

Дисциплина

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

1. Целью преподавания дисциплины «Численные и аналитические методы исследований математических моделей» состоит в обеспечении 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.

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.

2. В результате изучения дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции, в соответствии с паспортом (п.3):

ОПК-4: готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности

ОПК-8: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ПК-1: знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению

Расшифровка компетенций:

ЗНАТЬ

- актуальные проблемы и тенденции развития перспективных научных направлений развития современной профессиональной деятельности (**Шифр:З (ОПК-4) - 1**)
- 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**)
- основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности (**Шифр:З (ПК-1)-1**)
- знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности;
- особенности работы в исследовательском коллективе в области численных и аналитических методов исследований математических моделей.
- особенности преподавательской деятельности в области численных и аналитических методов исследований математических моделей.

УМЕТЬ

- 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**)
- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания (**Шифр: У (ОПК-8)-1**)
- курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров (**Шифр: У (ОПК-8) - 2**)
- использовать основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению **Шифр: У (ПК-1) -1**
- использовать основные теории, концепции и принципы численных и аналитических

методов исследований математических моделей;

– работать в исследовательском коллективе в области численных и аналитических методов исследований математических моделей;

– преподавать численные и аналитические методы исследований математических моделей.

ВЛАДЕТЬ

– навыками построения моделей, выбора и реализации метода исследования, возникающих при решении научных задач в исследовательских коллективах **(Шифр: В (ОПК-4) - 1)**

– технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования **(Шифр: В (ОПК-8) - 1)**

– навыками использования основных теории, концепции и принципов в избранной области деятельности **Шифр: В (ПК-1) - 1**

– навыками использования основных теории, концепции и принципов в избранной области деятельности **(Шифр: В (ПК-1) - 2)**

– основными теориями, концепциями и принципами численных и аналитических методов исследований математических моделей, способен к системному мышлению;

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области численных и аналитических методов исследований математических моделей;

– готовностью к преподавательской деятельности в области численных и аналитических методов исследований математических моделей.

3. Краткое содержание дисциплины:

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)				Формы промежуточной аттестации (по итогам освоения дисциплины)
		Лекции	Лаб. занятия	Прак. занятия	Сам. работа	
1	2	5	6	7	9	10
1.	Понятие системы.	1			4	Устный опрос.
2.	Системы. Модели систем.				4	Устный опрос. Контрольная работа.
3.	Задача принятия решения. Становление и развитие теории принятия решений.	1			4	Устный опрос.
4.	Моделирование в науке как изучение природных, инженерных и общественных систем на основе использования вспомогательных объектов.	1			4	Устный опрос. Контрольная работа.
5.	Опыт математического моделирования в физике и технике. Законы сохранения.				4	Устный опрос.
6.	Основные типы математических моделей. Особенности линейных и нелинейных моделей.				4	Устный опрос.
7.	Математическое моделирование социально-экономических систем.				4	Устный опрос.
8.	Законы сохранения в экономике.	1			4	Устный опрос.
9.	Модели потребления.	1			4	Устный опрос.

10	Оптимизация при нескольких критериях качества решения.				4	Устный опрос. Контрольная работа.
11	Оптимизация стохастических систем и систем с неопределенностями.				4	Устный опрос. Контрольная работа.
12	Основные понятия и принципы теории дискретных динамических систем.	1			4	Устный опрос. Контрольная работа.
13	Квантование непрерывных систем, заданных уравнением состояния.				4	Устный опрос. Контрольная работа.
14	Линейные дискретные системы.				4	Устный опрос. Контрольная работа.
15	Нелинейные дискретные уравнения первого порядка.	1			4	Устный опрос.
16	Устойчивость дискретных систем.		2		4	Устный опрос. Контрольная работа.
17	Неподвижные точки нелинейных отображений.	1			4	Устный опрос.
18	Фазовые портреты динамических систем.		2		4	Устный опрос. Контрольная работа.
19	Зависимость решений от параметров.		2		4	Устный опрос. Контрольная работа.
20	Использование знаковых и взвешенных орграфов в качестве моделей сложных систем.		2		4	Устный опрос. Контрольная работа.
21	Импульсные процессы.		2		8	Устный опрос. Контрольная работа.
22	Марковские процессы.		2		9	Устный опрос. Контрольная работа.
	Всего	8	12		97	

4. Объем учебной дисциплины в ЗФО (6, 7 семестр)

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часов (8 лекций (4+4), 12 лабораторных (4+8), 97 часов самостоятельной работы (46+51), 27 часов подготовки к экзамену), форма контроля – экзамен).

5. Образовательные технологии

При реализации учебной работы по освоению курса «Численные и аналитические методы исследований математических моделей» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу аспирантов и руководство этой работой со стороны преподавателей.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: метод проектов, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм.