

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.13 «Численные методы»

Объем трудоемкости: 6 зачетных единиц

Цель дисциплины: Развитие профессиональных компетенций по приобретению практических навыков использования численных методов для решения различных физико-математических задач.

Задачи дисциплины:

- актуализация и развитие знаний в области программирования численных методов;
- овладение математической и алгоритмической составляющей численных методов, применяемых при решении научно-технических задач;
- формирование устойчивых навыков применения компьютерных технологий для реализации численных методов, в научном анализе ситуаций, возникающих в ходе создания новой техники и новых технологий;
- умение отбирать наиболее эффективные численные методы решения конкретной задачи, учитывая такие факторы, как алгоритмическую простоту метода, точность вычислений, быстроту сходимости, наличие дополнительных условий для применения метода, устойчивость метода;
- умение интерпретировать результаты расчетов, полученных численными методами.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами базовой части Блока 1: математический анализ, алгебра и аналитическая геометрия, основы программирования, дифференциальные уравнения, методы оптимизации, практикум по численным методам.

Требования к уровню освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
ИОПК-2.2. (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Знает: – основные понятия численных исследований математической модели; – основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов – теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, иметь представление о существующих пакетах прикладных программ для решения соответствующих задач.
ИОПК-2.3. (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, методы использования и адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
ИОПК-2.6. (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Умеет: – применять численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня.
ИОПК-2.9. (40.001 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов с использованием и	

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
адаптацией существующих математических методов в соответствии с установленными полномочиями ИОПК-2.11. (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, использование и адаптирование существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Владеет: – базовыми навыками численного эксперимента для исследования конкретных математических моделей; – методологией разработки численных методов для задач из указанных разделов.
ПК-3 Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов	
ИПК-3.1. (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов ИПК-3.2. (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в разработке алгоритмов компьютерной математики ИПК-3.3. (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в разработке современных алгоритмов компьютерной математики ИПК-3.8. (40.001 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов по оценке эффективности реализации математически сложных алгоритмов	Знает – основные понятия, положения и методы теории численных методов; – основные приближенные и аналитические методы исследования математической модели объектов и явлений. Умеет – применять знания по теории численных методов для решения практических задач; – решать поставленную задачу математического моделирования с помощью численных и аналитических методов, строить с помощью численного анализа расчетные кривые решения математической модели различных процессов. Владеет – навыками применений знаний по теории численных методов для решения практических задач; – методами численного анализа, а также аналитическими методами, основанными на теории математического анализа, специальных функций и функционального анализа с целью исследования математических моделей, объектов и явлений.

Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Обусловленность математической модели и линейных систем. Понятие и примеры.	6	3			3
2.	Прямые методы решения СЛАУ.	9	5			4
3.	Ортогональные преобразования матрицы для решения СЛАУ.	8	4			4
4.	Итерационные методы решения СЛАУ. Сходимость, оценка погрешности.	8	4			4
5.	Интерполяция. Интерполяционные многочлены. Оценка погрешности интерполяции.	8	4			4
6.	Многочлены Чебышева. Интерполяция	8	4			4

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
	сплайнами. Метод наименьших квадратов.					
7.	Численное дифференцирование. Оценка погрешности.	6	3			3
8.	Вычисление корней нелинейных уравнений. Сходимость, оценка погрешности.	7	3			4
9.	Решение систем нелинейных уравнений. Теоремы о сходимости.	8	4			4
ИТОГО по разделам дисциплины		68	34			34
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		108				

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Квадратурные формулы. Правило Рунге оценки погрешности.	8	6			2
2.	Квадратурные формулы наивысшей алгебраической точности.	8	6			2
3.	Полная и частичная алгебраическая проблема собственных значений.	8	6			2
4.	Итерационные методы решения проблемы собственных значений.	8	6			2
5.	Решение задачи Коши для ОДУ и систем ОДУ.	8	7			1
6.	Решение краевых задач для дифференциальных и линейных уравнений.	8	7			1
7.	Разностные схемы для уравнений математической физики.	13	10			3
ИТОГО по разделам дисциплины		61	48			13
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3				
Подготовка к текущему контролю		44,7				
Общая трудоемкость по дисциплине		108				

Курсовые работы: *не предусмотрены*

Форма проведения аттестации по дисциплине: *экзамен*

Автор: кандидат физико-математических наук, доцент Колотий Александр Дмитриевич