

Аннотация по дисциплине

Б1.О.41 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПРОЦЕССОВ»

4 курс 01.03.02, семестр 7 количество з.е. 2

Цель дисциплины: освоение методов построения математических моделей, описывающих основные особенности функционирования экологических, экономических и технологических систем; подготовку к выбору оптимальных подходов к построению моделей в соответствующей области практики.

Задачи дисциплины:

1. усвоение основных идей и подходов к построению математических моделей;
2. знакомство с общими принципами и конкретными методами построения и исследования математических моделей различных систем;
3. обучение методам формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ.

Место дисциплины в структуре ООП ВО:

Курсы обязательные для предварительного изучения: обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, численные методы, теория вероятностей и математическая статистика, исследование операций.

Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины: производственная практика, итоговая государственная аттестация; дисциплины 01.04.02: непрерывные математические модели, математические методы представления и анализа моделей, модели механики деформируемого твердого тела, математические модели механики разрушения, модели теплопереноса, моделирование экологических процессов и систем.

Результаты обучения (владение знаниями, умениями, опытом, компетенциями):

Код компетенции	Формулировка компетенции	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ИОПК-1.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их при анализе предметной области ИОПК-1.2 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности ИОПК-1.3 (06.001 D/03.06 У.1) Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности ИОПК-1.5 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка на основе знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения ИОПК-1.7 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний	Знает	– способы использования современных методов для решения научных и практических задач – принципы выбора методов и средств изучения математической модели; – подходы к верификации моделей и оценке затрат на их реализацию; – пакеты прикладных программ, используемые при построении моделей
	Умеет	– строить математические модели и оценивать их адекватность; – содержательно интерпретировать результаты;
	Владеет	– навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; – основными методами исследования и математических моделей; – навыками содержательной интерпретации результатов; – навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования

и формулировка выводов ИОПК-1.8 (40.001 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, с использованием фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук		
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
<p>ИОПК-2.1 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы адаптации существующих математических методов для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p> <p>ИОПК-2.2 (40.001 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы адаптации существующих математических методов для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p> <p>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 для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p> <p>ИОПК-2.4 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и адаптировать существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p> <p>ИОПК-2.11 (40.001 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, использование и адаптирование существующих математических методов для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p>	<p>Знает</p> <p>Умеет</p> <p>Владет</p>	<ul style="list-style-type: none"> – тематические сетевые информационные ресурсы; – современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; – организовать эффективный поиск информации по предметной области; – использовать электронные библиотеки для углубления знаний по предметной области; – планировать этапы создания и верификации модели – навыками работы с информацией из различных источников (печатных, электронных, сетевых); – навыками оценки вычислительной сложности модели

Содержание и структура дисциплины

№	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа
			ЛР	СРС
1	Общие вопросы моделирования	4	2	2
2	Моделирование экологических процессов и систем	6	4	2
3	Модели и методы оценки загрязнения атмосферы, водной среды и поверхности земли	8	4	4
4	Математические модели в сейсмологии	8	4	4
5	Модели взаимодействия элементов конструкций	8	4	4

№	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа
			ЛР	СРС
6	Модели разрушения	8	4	4
7	Моделирование экономических систем. Теория потоковых диаграмм Форрестера	10	6	4
8	Статистические методы моделирования	6	2	4
9	Этапы системного моделирования. Проведение экспериментов на модели	4	2	2
10	Обзор изученного материала и проведение зачета	3,8	2	1,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	–	–
	Итого	72	34	31,8

Курсовые проекты или работы: *не предусмотрены*

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:
IT-методы, разбор конкретных ситуаций

Вид аттестации: 7 семестр – зачет

Основная литература

1. Данилов Н.Н. Математическое моделирование. Кемерово: КемеГУ, 2014. 98 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827>.
2. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования. М.: Горячая линия-Телеком, 2010. 368 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5169>.
3. Юдович В.И. Математические модели естественных наук. СПб.: Лань, 2011. 336 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/689>.

Автор: заведующий кафедрой математического моделирования, академик РАН, д.ф.-м.н., профессор Бабешко В.А.