

Аннотация по дисциплине
Б1.В.ДВ.1.1 Численные и аналитические методы исследований
математических моделей

Направление подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
ПРОФИЛЬ 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ

Форма обучения Очная и заочная

Цели изучения дисциплины определены федеральными государственными образовательными стандартами к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно- педагогических кадров в аспирантуре по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

В результате изучения настоящей дисциплины аспиранты получают знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и являющиеся фундаментом для изучения ряда последующих специальных дисциплин и практической научно-исследовательской работы аспирантов по профилю 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Целью преподавания дисциплины «Численные и аналитические методы исследований математических моделей» является: обеспечение подготовки аспирантов к научно-исследовательской деятельности в области численных и аналитических методов математических моделей физики, химии, экономики, а также формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих численно моделировать физические, химические и экономические явления.

Задачи дисциплины:

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решений;
- способность разрабатывать новые математические модели объектов и явлений;
- способность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий;
- способность реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Учебная дисциплина «Численные и аналитические методы исследований математических моделей» входит в вариативную часть учебного плана, относится к дисциплинам по выбору.

Данная программа строится на преемственности программ в системе высшего образования и предназначена для аспирантов КубГУ, прошедших обучение по программам подготовки магистров, прослушавших соответствующие курсы и имеющих по ним положительные оценки. Она основывается на положениях, отраженных в учебных программах указанных уровней.

Дисциплина «Численные и аналитические методы исследований математических моделей» необходима при подготовке выпускной квалификационной работы аспиранта и подготовке к сдаче кандидатского экзамена

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса

«Численные и аналитические методы исследований математических

моделей»:

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности.	актуальные проблемы и тенденции развития перспективных научных направлений развития современной профессиональной деятельности (Шифр: З (ОПК-4) - 1).	осуществлять личностный выбор в процессе работы в исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом (Шифр: У (ОПК-4) -1).	навыками построения моделей, выбора и реализации метода исследования, возникающих при решении научных задач в исследовательских коллективах (Шифр: В (ОПК-4) - 1).
2.	ОПК-8	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.	нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования (Шифр: З (ОПК-8) -1); требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров (Шифр: З (ОПК-8)-2).	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания (Шифр: У (ОПК-8)-1); курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров (Шифр: У (ОПК-8) - 2).	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования (Шифр: В (ОПК-8) - 1).

3.	ПК-1	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению.	основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности (Шифр: З (ПК-1)-1).	использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению (Шифр: У (ПК-1) -1).	навыками использования основных теорий, концепции и принципов в избранной области деятельности (Шифр: В (ПК-1) – 1); навыками использования основных теорий, концепции и принципов в избранной области деятельности (Шифр: В (ПК-1) - 2).
----	------	--	--	--	--

Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа)

Для ОФО:

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего трудо- е мкост ь	Аудиторные занятия				СР
			Все го	Лек ции	Лаб	Прак	
	Раздел 1 Введение. Основные представления о роли математического моделирования в системах поддержки принятия решений						
1.	Понятие системы.	5	1	1			4
2.	Системы. Модели систем.	4	2			4	2
3.	Задача принятия решения. Становление и развитие теории принятия решений.	5	1	1			4

4.	Моделирование в науке как изучение природных, инженерных и общественных систем на основе использования вспомогательных объектов.	5	1	1			4
	Раздел 2 Основы математического моделирования в физике						
5.	Опыт математического моделирования в физике и технике. Законы сохранения.	8	6			6	2
6.	Основные типы математических моделей. Особенности линейных и нелинейных моделей.	4	2			4	2
	Раздел 3 Основы математического моделирования социально-экономических процессов						
7.	Математическое моделирование социально-экономических систем.	15	2			4	11
8.	Законы сохранения в экономике.	5	1	1			4
9.	Модели потребления.	5	1	1			4
	Раздел 4 Методы анализа математических моделей						
10.	Оптимизация при нескольких критериях качества решения.	6	4				2
11.	Оптимизация стохастических систем и систем с неопределенностями.	4	2				2
	Раздел 5 Введение. Основные понятия и принципы математического моделирования дискретных процессов						
12.	Основные понятия и принципы теории дискретных динамических систем.	7	3	1	2		4
13.	Квантование непрерывных систем, заданных уравнением состояния.	4	2				2

	Раздел 6 Типы дискретных систем						
14.	Линейные дискретные системы.	4	2				2
15.	Нелинейные дискретные уравнения первого порядка.	15	1	1			14
	Раздел 7 Анализ дискретных систем						
16.	Устойчивость дискретных систем.	6	2				4
17.	Неподвижные точки нелинейных отображений.	5	1	1			4
18.	Фазовые портреты динамических систем.	6	2				4
19.	Зависимость решений от параметров.	6	2				4
	Раздел 8 Взвешенные орграфы и импульсные процессы						
20.	Использование знаковых и взвешенных орграфов в качестве моделей сложных систем.	6	2				4
21.	Импульсные процессы.	6	2				4
22.	Марковские процессы.	6	2				4
	Подготовка к экзамену	27					
	Итого:	144	26	8		18	91

Для ЗФО:

№	Наименование раздела, темы	Всего	Аудиторные занятия 3+4				СР
			Всего	Лекц	Лаб	Прак	
	Раздел 1 Введение. Основные представления о математического моделирования в системах поддержки принятия решений						
1.	Понятие системы.	5	1	1			4
2.	Системы. Модели систем.	4	2				2

3.	Задача принятия решения. Развитие теории принятия решений.	5	1	1			4
4.	Моделирование в науке как изучение физических, инженерных и общественных систем на основе использования математических моделей.	5	1	1			4
	Раздел 2 Основы математического моделирования в физике						
5.	Опыт математического моделирования в физике и технике. Законы сохранения.	8	6		2		2
6.	Основные типы математических моделей. Особенности линейных и нелинейных моделей.	4	2				2
	Раздел 3 Основы математического моделирования социально-экономических процессов						
7.	Математическое моделирование социально-экономических систем.	15	2				11
8.	Законы сохранения в экономике.	5	1	1			4
9.	Модели потребления.	5	1	1	4		4
	Раздел 4 Методы анализа математических моделей						
10.	Оптимизация при нескольких критериях качества решения.	6	4		4		2
11.	Оптимизация стохастических систем и систем с неопределенностями.	4	2				2
	Раздел 5 Введение. Основные понятия и принципы математического моделирования динамических процессов						
12.	Основные понятия и принципы теории динамических систем.	7	3	1	2		4

13.	Квантование непрерывных систем, заданных уравнением.	4	2				2
	Раздел 6 Типы дискретных систем						
14.	Линейные дискретные системы.	4	2				2
15.	Нелинейные дискретные уравнения первого порядка.	15	1	1			14
	Раздел 7 Анализ дискретных						
16.	Устойчивость дискретных систем.	6	2				4
17.	Неподвижные точки нелинейных отображений.	5	1	1			4
18.	Фазовые портреты динамических систем.	6	2				4
19.	Зависимость решений от параметров.	6	2				4
	Раздел 8 Взвешенные орграфы и процессы						
20.	Использование знаковых и орграфов в качестве моделей систем.	6	2				4
21.	Импульсные процессы.	6	2				4
22.	Марковские процессы.	6	2				4
	Подготовка к экзамену	30					
	Итого:	144	20	8	12		94

Курсовые работы – не предусмотрены

Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 727 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650.

2. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2014. — 98 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58313.

3. Арнольд, В.И. "Жесткие" и "мягкие" математические модели [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2011. — 32 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9283.

4. Юмагулов, М.Г. Введение в теорию динамических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56177.
5. Майлыбаев, А.А. Многопараметрические задачи устойчивости [Электронный ресурс] : / А.А. Майлыбаев, А.П. Сейранян. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 398 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59583.
6. Бояринцева, Т.И. Теория графов: метод. указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.И. Бояринцева, А.А. Мاستихина. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2014. — 40 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58426.