

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 ДПП.Ф.11

Специальность: 050202.65 - Информатика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: учитель информатики и английского языка

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Широкова О.А.

**Рецензент(ы):**

Кирилова Г.И.

**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 " ДПП.Ф.11 Дисциплины профильной подготовки" основной образовательной программы 050202.65 Информатика и относится к федеральному компоненту. Осваивается на 5 курсе, 9, 10 семестры.

Дисциплина " Компьютерное моделирование" входит в состав профессиональных дисциплин БЗ.В.6, читается на 5 курсе в 9 и 10 семестрах

### 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
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной информатикой

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) 120 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 9 семестре; экзамен в 10 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 технологии компьютерного математического моделирования.	9	1-3	6	6	0	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.	9	4-5	4	4	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды.	9	6	2	2	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Движение тела с переменной массой: взлет ракеты. Законы движения космических тел.	9	7-8	4	2	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.	9	9	2	4	0	домашнее задание
6.	Тема 6. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.	10	1-3	6	6	0	контрольная работа
7.	Тема 7. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Задачи о диете.	10	4	2	2	0	домашнее задание
8.	Тема 8. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Транспортная задача.	10	5-6	4	4	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	10		0	0	0	экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	зачет
	Итого			30	30	0	

## 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.

#### ***практическое занятие (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.

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

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

### **Тема 3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды.**

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

Дифференциальная и конечно-разностная формулировки моделирования движения тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды.

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

Компьютерное моделирование физических задач о движении тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды.

### **Тема 4. Движение тела с переменной массой: взлет ракеты. Законы движения космических тел.**

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

Дифференциальная формулировка моделирования движения тела с переменной массой. Дифференциальная формулировка моделирования движения космических тел.

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

Компьютерное моделирование физических задач о движении космических тел.

### **Тема 5. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.**

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

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

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

Компьютерное моделирование физических задач о распределении теплопроводности в однородном стержне.

### **Тема 6. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.**

#### ***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.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

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

**Тема 7. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Задачи о диете.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Постановка задач о диете, приводящих к задачам линейного программирования. Выбор поисковых переменных, построение системы ограничений, построение целевой функции и матрицы коэффициентов задач о диете.

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Компьютерное моделирование задач о диете, приводящих к задачам линейного программирования.

**Тема 8. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Транспортная задача.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Постановка транспортной задачи как задачи линейного программирования. Выбор поисковых переменных, матрицы стоимости, построение системы ограничений и целевой функции в транспортной задаче.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Компьютерное моделирование транспортной задачи как задачи линейного программирования.

**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.	9	1-3	Геометрическое моделирование и компьютерная графика.	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				Освоить понятия модель, моделирование, материальное и идеальное моделирование, математическая модель, информационная модель, компьютерное моделирование и т. д. Знать этапы и цели компьютерного математического моделирования, их содержание. Знать возможные подходы к классификации моделей.	2	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.	9	4-5	Компьютерное моделирование физических задач о свободном падении тела с учетом сопротивления среды	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды.	9	6	Компьютерное моделирование физических задач о движении тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды.	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Движение тела с переменной массой: взлет ракеты. Законы движения космических тел.	9	7-8	Компьютерное моделирование физических задач о движении космических тел.	2	домашнее задание



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.	9	9	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. Компьютерное моделирование физических задач о распределении теплопроводности в однородном стержне.	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.	10	1-3	Компьютерное моделирование задач линейного программирования. Выбор поисковых переменных, построение системы ограничений, целевой функции и матрицы коэффициентов задачи оптимизации.	20	домашнее задание и самостоятельная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Задачи о диете.	10	4	Компьютерное моделирование задач о диете, приводящих к задачам линейного программирования.	10	домашнее задание и самостоятельная работа
8.	Тема 8. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Транспортная задача.	10	5-6	Компьютерное моделирование транспортной задачи как задачи линейного программирования.	10	домашнее задание и самостоятельная работа
	Итого				60	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также само-стоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который оста-ется 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 ре-шения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утвер-ждения.

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. Составление программ построения графиков функции, используя точечный и кусочно-линейный метод. Построение алгебраических кривых по их параметрическому представлению.

домашнее задание , примерные вопросы:

Освоить понятия модель, моделирование, материальное и идеальное моделирование, математическая модель, информационная модель, компьютерное моделирование и т. д. Знать этапы и цели компьютерного математического моделирования, их содержание. Знать возможные подходы к классификации моделей.

### **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. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Компьютерное моделирование физических задач о движении тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды.

### **Тема 4. Движение тела с переменной массой: взлет ракеты. Законы движения космических тел.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Компьютерное моделирование физических задач о движении космических тел.

### **Тема 5. Задача о распределении теплопроводности в однородном стержне.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вывод уравнения теплопроводности в виде уравнения теплового баланса. Начальные и краевые условия задачи теплопроводности. Решение задачи теплопроводности

### **Тема 6. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Примеры задач, приводящих к постановке общей задачи линейного программирования.**

домашнее задание и самостоятельная работа , примерные вопросы:

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

### **Тема 7. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Задачи о диете.**

домашнее задание и самостоятельная работа , примерные вопросы:

Компьютерное моделирование задач о диете, приводящих к задачам линейного программирования.

### **Тема 8. Компьютерное математическое моделирование в экономике. Транспортная задача.**

домашнее задание и самостоятельная работа , примерные вопросы:

Компьютерное моделирование транспортной задачи как задачи линейного программирования.

Подготовка к контрольной работе

**Тема . Итоговая форма контроля**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Перечень вопросов к экзамену

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).
11. Движение тела, брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха.
12. Понятие об обезразмеривании и законах подобия в задаче о движении тела, брошенного под углом к горизонту.
13. Движение тела с переменной массой. Взлет ракеты.
14. Законы движения космических тел.
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. Модель межотраслевого баланса.
19. 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 с надстройкой "Поиск решения". Пример.
22. Понятие теории систем и системного анализа. Экосистемы и их характеристики.
23. Динамика численности популяций с дискретным размножением.
24. Динамика численности популяций с непрерывным размножением. Логистическое уравнение.
25. Компьютерные модели с элементами стохастичности. Моделирование методом случайных испытаний. Использование метода Монте-Карло при вычислении числа  $\pi$ .

Задачи линейного программирования на экзамен:

1. Производятся изделия А и В, при изготовлении которых используется 2 типа технологического оборудования а и в. На производство единицы изделия А оборудование а используют 2 часа, а в - 1 час. На производство единицы изделия В оборудование а используют 1 час, а в - 2 часа. Администрация на изготовление изделий может выделить оборудование а на 10ч., а оборудование в - на 8ч.. Спланировать производство изделий А и В так, чтобы общая прибыль была наибольшая, если от реализации единицы изделия А прибыль равна 5 руб., В - 2 руб..

2. Мебельный цех получает ежедневно 40 досок первого сорта и 19 второго сорта. Цех выпускает столы и стулья, при этом на изготовление стола требуется 4 доски первого сорта и одна доска второго сорта, а на изготовление стула - 1 доска первого и одна доска второго. Прибыль же от стола составляет 8 руб., а от стула - 6 руб. Какой план работы будет наиболее выгоден этому цеху?

3. Имеется три вида сырья -А, В, С, которые используются для производства двух видов продуктов- I и II. В распоряжении находится 500 единиц сырья А, 750 единиц сырья В и 200 единиц сырья С. Продукт I состоит из 1 единицы сырья А и 2 единиц сырья В. Продукт II состоит из 2 единиц сырья А, 1 единицы сырья В и 1 единицы сырья С. Доход от производства одной единицы продукта I составляет 4 руб., а от одной единицы продукта II -5 руб. Сколько единиц каждого продукта нужно производить, чтобы максимизировать прибыль?

4. Хозяйство располагает следующими ресурсами: площадь - 100 единиц, труд - 120 единиц, тяга - 80 единиц. Хозяйство производит четыре вида продукции П1, П2, П3, П4. Затраты на производство единицы каждого вида продукции и доход от их производства указаны в таблице.

Установить план производства продукции, дающий максимальную сумму дохода.

5. Для откорма животных на ферме в их еженедельный рацион необходимо включать не менее 33 единиц питательного вещества А, 23 единицы питательного вещества В и 12 единиц питательного вещества С. Для откорма используются три вида кормов. Данные о содержании питательных веществ и стоимость одной весовой единицы каждого из кормов даны в таблице:

А В С Стоимость одной весовой единицы

В одной весовой ед. корма 1 4 ед. 3 ед. 1 ед. 20 коп.

В одной весовой ед. корма 2 3 ед. 2 ед. 1 ед. 20 коп.

В одной весовой ед. корма 3 2 ед. 1 ед. 2 ед. 10 коп.

Составить наиболее дешевый рацион, при котором каждое животное получало бы необходимые количества питательных веществ А, В, С.

6. В детском лагере проводился конкурс на лучший рисунок. Организаторы конкурса дают одному из участников задание:

а. Купить краски по цене 30 руб., альбомы для рисования по цене 10 руб., цветные карандаши по цене 20 руб., линейки по цене 12 руб.

б. Красок нужно купить не менее трех коробок, альбомов - столько, сколько коробок карандашей и красок вместе, линеек - не более пяти.

с. На покупки выдается 300 рублей.

д. Нужно купить наибольшее число предметов.

Сколько нужно купить красок, карандашей, альбомов и линеек, чтобы выполнить все поручения?

7. Одной из ученических бригад выделили 2 участка земли в 8 га и в 9 га под посевы пшеницы и кукурузы. Средняя урожайность по участкам и культурам отражена в таблице (1 ц / 1 га).

I II

Пшеница 16 14

Кукуруза 35 30

За 1 ц пшеницы получают 2,5 руб, за 1 ц кукурузы 1,4 руб. Сколько га и на каких участках необходимо отвести под каждую культуру, чтобы получить наибольшую сумму от реализации продукции, если по плану надо собрать не менее 150 ц пшеницы и 220 кукурузы.

8. Чаеразвесочная фабрика выпускает чай сорта А и В, смешивая три ингредиента: индийский, грузинский и краснодарский чай. В таблице приведены нормы расхода ингредиентов, объем запасов каждого ингредиента и прибыль от реализации 1 т чая сорта А и В. Прибыль от реализации 1 т продукции (дол.) 320 290

Требуется составить план производства чая сорта А и В с целью максимизации суммарной прибыли.

9. Процесс изготовления двух видов изделий заводом требует, во-первых, последовательной обработки на токарных и фрезерных станках, и, во-вторых, затрат двух видов сырья: стали и цветных металлов:

Затраты на 1 изд.

A B Ресурсы

Сталь (кг) 10 70 320

Цв. Мет.(кг) 20 50 420

Токар.станки(час) 300 400 6200

Фрез.станки(час) 200 100 3400

Прибыль (тыс.руб.) 3 8

Прибыль от реализации одного изделия A и B указана в. Определить план выпуска продукции с максимальной прибылью, считая, что время работы станков может использоваться не полностью.

10. Нефтеперерабатывающий завод получает 4 полуфабриката: алкилата 400 литров, крекинга бензина - 250 литров, бензина прямой перегонки - 350 литров, изопентана - 300 литров. В результате смешивания этих четырех компонентов в отношении 2:3:5:2 образуется бензин A, стоимостью 120 руб за литр, в отношении 3:2:2:1 - бензин B - стоимостью 100 руб за литр, в отношении 2:2:1:3 - бензин C - стоимостью 150 руб за 1 литр. Определить такой план смешивания компонентов, при котором будет достигнута максимальная стоимость всей продукции, причём завод должен выпустить бензина A не менее 400 литров, бензина B - не менее 100 литров, бензина C - не менее 100 литров.

11. Звероферма выращивает черно-бурых лисиц и песцов. На звероферме имеется 10000 клеток. В одной клетке могут жить либо 2 лисицы, либо 1 песец. По плану на ферме должно быть не менее 3000 лис и не менее 6000 песцов. В одни сутки каждой лисе необходимо выдавать 4 единицы корма, а каждому песцу 5 единиц. Ферма ежедневно может иметь не более 200000 единиц корма. От реализации одной шкурки лисицы ферма получает прибыль 10 руб., а от песца 5 руб. Какое количество лисиц и песцов нужно держать на ферме, чтобы получить наибольшую прибыль?

12. На велосипедном заводе выпускают гоночные и дорожные велосипеды. Производство устроено так, что вместо двух дорожных велосипедов может выпустить один гоночный. Гоночный велосипед приносит в 1.5 раза больше прибыли. Завод может произвести 700 дорожных велосипедов в день, однако склад может принять не более 500 велосипедов в день. Сколько нужно выпускать в день гоночных велосипедов и сколько дорожных велосипедов для того, чтобы завод получал максимальную прибыль?

13. Парашютист совершает затяжной прыжок. Считая массу парашютиста заданной ( $m = 60$  кг), коэффициент квадратичной составляющей скорости без парашюта ( $k_2 = 0.55083$  кг/м.), определить, начиная с какого времени после начала полета скорость человека без парашюта становится постоянной. Построить график зависимости скорости падения парашютиста от времени.

14. Парашютист совершает прыжок. Считая массу парашютиста заданной ( $m=80$  кг), коэффициент квадратичной составляющей скорости при раскрытом парашюте ( $k_2 = 20$  кг/м.), определить, начиная с какого времени после начала полета скорость человека с раскрытым парашютом становится постоянной. Построить график зависимости скорости падения парашютиста от времени.

15. Парашютист совершает прыжок. Считая массу парашютиста заданной ( $m=90$  кг), коэффициент квадратичной составляющей скорости при раскрытом парашюте ( $k_2 = 25$  кг/м.), определить, начиная с какого времени после начала полета скорость человека с раскрытым парашютом становится постоянной. Построить график зависимости скорости падения и пути от времени.

16. Шарик, сделанный из чугуна (плотность чугуна  $\rho=7800$  кг/м<sup>3</sup>), имеющий радиус  $r=0,1$  м, падает в масле, встречая силу сопротивления, пропорциональную скорости  $v$ :  $F_{\text{сопр}} = \mu v$ , где  $\mu$  - коэффициент вязкости жидкости ( $\mu=1480$  н·с/м<sup>2</sup>). Найти зависимости скорости и пути от времени падения шарика. Масса шара  $m=4/3 \rho r^3$ .

### **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 экз.
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>

## **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 специальности: 050202.65 "Информатика" и специализации не предусмотрено .

Автор(ы):

Широкова О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Кирилова Г.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.



Лист согласования

N	ФИО	Согласование
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.	