за семестр:</i>		16		16	35,8

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Л	ПЗ	ЛР	СРС	К
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Методы Рунге-Кутты решения систем ОДУ. Применение правила Рунге практической оценки погрешности. Метод Адамса. Проверка существования точного решения по найденному приближённому	40	4		4	20	12

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.	52	8		8	24	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.	45,7	6		6	22	11,7
	<i>Итого за семестр:</i>		18		18	66	35,7

Курсовые работы: не предусмотрены.

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет (6 семестр), экзамен (7 семестр).

Основная литература:

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 639 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70767>
2. Бахвалов, Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 243 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70743>
3. Бахвалов, Н.С. Численные методы. Решения задач и упражнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.А. Корнев, Е.В. Чижонков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 355 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90239>

4. Волков, Е.А. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/54>
5. Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/378>
6. Демидович, Б.П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/537>

Дополнительная литература:

1. Численные методы : : учебное пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / / Бахвалов, Николай Сергеевич, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 5-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний , 2007. - 636 с. - (Классический университетский учебник.). - Библиогр. : с. 624-628. - ISBN 5947746204
2. Калиткин Н.Н. Численные методы. — М.: Наука, 1978. — 512с.
3. Хайрер Э., Нерсетт С., Боннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи. — М.: Мир, 1990. — 512с.
4. Хайрер Э., Боннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально алгебраические задачи. — М.: Мир, 1999. — 685 с.
5. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.П. Вычислительные методы для инженеров. — М.: Высшая школа, 1994.
6. Каханер Д., Моулер К., Нэш С. Численные методы и программное обеспечение. — М.: Мир, 1998. — 575 с.
7. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. — М.: Наука, 1989. — 608с.
8. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. — М.: Наука, 1989.
9. Прохоров Г.В., Леденёв М.А., Колбеев В.В. Пакет символьных вычислений Maple V - М.: Петит, 1997.
10. Прохоров Г.В. Пакет символьных вычислений Maple V - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.
11. Дьяконов В.П. MathCAD 2000: Учебный курс. - СПб.: Питер, 2001.

Программное обеспечение.

1. Mathematica Computer Aided Design (MathCAD) 2001 Professional, (MathSoft Inc., USA) или более новая версия.
2. Maple ver. 8.0, (Maple Waterloo Inc., Canada) или более новая версия.
3. Statistica ver.5.5, (StatSoft Inc., USA) или более новая версия.
4. Microsoft Office (MS Word, MS Excel) 2010 или более новая версия.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18
2.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением (ПО): Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением (ПО): Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Компьютерный класс, оснащенный программным обеспечением (ПО): Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а также оснащенный ПО: Microsoft Windows10, Microsoft Office 2010, MathCAD14, Maple18

Автор (ы) РПД Сокол Д.Г.