

Аннотация по дисциплине

Б1.О.38 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ И ПРОЦЕССОВ»

4 курс 01.03.02, семестр 7 количество з.е. 3

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 | |
|--|--|---|
| ПК-1 | Способен решать актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики | |
| ИПК-1.2 (06.016 А/30.6 Зн.3) Предметная область прикладной математики и информатики ИПК-1.3 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, значимые задачи прикладной математики и информатики ИПК-1.6 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при решении задач в области прикладной математики и информатики ИПК-1.7 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при анализе решений задач прикладной математики и информатики ИПК-1.8 (40.001 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач | 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; |
| | Владет | – 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 |

| | | | |
|---|--|---|--|
| ПК-2 | Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках | | |
| <p>ИПК-2.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Предметная область и методы математического моделирования в естественных науках</p> <p>ИПК-2.4 (40.001 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в исследовании новых математических моделей в естественных науках</p> <p>ИПК-2.6 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные при проведении исследований математических моделей в естественных науках</p> <p>ИПК-2.10 (40.001 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при проведении исследований математических моделей в естественных науках</p> | Знает | <ul style="list-style-type: none"> – тематические сетевые информационные ресурсы; – современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; | |
| | Умеет | <ul style="list-style-type: none"> – организовать эффективный поиск информации по предметной области; – использовать электронные библиотеки для углубления знаний по предметной области; – планировать этапы создания и верификации модели | |
| | Владеет | <ul style="list-style-type: none"> – 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 | 8 | 4 | 4 |
| 3 | Модели и методы оценки загрязнения атмосферы, водной среды и поверхности земли | 18 | 4 | 14 |
| 4 | Математические модели в сейсмологии | 10 | 2 | 8 |
| 5 | Модели взаимодействия элементов конструкций | 12 | 2 | 10 |
| 6 | Модели разрушения | 12 | 4 | 8 |
| 7 | Моделирование экономических систем. Теория потоковых диаграмм Форрестера | 16 | 6 | 10 |
| 8 | Статистические методы моделирования | 10 | 2 | 8 |
| 9 | Этапы системного моделирования. Проведение экспериментов на модели | 8 | 2 | 6 |
| 10 | Обзор изученного материала и проведение зачета | 3,8 | 2 | 1,8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 6 | – | – |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,2 | – | – |
| Итого | | 108 | 30 | 71,8 |

Курсовые проекты или работы: не предусмотрены

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:
ИТ-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.