

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Компьютерное моделирование ОПД.Р.1

Направление подготовки: 080800.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр прикладной информатики

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Широкова О.А.

**Рецензент(ы):**

Чепкунова Е.Г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Хакимов Р. Г.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2013

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Широкова О.А. кафедра информатики и вычислительных технологий отделение информационных технологий в гуманитарной сфере , Olga.Shirokova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Компьютерное моделирование" являются: изучение принципов и разновидностей компьютерного моделирования, а также целей и этапов реализации компьютерного эксперимента при решении задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ОПД.Р.1 Общепрофессиональные дисциплины" основной образовательной программы 080800.62 Прикладная информатика и относится к национально-региональному (вузовскому) компоненту. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина " Компьютерное моделирование" входит в состав профессиональных дисциплин, читается на 4 курсе в 8 семестре.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способность использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно- коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы
СК-4	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принципы компьютерного моделирования,  
разновидности компьютерного моделирования,  
основные этапы и цели компьютерного моделирования,

возможные подходы к классификации моделей.

2. должен уметь:

применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач,

реализовать компьютерный эксперимент при решении задач, где возникает потребность в компьютерном математическом моделировании.

3. должен владеть:

навыками компьютерного математического моделирования,

навыками организации вычислительного эксперимента и обработки его результатов.

применять методы компьютерного математического моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 74 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в технологию компьютерного математического моделирования.	8	1-3	6	0	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Компьютерное математическое моделирование в физике. Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.	8	4-5	4	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.	8	6	2	0	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования. Задача о диете. Транспортная задача.	8	7-9	6	0	4	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			18	0	18	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение в технологию компьютерного математического моделирования.

#### *лекционное занятие (6 часа(ов)):*

Понятие "модель". Моделирование как метод познания. Материальные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Основные этапы и цели компьютерного моделирования. Различные подходы к классификации математических моделей.

#### *лабораторная работа (6 часа(ов)):*

Геометрическое моделирование и компьютерная графика.

### Тема 2. Компьютерное математическое моделирование в физике. Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.

#### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Компьютерное математическое моделирование в физике. Дифференциальные и конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.

#### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Компьютерное моделирование физических задач о свободном падении тела с учетом сопротивления среды.

### Тема 3. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Понятие "сплошная среда". Вывод уравнения теплопроводности в виде уравнения теплового баланса. Начальное и краевые условия задачи теплопроводности. Решение задачи теплопроводности методом конечных разностей. Получение явной разностной схемы для решения задачи теплопроводности в тонком однородном стержне.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Компьютерное моделирование физических задач о распределении теплопроводности в однородном стержне.

### Тема 4. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования. Задача о диете. Транспортная задача.

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Компьютерное математическое моделирование в экономике. Задачи оптимизации. Задачи линейного программирования. Геометрический способ решения задачи линейного программирования. Постановка задач линейного программирования. Выбор поисковых переменных, построение системы ограничений, целевой функции и матрицы коэффициентов задачи оптимизации.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Компьютерное моделирование задач линейного программирования. Выбор поисковых переменных, построение системы ограничений, целевой функции и матрицы коэффициентов задачи оптимизации.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в технологию компьютерного математического моделирования.	8	1-3	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Компьютерное математическое моделирование в физике. Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.	8	4-5	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.	8	6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования. Задача о диете. Транспортная задача.	8	7-9	подготовка к контрольной работе	22	контрольная работа
	Итого				38	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Введение в технологию компьютерного математического моделирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Геометрическое моделирование и компьютерная графика. Освоить понятия модель, моделирование, материальное и идеальное моделирование, математическая модель, информационная модель, компьютерное моделирование и т. д.

### Тема 2. Компьютерное математическое моделирование в физике. Дифференциальные или конечно-разностные формулировки ряда моделей физических процессов. Свободное падение тела с учетом сопротивления среды.

домашнее задание , примерные вопросы:

Компьютерное моделирование физических задач о свободном падении тела с учетом сопротивления среды.

### Тема 3. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.

домашнее задание , примерные вопросы:

Вывод уравнения теплопроводности в виде уравнения теплового баланса. Начальное и краевые условия задачи теплопроводности. Решение задачи теплопроводности методом конечных разностей. Получение явной разностной схемы для решения задачи теплопроводности в тонком однородном стержне.

**Тема 4. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования. Задача о диете. Транспортная задача.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Компьютерное моделирование задач линейного программирования. Выбор поисковых переменных, построение системы ограничений, целевой функции и матрицы коэффициентов задачи оптимизации.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие модель. Материальное и идеальное моделирование.
2. Классификация идеальных (абстрактных) моделей. Понятие компьютерного математического моделирования. Примеры.
3. Этапы компьютерного математического моделирования.
4. Цели компьютерного математического моделирования.
5. Ранжирование моделей.
6. Классификация математических моделей, возможные подходы к классификации. Примеры дескриптивных и оптимизационных моделей.
7. Некоторые приемы программирования. Компьютерная графика.
8. Составляющие силы сопротивления среды, их учет при моделировании.
9. Моделирование свободного падения тела с учетом сопротивления воздуха. Задача о парашютисте.
10. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений (методы Эйлера, Эйлера-Коши).
15. Задачи тепломассопереноса. Понятие "сплошная среда".
16. Исследование процесса теплопроводности в одномерном стержне. Вывод уравнения теплопроводности. Формулировка начального и краевых условий задачи теплопроводности
17. Решение задачи теплопроводности методами конечных разностей
18. Моделирование в экономике. Оптимизационные модели. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.
20. Геометрический способ решения задачи линейного программирования.
21. Решение задач линейного программирования с использованием электронных таблиц Excel. Пример.

### **7.1. Основная литература:**

- 1.Могилев, Александр Владимирович. Информатика: учеб. пособие для студ. пед. вузов / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; под ред. Е. К. Хеннера. ?3-е изд., перераб. и доп..?М.: Академия, 2004.?848 с..?40 стр.
- 2.Тарасевич, Юрий Юрьевич. Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 "Информатика" / Ю. Ю. Тарасевич.?Изд. 5-е.?Москва: URSS: [ЛИБРОКОМ, 2012].?148, [1] с.: 39 экз.



3.Тарасевич, Юрий Юрьевич. Математическое и компьютерное моделирование: вводный курс: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 030100 "Информатика" / Ю. Ю. Тарасевич. ?Изд. 6-е. ?Москва: URSS: [ЛИБРОКОМ, 2013]. ?148, [1] с.: 10 экз.

4. Гатиатуллин А.Р. Компьютерное моделирование: учебное пособие. - Казань, 2005.

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Широкова О.А., Хрусталева А.В. Практикум по компьютерному математическому моделированию. Часть I: Основы работы с графикой. Учебно-методическая разработка - Казань, ИЦ КГУ, 2009, 31с.

2. Широкова О.А., Хрусталева А.В. Практикум по компьютерному математическому моделированию. Часть II: Компьютерное моделирование физических процессов Учебно-методическая разработка - Казань, ИЦ КГУ, 2009, 50с.

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

IQlib-Электронная библиотека образовательных изданий - <http://iqlib.ru>

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Научно-информационный портал DJVU - <http://sci-lib.com>

Открытый национальный университет - <http://www.intuit.ru>

Федеральный портал по научной и инновационной деятельности <http://www.sci-innov.ru> - <http://www.sci-innov.ru>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Компьютерное моделирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080800.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Широкова О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Чепкунова Е.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Лист согласования

<b>N</b>	<b>ФИО</b>	<b>Согласование</b>
1	Хакимов Р. Г.	Согласовано
2	Внимание! Согласующий на данном этапе не определен. Обратитесь в отдел внедрения, обучения и сопровождения ДИИС по тел. 233-73-30.	
3	Латыпов Р. Х.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	