

### Аннотация по дисциплине

## Б1.О.39 «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 |   |
| <b>ИПК-1.2</b> (06.016 А/30.6 Зн.3)<br>Предметная область прикладной математики и информатики<br><b>ИПК-1.3</b> (40.001 А/02.5 Зн.1)<br>Цели и задачи проводимых исследований и разработок, значимые задачи прикладной математики и информатики<br><b>ИПК-1.6</b> (06.016 А/30.6 У.1)<br>Анализировать входные данные при решении задач в области прикладной математики и информатики<br><b>ИПК-1.7</b> (40.001 А/02.5 Тд.2)<br>Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при анализе решений задач прикладной математики и информатики<br><b>ИПК-1.8</b> (40.001 А/02.5 Др.2)<br>Деятельность, направленная на решение задач актуальные и значимые задачи прикладной математики и информатики аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач | <b>Знает</b>   | – способы использования современных методов для решения научных и практических задач<br>– принципы выбора методов и средств изучения математической модели;<br>– подходы к верификации моделей и оценке затрат на их реализацию;<br>– пакеты прикладных программ, используемые при построении моделей   |
|  | <b>Умеет</b>   | – строить математические модели и оценивать их адекватность;<br>– содержательно интерпретировать результаты;  |
|  | <b>Владет</b>  | – навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области;<br>– основными методами исследования и математических моделей;<br>– навыками содержательной интерпретации результатов;<br>– навыками использования пакетов прикладных программ для обеспечения процесса моделирования |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| ПК-2  | Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках |   |  |
| <p><b>ИПК-2.1</b> (06.016 А/30.6 Зн.3)<br/>Предметная область и методы математического моделирования в естественных науках</p> <p><b>ИПК-2.4</b> (40.001 А/02.5 Зн.4)<br/>Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в исследовании новых математических моделей в естественных науках</p> <p><b>ИПК-2.6</b> (06.016 А/30.6 У.1)<br/>Анализировать входные данные при проведении исследований математических моделей в естественных науках</p> <p><b>ИПК-2.10</b> (40.001 А/02.5 Тд.2)<br/>Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов при проведении исследований математических моделей в естественных науках</p> | <b>Знает</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– тематические сетевые информационные ресурсы;</li> <li>– современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования;</li> </ul>   |  |
|   | <b>Умеет</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– организовать эффективный поиск информации по предметной области;</li> <li>– использовать электронные библиотеки для углубления знаний по предметной области;</li> <li>– планировать этапы создания и верификации модели</li> </ul> |  |
|   | <b>Владеет</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с информацией из различных источников (печатных, электронных, сетевых);</li> <li>– навыками оценки вычислительной сложности модели</li> </ul>  |  |

### 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  | 12               | 4                 | 8                    |
| 5                                     | Модели взаимодействия элементов конструкций                                    | 14               | 4                 | 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                 | 2                    |
| 10                                    | Обзор изученного материала и проведение зачета                                 | 3,8              | 2                 | 1,8                  |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) |  | 6                | –                 | –                    |
| Промежуточная аттестация (ИКР)        |  | 0,2              | –                 | –                    |
| <b>Итого</b>                          |  | <b>108</b>       | <b>34</b>         | <b>67,8</b>          |

**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.