

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Б1.О.13 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Объем трудоемкости: 5 зачетных единиц

Цель дисциплины: сформировать у студентов представления о численных методах решения основных математических задач на ЭВМ.

Задачи дисциплины: показать приемы и методы построения дискретных моделей основных задач анализа и дифференциальных уравнений, привить навыки контроля погрешностей и оценки скорости сходимости итерационных методов. Воспитательная задача курса состоит в демонстрации возможностей доведенных до численного результата математических моделей реальных явлений.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана по направлению подготовки «Математика». Для полноценного понимания курса «Численные методы» необходимы знания, умения и навыки, заложенные в курсах математического анализа, алгебры, функционального анализа, комплексного анализа, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики и математической логики. 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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-5; ПК-1; ПК-4.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ОПК-5.1. Алгоритмизирует задачи на основе существующих методов и стандартных решений при разработке компьютерных программ	Знает место численных методов в структуре вычислительного эксперимента, источники погрешностей, приемы минимизации и оценивания погрешностей, постановки задач вычислительной математики.
	Умеет разрабатывать численные методы и алгоритмы
	Владеет навыками программирования математических вычислений
ОПК-5.2. Способен кодировать на языках программирования и создавать программные продукты и программные комплексы	Знает идеи построения и области применения изучаемых численных методов приближенного решения математических задач.
	Умеет реализовывать алгоритмы численных методов на языке программирования высокого уровня.
	Владеет навыками тестирования алгоритмов и программ поиска приближенных решений математических задач
ПК-1 Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики	

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1.1. Знает основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач	Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, имеет представление о существующих пакетах прикладных программ.
	Умеет находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы
	Владеет методами и технологиями разработки численных методов для задач из указанных разделов.
ПК-1.2 Умеет передавать результаты проведенных теоретических и прикладных исследований в виде конкретных предметных рекомендаций в терминах предметной области	Знает математические алгоритмы численного решения типичных задач алгебры, анализа, дифференциальных уравнений, интегральных уравнений
	Умеет разрабатывать и реализовывать программно алгоритмы математических моделей и их дискретных аналогов
	Владеет коммуникационными навыками передачи научной информации
ПК-1.3 Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации, возникающих при проведении научных и прикладных исследований	Знает основные численные методы и алгоритмы решения математических задач
	Умеет строить математические модели и их дискретные аналоги, использовать на практике математические алгоритмы
	Владеет навыками численного решения дискретных аналогов математических моделей.
ПК-4 Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности	
ПК-4.1. Имеет навыки использования современных языков программирования для разработки программного обеспечения	Знает численные методы построения приближенных решений задач из основных разделов современной математики
	Умеет строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач
	Владеет технологиями программной реализации математических алгоритмов
ПК-4.2. Знает стандартные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке прикладного программного обеспечения	Знает основные этапы вычислительного эксперимента, роль и место численных методов в математическом моделировании
	Умеет строить дискретные аналоги типичных математических задач, разрабатывать алгоритмы их программной реализации
	Владеет информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4.3. Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Знает методику разработки вычислительных алгоритмов на базе языков высокого уровня
	Умеет программно реализовывать вычислительные алгоритмы на базе языков высокого уровня
	Владеет технологией применения пакетов прикладных программ моделирования
ПК-4.4 Ориентируется в современных алгоритмах компьютерной математики и имеет практический опыт разработки программных модулей на основе математических моделей	Знает структурные особенности языка программирования при реализации математических конструкций.
	Умеет выбирать рациональные и наиболее точные численные методы для создания алгоритмов решения научных и практических задач
	Владеет технологией разработки программных модулей на основе математических моделей
ПК-4.5 Способен внедрять результаты математических исследований и разработок прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными требованиями	Знает о математической и вычислительной корректности основных методов решения задач вычислительной математики
	Умеет представлять результаты математических исследований в профессиональной аудитории
	Владеет навыками оформления отчетов о проведенных вычислительных экспериментах

Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Схема вычислительного эксперимента. Классификация погрешностей.	4	2	-	0	2
2.	Интерполяция и наилучшее приближение; многочлены Чебышева.	18	2	-	12	4
3.	Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.	16	4	-	6	6
4.	Численное интегрирование.	16,4	4	-	6	6,4
5.	Численные методы линейной алгебры.	15,4	4	-	8	3,4
	ИТОГО по разделам дисциплины	69,8	16	-	32	21,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю					
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	28	6	-	10	12
2	Численные методы решения основных уравнений математической физики.	30	4	-	12	14
3	Численные методы решения интегральных уравнений	10	2	-	4	4
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	68	12	-	26	30
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Курсовые работы не предусмотрены

Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет в 6 семестре, экзамен в 7 семестре.

Автор кандидат физико-математических наук доцент Гайденок С.В.