

АННОТАЦИЯ

СПЕЦДИСЦИПЛИНЫ ПРОФИЛЯ. «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ»

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов (12 лекций, 10 лабораторных 50 самостоятельной работы, 36 контроль форма контроля – кандидатский экзамен.

Целью дисциплины является обеспечение подготовки студентов для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Программа основана на следующих дисциплинах: вычислительные и информационные методы в физико-химических задачах, математические методы и модели нанотехнологий, численные и аналитические методы исследований математических моделей, компьютерное моделирование в задачах гидродинамики, математические модели и инструментальные средства в экономике.

Целью освоения дисциплины является изучение основных методов математического моделирования, численных методов и программных комплексов, а также формирование у аспирантов запаса знаний, достаточного для квалифицированной переработки фундаментальных теоретических исследований и получения новых результатов в процессе практической работы над теми или иными проблемами современных математических методов и моделей, численных методов и комплексов программ, умений и навыков, позволяющих строить математические модели в определенных прикладных областях (нанотехнологиях, гидродинамике, тепломассопереносе, физике, химии, экономике, экологии и др.) разрабатывать методы аналитического и численного анализа соответствующих краевых задач, интерпретировать полученные результаты, разрабатывать соответствующие программные комплексы.

Задачи дисциплины:

- формирование способности использовать методы математического моделирования, численных методов, использование, разработке программных комплексов
- учить новым современным методам исследования в области математического моделирования.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Программа связана со следующими дисциплинами: вычислительные и информационные методы в физико-химических задачах, математические методы и модели нанотехнологий, численные и аналитические методы исследований математических моделей, компьютерное моделирование в задачах гидродинамики, математические модели и инструментальные средства в экономике.

Требования к уровню освоения дисциплины

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	новую современную парадигму математического моделирования, с применением математических пакетов и использованием их, вычислительных возможностей	применять новые методы и математические пакеты к моделированию научных задач	разными способами использования пакетов для моделирования естественно научных задач.
2.	ПК-2	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин;	фундаментальные и прикладные разделы специальных дисциплин;	творчески использовать в научной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин	технологической деятельностью характерной для математического моделирования.
3.	ПК-3	глубоко понимает и способен использовать (разрабатывать) в научной и производственно-технологической деятельности методы математического моделирования, численные методы и программные комплексы	глубоко знать методы математического моделирования, численные методы и программные комплексы и их использование в научной деятельности.	разрабатывать математического моделирования, численные методы и программные комплексы	способностью использовать и разрабатывать методы математического моделирования вместе с информационными технологиями.

Основные разделы дисциплины:

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Математическое моделирование. Модели получаемые из фундаментальных законов природы. Примеры иерархии моделей. Модели из вариационных принципов. Модели трудноформализуемых объектов. Математическое моделирование сложных объектов	16	2	2		12
2.	Численные методы. Теория приближений. Общие свойства вычислительных алгоритмов. Теория итераций и методы решения задач численного моделирования.	14	2	2		10
3.	Пакеты программ. Математические пакеты mathCAD, FemLab, Maple для численных расчётов и математического моделирования.	16	2	4		10
4.	Моделирование задач переноса частиц в физико-химических средах.	14	2	2		10
5.	Моделирование экономических процессов.	10	2			8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		10	12		50

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
	Модели получаемые из фундаментальных законов природы. Примеры иерархии моделей. Модели из вариационных принципов. Модели трудноформализуемых объектов. Математическое моделирование сложных объектов	<i>Проверка ЛР</i>
	Теория приближений. Общие свойства вычислительных алгоритмов. Теория итераций и методы решения задач численного моделирования ..	<i>Проверка ЛР</i>
	Математические пакеты mathCAD, FemLab, Maple для численных расчётов и математического моделирования	<i>Проверка ЛР</i>

Применение численных задач к переносу ионов через слой раствора и однослойные и многослойные мембранные системы.	<i>Проверка ЛР</i>
Некоторые модели финансовых и экономических процессов. Организация рекламной компании. Модель равновесия рыночной экономики. Макромодель экономического роста.	<i>Проверка ЛР</i>

Вид аттестации: кандидатский экзамен

Основная литература

5.1. Основная литература:

1. Самарский А.А., Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Электронный ресурс]: монография / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2005. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59285>
2. Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2025> . — Загл. с экрана.
3. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы математической физики [Текст] / А. А. Самарский, А. В. Гулин. - М. : Научный мир, 2000. - 315 с.
4. Амосов, А.А. Вычислительные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42190> . — Загл. с экрана.
5. Лебедев К. А., Кузякина М. В. (КубГУ). Математические и компьютерные методы для моделирования переноса ионов. Краевые задачи [Текст] : Ч. 1 / К. А. Лебедев,; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 97 с.
6. Очков, В.Ф. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ф. Очков, Е.П. Богомолова, Д.А. Иванов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 388 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74679> . — Загл. с экрана.
7. Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенев М.Х., Никоненко В.В. Математическое моделирование мембранных процессов с использованием Comsol Multiphysics 4.3. Краснодар. КубГУ. 2013.

Автор РПД

Лебедев К.А.