

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение «Белгородский педагогический колледж»
(ОГАПОУ «БПК»)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

О.Т. - Гудеева О.В.
« 30 » 08 2019 г.

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине
«Компьютерное моделирование»

программы подготовки специалистов среднего звена по
специальности СПО

09.02.02 Компьютерные сети

г. Белгород, 2019 г.

Разработчики:

ОГАПОУ «БПК»
(место работы)

преподаватель
(занимаемая должность)

Толстошеина С.В.
(инициалы, фамилия)

Рассмотрено
на заседании ЦМК

протокол № 1

от «30» августа 2019 г.

Председатель ЦМК  /Геращенко Е.С.

1. Общие положения

1.1. Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП 11. Компьютерное моделирование.

1.2. КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме контрольных работ и экзамена.

2. Освоение умений и усвоение знаний:

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
1	2	3
Уметь - применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач; - использовать инструментальные средства для построения и исследования математических моделей; - владеть навыками математического моделирования;	Применение математических методов и вычислительных алгоритмов для решения практических задач. Умение использовать инструментальные средства для построения и исследования математических моделей. Владение навыками математического моделирования.	Контрольные работы №1-5, практические работы №1-3
Знать - основные принципы построения математических моделей; - основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений; - классификацию моделей, систем, задач и методов; - методику проведения компьютерного эксперимента; - методы исследования математических моделей разных типов.	Знание основных принципов построения математических моделей. Знание основных типов математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений. Знание классификации моделей, систем, задач и методов. Знание методики проведения компьютерного эксперимента. Знание методов исследования математических моделей разных типов.	Контрольная работа №1-5, тестирование

3. Комплект материалов для оценки сформированности знаний и умений по учебной дисциплине

Практическая работа №1 «Оптимизационное моделирование в Excel. Составление плана производства»

Задание 1. В среде MS Excel решить следующую оптимизационную задачу:

Требуется организовать производственный процесс так, чтобы общие издержки не превышали 4,5 млн. с учетом того, что на данном оборудовании может быть произведено не более 35000 единиц товара.

Планирование загрузки оборудования.						
Продукция	Издержки	Штук	Всего издержки	Маржа	Прибыль	Объем продаж
Товар 1	456,23	3678		5%		
Товар 2	23,6	8762		7%		
Товар 3	1899	324		13%		
Товар 4	366	1889		10%		
Товар 5	98	2257		9%		
Товар 6	3,7	12465		10%		
Сумма:		29375				

Издержки – затраты на производство.

Маржа – норма прибыли (процент от издержек).

Продажи – сумма, полученная при продаже (издержки + прибыль).

Задание 2. В среде MS Excel решить следующую оптимизационную задачу:

Предприятие производит две модели – А и В – сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 3 м^2 досок, для изделия В требуется 4 м^2 . Предприятие может получить от своих поставщиков до 1700 м^2 досок в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 12 минут машинного времени, модели В – 30 минут. В неделю можно использовать 160 часов машинного времени. Сколько изделий каждой модели следует предприятию выпускать в неделю, если каждое изделие модели А приносит 2 рубля прибыли, а каждое изделие модели В – 4 рубля прибыли?

Практическая работа №2 «Приближенное решение уравнений.

Метод половинного деления»

Задание 1. Найти решение уравнения $x^3 + x^2 - 1 = 0$.

Описание математической модели:

1) Графическим методом найдём отрезок, на котором находится корень. Для этого разделим функцию на две: $x^3 = -x^2 + 1$, т.е. $y = x^3$ и $y = -x^2 + 1$. Точка пересечения находится на отрезке $[0; 1]$. Проверим принимает ли функция на этом отрезке разные по знаку значения: $y(0) = -1 < 0$, $y(1) = 1 > 0$. Верно.

2) Найдём середину отрезка $[0; 1]$, $c = (a+b)/2$, $c = 0,5$.

3) Из двух получившихся отрезков выбираем то, на котором функция принимает разные по знаку значения: $y(0,5) = -5/8 < 0$. Следовательно это отрезок $[0,5; 1]$.

4) проверяем достижение нужной точности $|1 - 0,5| < 0,1$? Нет. Продолжаем деление отрезка пополам...

Создание компьютерной модели.

- 1) В среде визуального программирования VB создайте форму, разместите на форме:
 - а. три поля Text для ввода концов отрезка А, В и точности нахождения корня – Е;
 - б. Две командные кнопки «График» и «Уточнение корня».

2) Программный код кнопки «Уточнение корня»:

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
    e = Val(Text1.Text)
```

```
    a = Val(Text2.Text)
```

```

b = Val(Text3.Text)
1 c = (a + b) / 2
f1 = b^3+b^2-1
f2 = a^3+b^2-1
If f1 * f2 < 0 Then b = c Else a = c
If Abs(b - a) < e Then Print "Ответ"; c Else GoTo 1

```

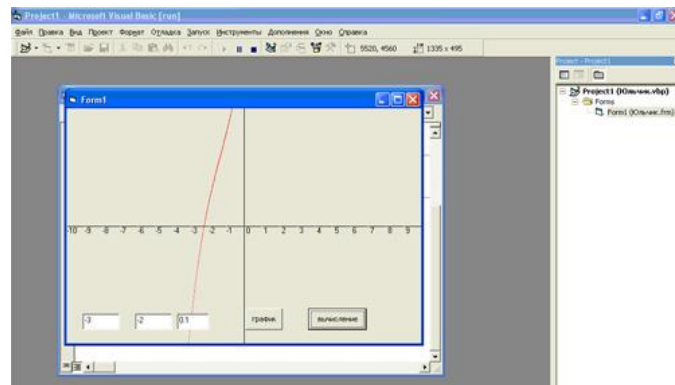
End Sub

3) Программный код кнопки «График»:

```

Private Sub Command2_Click()
    Scale (-10, 10)-(-10, -10)
    Line (-10, 0)-(10, 0)
    Line (0, 10)-(0, -10)
    For x = -10 To 10
        PSet (x, 0), vbRed
        Print x
    Next x
    For x = 0.1 To 10 Step 0.0001
        PSet (x, x^3+x^2-1), vbGreen
    Next x
End Sub

```



Задание 2. Самостоятельно решить уравнения:

- 1) $(x-1)^3-(x-2)^2=0$.
- 2) $3x^5+x^3-2=0$.
- 3) $1/(x-2)-(x-3)^3=0$.
- 4) $x^3+(x-1)^2=0$.

Практическая работа №3 «Вероятностные модели»

Постановка задачи Описание задачи

У вас есть 10 монет. Вы хотите увеличить свой капитал в два раза, испытав заодно свою судьбу. Играя с маклером, вы делаете ставку и бросаете монету. Если выпадет «орел», маклер выдает вам сумму вашей ставки, в противном случае вы ему отдаете эту сумму. Ставка может быть от 1 до 10 монет. Вы можете назначить самую большую ставку в 10 монет, и тогда за один бросок выяснится, «сорвали» вы банк или, наоборот, обанкротились. Опытные игроки действуют более осторожно, начиная с маленькой ставки. Удвоение начального капитала или банкротство приводит к незамедлительному прекращению этого сеанса игры и расчету. Игра может продолжиться по вашему усмотрению.

Цель моделирования

Варьируя ставки в данной игре, выяснить, какая тактика чаще приводит к результату (положительному или отрицательному).

Предупредить излишне азартных игроков о невозможности обогащения за счет азартных игр и о степени связанного с ними риска.

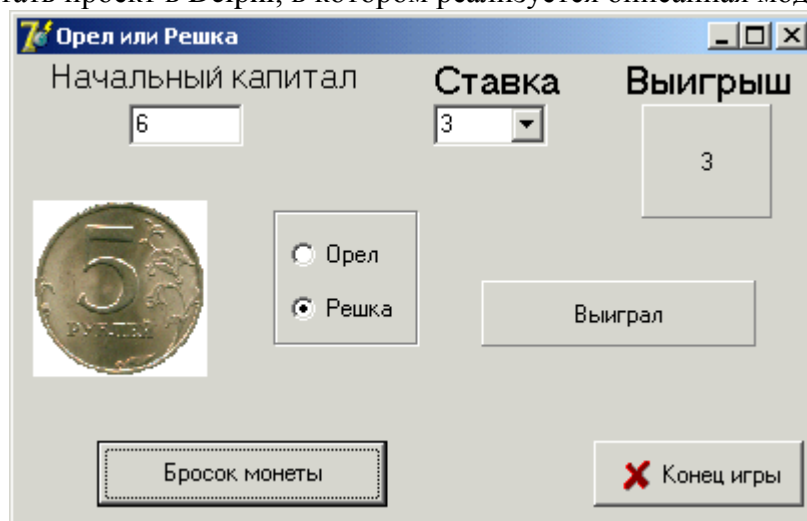
Анализ объекта

Здесь моделируется игра. Игра – это процесс, в котором участвуют три объекта: игрок, маклер и «его величество» случай, который в данной игре представлен монетой. Игрок обладает начальным капиталом, который в дальнейшем увеличивается или уменьшается. Другой параметр игрока – величина ставки. Маклер определяет проигрыш или выигрыш игрока, выплачивает выигрыш. Параметром монеты является результат броска – «орел» или «решка». Случай характеризуется угадыванием того, на какую

сторону ляжет монета, и имеет два значения – «угадал» (1) или «не угадал» (0). При этом вероятность выпадения той или иной стороны «половина на половину».

Задание

Разработать проект в Delphi, в котором реализуется описанная модель.



Контрольная работа №1 «Методы приближенного решения уравнений»

Вариант 1

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни методом хорд с точностью 0,0001: $12x^3 + 7x - 8 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel матричным методом систему уравнений:

$$\begin{cases} 1,232x_1 + 4,521x_2 - 12,547x_3 = 32,147 \\ -5,202x_1 + 6,142x_2 + 9,002x_3 = 24,403 \\ 10,025x_1 - 8,231x_2 + 8,473x_3 = 11,892 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни методом хорд с точностью 0,0001: $-3x^4 + 2x^2 + 3 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel методом Гаусса систему уравнений:

$$\begin{cases} 1,232x_1 + 4,521x_2 - 12,547x_3 = 32,147 \\ -5,202x_1 + 6,142x_2 + 9,002x_3 = 24,403 \\ 10,025x_1 - 8,231x_2 + 8,473x_3 = 11,892 \end{cases}$$

Вариант 3

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни методом хорд с точностью 0,0001: $-4x^5 + 2x^2 - 7 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel методом Крамера систему уравнений:

$$\begin{cases} 1,232x_1 + 4,521x_2 - 12,547x_3 = 32,147 \\ -5,202x_1 + 6,142x_2 + 9,002x_3 = 24,403 \\ 10,025x_1 - 8,231x_2 + 8,473x_3 = 11,892 \end{cases}$$

Вариант 4

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни методом касательных с точностью 0,0001: $-3x^4 + 2x^2 + 3 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel методом итераций систему уравнений:

$$\begin{cases} 1,232x_1 + 4,521x_2 - 12,547x_3 = 32,147 \\ -5,202x_1 + 6,142x_2 + 9,002x_3 = 24,403 \\ 10,025x_1 - 8,231x_2 + 8,473x_3 = 11,892 \end{cases}$$

Вариант 5

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни методом касательных с точностью 0,0001: $8x^4 - 2x^3 - 7 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel методом итераций систему уравнений:

$$\begin{cases} 3,506x_1 - 1,264x_2 + 2,547x_3 = 4,287 \\ 4,052x_1 + 6,142x_2 - 7,002x_3 = -2,443 \\ -1,025x_1 + 3,231x_2 + 1,473x_3 = 1,092 \end{cases}$$

Вариант 6

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни методом касательных с точностью 0,0001: $4x^3 + 2x^2 + 3 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel методом Гаусса систему уравнений:

$$\begin{cases} 3,506x_1 - 1,264x_2 + 2,547x_3 = 4,287 \\ 4,052x_1 + 6,142x_2 - 7,002x_3 = -2,443 \\ -1,025x_1 + 3,231x_2 + 1,473x_3 = 1,092 \end{cases}$$

Вариант 7

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни комбинированным методом хорд и касательных с точностью 0,0001: $4x^3 + 2x^2 + 3 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel методом Крамера систему уравнений:

$$\begin{cases} 3,506x_1 - 1,264x_2 + 2,547x_3 = 4,287 \\ 4,052x_1 + 6,142x_2 - 7,002x_3 = -2,443 \\ -1,025x_1 + 3,231x_2 + 1,473x_3 = 1,092 \end{cases}$$

Вариант 8

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни комбинированным методом хорд и касательных с точностью 0,0001: $5x^3 - 4x^2 + 13 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel матричным методом систему уравнений:

$$\begin{cases} 3,506x_1 - 1,264x_2 + 2,547x_3 = 4,287 \\ 4,052x_1 + 6,142x_2 - 7,002x_3 = -2,443 \\ -1,025x_1 + 3,231x_2 + 1,473x_3 = 1,092 \end{cases}$$

Вариант 9

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни комбинированным методом хорд и касательных с точностью 0,0001: $-12x^4 + 2x^3 - 10 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel методом Крамера систему уравнений:

$$\begin{cases} 7,246x_1 + 1,204x_2 + 0,547x_3 = 9,287 \\ 4,233x_1 - 9,102x_2 + 5,312x_3 = 12,443 \\ 1,215x_1 - 4,145x_2 - 4,703x_3 = -7,928 \end{cases}$$

Вариант 10

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни методом хорд с точностью 0,0001: $-12x^4 + 2x^3 - 10 = 0$.

2. Решите в среде MS Excel методом итераций систему уравнений:

$$\begin{cases} 7,246x_1 + 1,204x_2 + 0,547x_3 = 9,287 \\ 4,233x_1 - 9,102x_2 + 5,312x_3 = 12,443 \\ 1,215x_1 - 4,145x_2 - 4,703x_3 = -7,928 \end{cases}$$

Вариант 11

1. Решите уравнение графически в среде MS Excel и уточните корни методом касательных с точностью 0,0001: $-12x^4 + 2x^3 - 10 = 0$.
2. Решите в среде MS Excel методом Гаусса систему уравнений:

$$\begin{cases} 7,246x_1 + 1,204x_2 + 0,547x_3 = 9,287 \\ 4,233x_1 - 9,102x_2 + 5,312x_3 = 12,443 \\ 1,215x_1 - 4,145x_2 - 4,703x_3 = -7,928 \end{cases}$$

Контрольная работа №2 «Исследование вероятностных моделей»

Общее задание

Произвести имитационное моделирование указанного случайного процесса и оценить достоверность полученных результатов, пользуясь статистическими критериями.

Вариант 1

В среде визуального программирования (VB, VBA, Delphi) создайте модель, реализующую метод Монте-Карло и определите значение числа π .

Вариант 2

Провести моделирование очереди в магазине с одним продавцом при равновероятных законах распределения описанных выше случайных величин: прихода покупателей и длительности обслуживания (при некотором фиксированном наборе параметров). Получить устойчивые характеристики: средние значения ожидания в очереди покупателем и простой продавца в ожидании прихода покупателей. Оценить их достоверность. Оценить характер функции распределения величин g и h .

Вариант 3

На междугородней телефонной станции две телефонистки обслуживают общую очередь заказов. Очередной заказ обслуживает та телефонистка, которая первой освободилась. Если обе в момент поступления заказа заняты, то звонок аннулируется и требуется звонить снова. Смоделировать процесс, считая входные потоки пуассоновскими.

Вариант 4

Пусть на телефонной станции с одним входом используется обычная система: если абонент занят, то очередь не формируется и надо звонить снова. Смоделировать ситуацию: три абонента пытаются дозвониться до одного и того же лица и в случае успеха разговаривают с ним некоторое (случайное по длительности) время. Какова вероятность, что некто, пытающийся дозвониться, не сможет сделать это за определенное время T ?

Вариант 5

На травмопункте работает один врач. Длительность лечения больного и промежутки времени между поступлениями больных – случайные величины, распределенные по пуассоновскому закону. По тяжести травм больные делятся на три категории, поступление больного любой категории – случайное событие с равновероятным распределением. Врач вначале занимается больными с максимально тяжелыми травмами (в порядке их поступления), затем, если таковых нет, больными с травмами средней степени (в порядке их поступления), и лишь затем – больными с легкими травмами. Смоделировать процесс и оценить средние времена ожидания в очереди больных каждой из категорий

Вариант 6

Одна ткачиха обслуживает группу станков, осуществляя по мере необходимости краткосрочное вмешательство, длительность которого – случайная величина. Смоделировать процесс и оценить какова вероятность простоя сразу двух станков? Как велико среднее время простоя одного станка?

Вариант 7

В городском автохозяйстве две ремонтных зоны. Одна обслуживает ремонты краткой и средней продолжительности, другая – средней и долгой (т.е. среднесрочный ремонт может осуществлять каждая из зон). По мере поломок в автохозяйство доставляют транспорт; промежуток времени между доставками – пуассоновская случайная величина. Продолжительность ремонта – случайная величина с нормальным законом распределения. Смоделировать описанную систему. Каковы средние времена ожидания в очереди транспорта, требующего, соответственно, краткосрочного, среднесрочного и длительного ремонта

Вариант 8

Реализовать имитационную модель статистического моделирования для решения задачи Бюффона (XVIII в.). Автор аналитически нашел, что если на поле, разграфленное параллельными прямыми, расстояние между которыми L , бросается наугад игла длиной l , то вероятность того, что игла пересечет хотя бы одну прямую, определяется формулой . Эта задача дала способ имитационному определению числа π . Действительно, если $L=2l$, то . В ходе моделирования выполнить этот расчет.

Вариант 9

Разработать модель случайного одномерного блуждания (модель «пьяницы»). Блуждание задается по правилу: если случайное число из отрезка $[0,1]$ меньше 0,5, то делается шаг вправо на расстояние h , в противном случае – влево. Распределение случайных чисел принять равновероятным. Решить задачу: какова вероятность при таком блуждании удалиться от начальной точки на n шагов?

Вариант 10

Реализовать модель плоского броуновского движения n частиц в прямоугольнике. Частицы считать шариками конечного размера. Удары частиц друг о друга и о стенки моделировать как абсолютно упругие. Определить в этой модели зависимость давления газа на стенки от числа частиц

Вариант 11

Смоделировать полет пчелы. На плоскости (поляне) случайным образом растут медоносные растения с заданной концентрацией (на 1 м^2). В центре – улей, из которого вылетает пчела. Пчела может долететь от растения до любого другого растения, но вероятность выбора монотонно уменьшается с увеличением расстояния между растениями (по некоторому закону). Какова вероятность посещения пчелой некоторого растения за заданное количество элементарных полетов?

Контрольная работа №3 «Моделирование движения тела с учетом силы сопротивления»

Общее задание

1. Выписать математическую модель, определить состав набора входных параметров и их конкретные числовые значения.
2. Если моделирование будет производиться в безразмерных переменных (решение – на усмотрение студента и преподавателя), произвести обезразмеривание и найти набор значений безразмерных параметров.
3. Спроектировать пользовательский интерфейс программы моделирования, обращая особое внимание на формы представления результатов.

4. Выбрать метод интегрирования системы дифференциальных уравнений модели, найти в библиотеке стандартных программ или разработать самостоятельно программу интегрирования с заданной точностью.
 5. Произвести отладку и тестирование полной программы.
 6. Выполнить конкретное задание из своего варианта работы.
 7. Качественно проанализировать результаты моделирования.
 8. Создать текстовый отчет по контрольной работе
-

Вариант 1

Паращютист прыгает с некоторой высоты и летит, не открывая парашюта; на какой высоте (или через какое время) ему следует открыть парашют, чтобы иметь к моменту приземления безопасную скорость (не большую 10 м/с).

Вариант 2

Изучить, как связана высота прыжка с площадью поперечного сечения парашюта, чтобы скорость приземления была безопасной.

Вариант 3

Промоделировать падение тела с заданными характеристиками (массой, формой) в различных вязких средах. Изучить влияние вязкости среды на характер движения. Скорость движения должна быть столь невелика, чтобы квадратичной составляющей силы сопротивления можно было пренебрегать (на большей части пути).

Вариант 4

Промоделировать падение тела с заданными характеристиками (массой, формой) в различных плотных средах. Изучить влияние плотности среды на характер движения. Скорость движения должна быть достаточно большой, чтобы линейной составляющей силы сопротивления можно было пренебрегать (на большей части пути).

Вариант 5

Промоделировать движение исследовательского зонда, «выстреленного» вертикально вверх с уровня земли. В верхней точке траектории над зондом раскрывается парашют, и он плавно спускается в точку старта.

Вариант 6

Промоделировать движение исследовательского зонда, «выстреленного» вертикально вверх с летящего над землёй самолёта. В верхней точке траектории над зондом раскрывается парашют, и он плавно спускается на землю.

Вариант 7

Глубинная бомба, установленная на взрыв через заданное время, сбрасывается со стоящего неподвижно противолодочного корабля. Исследовать связь между глубиной, на которой произойдёт взрыв, и формой корпуса (сферической, полусферической, каплевидной и т.д.).

Вариант 8

Глубинная бомба, установленная на взрыв на заданной глубине, сбрасывается со стоящего неподвижно противолодочного корабля. Исследовать связь между временем достижения заданной глубины и формой корпуса (сферической, полусферической, каплевидной и т.д.).

Вариант 9

Провести моделирование взлёта ракеты при значениях параметров $m_0=2 \cdot 10^7$ кг, $m_{\text{кон}}=2 \cdot 10^5$ кг, $\alpha=2 \cdot 10^5$ кг/с, $F_{\text{тяги}}=4 \cdot 10^8$ Н. Ответить на вопрос, достигнет ли ракета при этих значениях параметров первой космической скорости 7,8 км/с?

Вариант 10

Провести исследование соотношения входных параметров m_0 и $F_{\text{тяги}}$, при которых ракета достигнет первой космической скорости (и в соответствующий момент исчерпает горючее). Остальные входные параметры фиксировать произвольно. Построить соответствующую фазовую диаграмму в переменных (m_0 , $F_{\text{тяги}}$).

Вариант 11

Разработать и исследовать усовершенствованную модель взлёта ракеты, приняв во внимание, что реальные космические ракеты обычно двух- и трёхступенчатые и двигатели разных ступеней имеют разную силу тяги.

Контрольная работа №4 «Моделирование движения небесных тел»

Общее задание

- 1) Выписать математическую модель, определить состав набора входных параметров и их конкретные числовые значения.
- 2) Если моделирование будет производиться в безразмерных переменных (решение – на усмотрение студента и преподавателя), то произвести обезразмеривание и найти набор значений безразмерных параметров.
- 3) Спроектировать пользовательский интерфейс программы моделирования, обращая особое внимание на форму представления результатов.
- 4) Выбрать метод интегрирования системы дифференциальных уравнений модели, найти в библиотеке стандартных программ или разработать самостоятельно программу интегрирования с заданной точностью.
- 5) Произвести отладку и тестирование полной программы.
- 6) Выполнить конкретное задание из своего варианта работы.
- 7) Качественно проанализировать результаты моделирования.
- 8) Создать текстовый отчет по лабораторной работе

Вариант 1

Найти траекторию полета кометы, залетевшей в Солнечную систему, у которой на расстоянии от Солнца 100 астрономических единиц ($1 \text{ а.е.} = 1,50 \cdot 10^{11} \text{ м}$ – расстояние от Земли до Солнца) скорость ($v = 10 \text{ км/с}$) направлена под углом $\alpha = 30^\circ$ к оси «комета-Солнце». Является ли эта траектория замкнутой? Если «да», то сколько длится для нее период полета?

Вариант 2

Промоделировать траекторию движения малого космического аппарата, запускаемого с борта космической станции, относительно Земли. Запуск осуществляется путем толчка в направлении, противоположном движению станции, по касательной к ее орбите.

Вариант 3

Промоделировать траекторию движения малого космического аппарата, запускаемого с борта космической станции, относительно Земли. Запуск осуществляется путем толчка в направлении, перпендикулярном к плоскости орбиты движения станции.

Вариант 4

Разработать и реализовать модель движения искусственного спутника Земли при учете воздействия на него малой постоянной силы, обусловленной «солнечным ветром». Считать, что плоскость орбиты движения спутника изначально перпендикулярна к «солнечному ветру».

Вариант 5

Считая, что движение Луны вокруг Земли происходит практически по круговой орбите, проанализировать воздействие на эту орбиту со стороны Солнца для малого участка движения, на котором плоскость орбиты перпендикулярна к оси «Солнце-Земля».

Вариант 6

Проанализировать особенности движения искусственного спутника Земли, движущегося практически по круговой орбите на высоте порядка 300 км, связанные с малым сопротивлением атмосферы.

Вариант 7

Проанализировать изменение круговой орбиты астероида, движущегося вокруг Солнца, под влиянием вулканического выброса с его поверхности.

Вариант 8

Как будет выглядеть полет искусственного спутника Земли, если учесть возмущающее действие Луны?

Контрольная работа №5 «Моделирование физических процессов»

Общее задание

- 1) Выписать математическую модель, определить состав набора входных параметров и их конкретные числовые значения.
- 2) Спроектировать пользовательский интерфейс программы моделирования, обращая особое внимание на формы представления результатов.
- 3) Разработать программу моделирования, используя при необходимости и возможности библиотечные программы (например, построения изолиний, метода прогонки и т.д.).
- 4) Произвести отладку и тестирование полной программы.
- 5) Выполнить конкретное задание из своего варианта работы.
- 6) Качественно проанализировать результаты моделирования.
- 7) Создать текстовый отчет по контрольной работе.

Вариант 1

Построить изолинии поля, созданного четырьмя одноименными и равными по величине зарядами, находящимися в вершинах прямоугольника.

Вариант 2

Построить изолинии поля, созданного четырьмя разноименными и равными по величине зарядами, находящимися в вершинах прямоугольника. Знаки зарядов чередуются циклически по соседним вершинам прямоугольника.

Вариант 3

Построить изолинии поля, созданного четырьмя одноименными зарядами, расположенными в вершинах прямоугольника. Значения зарядов (при последовательном обходе вершин) есть $q, 2q, 3q, 4q$.

Вариант 4

Построить изолинии поля, созданного четырьмя равноименными и равными по величине зарядами, находящимися в вершинах правильного треугольника и в его центре.

Вариант 5

Построить изолинии поля, созданного шестью равноименными и равными по величине зарядами, находящимися в вершинах правильного шестиугольника.

Вариант 6

Провести моделирование объемной картины электрического поля, созданного тремя равными и одноименными зарядами, находящимися в вершинах равностороннего треугольника.

Вариант 7

Провести моделирование объемной картины электрического поля, созданного четырьмя равными и одноименными зарядами, находящимися в вершинах квадрата.

Вариант 8

Разработать метод построения силовых линий электрического поля, созданного системой зарядов, находящихся в одной плоскости.

Вариант 9

Построить изолинии поля, созданного двумя параллельно расположенными заряженными нитями при условии, что на нитях равные и одноименные заряды.

Вариант 10

Построить изолинии поля, созданного двумя параллельно расположенными заряженными нитями при условии, что на нитях – равные и разноименные заряды.

Вариант 11

Построить изолинии поля, созданного нитью, имеющей форму полуокружности, и зарядом в ее центр. Совокупный заряд на нити и заряд в ее центре равны по величине и имеют разные знаки.

Тестирование по компьютерному моделированию

1. Вид информационной модели зависит от
 - a. цели моделирования
 - b. внешнего вида объекта
 - c. стоимости объекта
 - d. размера объекта
2. В информационной модели облака, представленного в виде черно-белого рисунка, отражается его:
 - a. вес
 - b. размер
 - c. цвет
 - d. форма
3. Модель отражает:
 - a. некоторые из всех существующих признаков объекта
 - b. все существующие признаки объекта
 - c. существенные признаки в соответствии с целью моделирования
 - d. некоторые существенные признаки объекта
4. К числу документов, представляющих собой информационную модель управления государством, можно отнести:
 - a. Конституцию РФ
 - b. список депутатов Государственной Думы
 - c. Российский словарь политических терминов
 - d. схему Кремля
5. В информационной модели жилого дома, представленной в виде чертежа (общий вид), отражается его:
 - a. плотность
 - b. стоимость
 - c. структура
 - d. надежность
6. Формализация - это
 - a. процесс построения модели на формальном языке
 - b. представление модели в виде формулы
 - c. создание компьютерной модели объекта
 - d. процесс создания материальной модели объекта
7. При описании отношений между элементами системы удобнее всего использовать информационную модель следующего вида:
 - a. математическую
 - b. табличную
 - c. графическую
 - d. текстовую
8. При создании игрушечного корабля для ребенка трех лет существенным является:
 - a. внешний вид
 - b. размер
 - c. точность деталей
 - d. материал
9. Файловая система персонального компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде модели следующего вида:
 - a. иерархической
 - b. табличной

- c. математической
 - d. словесной
- 10. Основой моделирования является
 - a. процесс передачи информации
 - b. коммуникативный процесс
 - c. процесс взаимодействия людей
 - d. процесс формализации
- 11. Компьютерная имитационная модель ядерного взрыва НЕ позволяет:
 - a. провести натурное исследование процессов
 - b. обеспечить безопасность исследователей
 - c. уменьшить стоимость исследования
 - d. сохранить экологию окружающей среды
- 12. В информационной модели компьютера, представленной в виде схемы отражается его:
 - a. размер
 - b. вес
 - c. цвет
 - d. структура
- 13. К числу самых первых графических информационных моделей следует отнести:
 - a. книги с иллюстрациями
 - b. карты поверхности Земли
 - c. наскальные росписи
 - d. церковные иконы
- 14. В информационной модели автомобиля, представленной в виде детской игрушки, отражается его:
 - a. структура
 - b. цвет
 - c. плотность
 - d. форма
- 15. Модель человека в виде детской куклы создана с целью:
 - a. продажи
 - b. игры
 - c. управления
 - d. рекламы
- 16. Информационной моделью объекта НЕЛЬЗЯ считать описание объекта-оригинала:
 - a. не отражающее признаков объекта-оригинала
 - b. с помощью математических формул
 - c. на естественном языке
 - d. на формальном языке
- 17. Математическая модель объекта - это описание объекта-оригинала в виде:
 - a. таблицы
 - b. формул
 - c. текста
 - d. рисунка
- 18. К информационным моделям, описывающим организацию учебного процесса в колледже, можно отнести:
 - a. перечень наглядных учебных пособий
 - b. список студентов
 - c. перечень учебников
 - d. расписание занятий
- 19. С помощью имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:
 - a. инфляционные процессы в промышленно-экономических системах

- b. траекторию движения планет и космических кораблей
 - c. тепловые процессы, протекающие в технических системах
 - d. процессы психологического взаимодействия людей
20. При описании траектории движения объекта (физического тела) удобнее всего использовать:
- a. текстовую информационную модель
 - b. математическую информационную модель
 - c. графическую информационную модель
 - d. табличную информационную модель
21. Выберите ложное высказывание:
- a. объект может служить моделью другого объекта, если он отражает его существенные признаки
 - b. нет строгих правил построения модели
 - c. модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект
 - d. при решении конкретной задачи модель может оказаться полезным инструментом
22. Понятие модели имеет смысл при наличии (выберите наиболее полный ответ):
- a. желания сохранить информацию об объекте
 - b. цели моделирования и моделируемого объекта
 - c. моделирующего субъекта и моделируемого объекта
 - d. моделирующего субъекта, цели моделирования и моделируемого объекта
23. Признание признака объекта существенным при построении его информационной модели зависит от:
- a. размера объекта
 - b. цели моделирования
 - c. стоимости объекта
 - d. числа признаков
24. Информационной моделью части земной поверхности является:
- a. карта местности
 - b. рисунок дома
 - c. схема метро
 - d. описание дерева
25. Табличная информационная модель представляет собой описание объекта в виде:
- a. системы математических формул
 - b. последовательности предложений на естественном языке
 - c. совокупности знаний, размещаемых в таблице
 - d. графиков, чертежей, рисунков
26. В информационной модели автомобиля, представленной в виде описания: "по дороге, как ветер, промчался лимузин", отражается его:
- a. цвет
 - b. скорость
 - c. структура
 - d. плотность
27. К числу математических моделей относится:
- a. полицейский протокол
 - b. инструкция по сборке мебели
 - c. правила дорожного движения
 - d. формула вычисления корней квадратного уравнения
28. Перечень стран мира - это информационная модель:
- a. политического устройства мира
 - b. экономического устройства мира
 - c. устройства планеты Земля

- d. национального состава человечества
29. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой модели следующего вида:
- a. иерархические информационные
 - b. математические информационные
 - c. табличные информационные
 - d. графические информационные
30. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных серверов следует рассматривать как:
- a. натурную модель
 - b. табличную модель
 - c. математическую модель
 - d. сетевую модель
31. В иерархической информационной модели объекты подразделяются на:
- a. классы
 - b. группы
 - c. уровни
 - d. отряды
32. Графы могут быть представлены в виде:
- a. кустов
 - b. столбцов
 - c. деревьев
 - d. строк
33. Что такое информационная модель?
- a. Это выраженная с помощью знаков вербальная модель, представленная согласно определенным правилам и максимально точно передающая существенные свойства исследуемого объекта.
 - b. Это представленная на компьютере информация об образце.
 - c. Это реляционная база данных, отражающая связи между частями образца.
 - d. Совокупность всей информации об изучаемом объекте, процессе, явлении.
34. Что такое математическая модель?
- a. Это любая формула.
 - b. Это знаковая модель, построенная с помощью формального языка над конечным алфавитом, в которой используются математические методы.
 - c. Это любая система уравнений.
 - d. Это геометрическое построение, отражающее свойства изучаемого явления.
35. Под моделью понимают:
- a. образ реального объекта, предмета, явления, отражающий все существенные для данного исследования свойства.
 - b. точную копию изучаемого объекта.
 - c. образ реального объекта, предмета, явления, отражающий все свойства исследуемого объекта.
 - d. некоторое подобие объекта, хотя бы отдаленно напоминающее исследуемый объект.
36. Что такое вербальная модель?
- a. Это текстовая модель, построенная средствами естественного языка по определенным правилам.
 - b. Это модель, которая обязательно требует дополнительного описания на естественном языке.
 - c. Это некая речевая абстракция.
 - d. Это модель, возникающая в мыслях во время общения.
37. Что такое образец в моделировании?

- a. Это порядок исследования, которого нужно придерживаться при моделировании.
 - b. Это объект, процесс, явление, для которого строится модель, и который требует изучения.
 - c. Это объект, процесс, явление, служащее основой для построения теории.
 - d. Это алгоритм построения модели.
38. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:
- a. точная копия оригинала;
 - b. оригинал в миниатюре;
 - c. образ оригинала с наиболее присущими ему свойствами;
 - d. начальный замысел будущего объекта?
39. Компьютерное моделирование — это:
- a. процесс построения модели компьютерными средствами;
 - b. процесс исследования объекта с помощью его компьютерной модели;
 - c. построение модели на экране компьютера;
 - d. решение конкретной задачи с помощью компьютера.
40. Вербальной моделью является:
- a. макет здания;
 - b. сборник правил дорожного движения;
 - c. формула закона всемирного тяготения;
 - d. база данных товаров на складе.
41. Математической моделью является:
- a. макет здания;
 - b. сборник правил дорожного движения;
 - c. формула закона всемирного тяготения;
 - d. база данных товаров на складе.
42. Информационной моделью не является:
- a. макет здания;
 - b. сборник правил дорожного движения;
 - c. формула закона всемирного тяготения;
 - d. база данных товаров на складе.
43. Последовательность этапов моделирования:
- a. цель, объект, модель, метод, алгоритм, программа, эксперимент, анализ, уточнение;
 - b. цель, модель, объект, алгоритм, программа, эксперимент, уточнение выбора объекта;
 - c. объект, цель, модель, эксперимент, программа, анализ, тестирование;
 - d. объект, модель, цель, алгоритм, метод, программа, эксперимент.
44. Компьютерный эксперимент — это:
- a. решение задачи на компьютере;
 - b. исследование модели с помощью компьютерной программы;
 - c. подключение компьютера для обработки физических экспериментов;
 - d. автоматизированное управление физическим экспериментом.
45. Модель свободного падения тела в среде с трением:
- a. $ma = mg - kV$, m – масса, a – ускорение, V – скорость, k – коэффициент;
 - b. $ma = mg - kX$, m – масса, a – ускорение, X – перемещение, k – коэффициент;
 - c. $ma = mg - kP$, m – масса, a – ускорение, P – давление, k – коэффициент;
 - d. $ma = mg - kR$, m – масса, a – ускорение, R – плотность, k – коэффициент.
46. Модель движения тела, брошенного под углом к горизонту в системе координат, в которой ось x направлена по горизонту, y – вертикально вверх:
- a. $ma_x = -kV_x$, $ma_y = mg - kV_y$, $V_{Ox} = V_0 \cos A$, $V_{Oy} = V_0 \sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, m – масса, A – угол бросания;

- b. $ma_x = mg - kV_x$, $ma_y = mg - kV_y$, $V_{Ox} = V_o \cos A$, $V_{Oy} = V_o \sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, m – масса, A – угол бросания;
- c. $ma_x = mg - kV_x$, $ma_y = \sim kV_y$, $V_{Ox} = V_o \cos A$, $V_{Oy} = V_o \sin A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, m – масса, A – угол бросания;
- d. $ma_x = mg - kV_x$, $ma_y = mg - kV_y$, $K_{fe} = K_o \sin 4$, $V_{Oy} = V_o \cos A$, где a_x , a_y , V_x , V_y – проекции ускорения и скорости, m – масса, A – угол бросания.
47. Дискретная модель численности популяции, зависящей в основном от чистой скорости воспроизводства (модель неограниченного роста, без учета внутривидовой конкуренции, R – скорость воспроизводства):
- $N_{t+1} = R N_t$
 - $N_t = R N_{t+1}$
 - $N_{t+1} = R N_t + R N_{t+1}$
 - $N_{t+1} = R N_t / (1 + (a N_t))$
48. Компьютерная модель «очередь» не может быть применена для оптимизации в следующих задачах:
- обслуживание в магазине;
 - телефонная станция;
 - компьютерная сеть с выделенным сервером;
 - спортивные соревнования по бегу.
49. Пусть автобусы двигаются с интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии одного маршрута:
- 10 мин;
 - 0 мин;
 - 5 мин;
 - не определено
50. Пусть автобусы двигаются с интервалом в 10 минут. Каково среднее время ожидания транспорта на остановке при наличии двух маршрутов:
- 5 мин;
 - менее 5 мин;
 - более 5 мин;
 - 10 мин
51. Методом случайных испытаний (метод Монте-Карло) можно вычислить:
- периметр фигуры;
 - площадь фигуры;
 - объем тела;
 - корень уравнения.
52. Методом случайных испытаний (метод Монте-Карло) можно вычислить:
- число e ;
 - число π ;
 - числа Фибоначчи;
 - бином Ньютона.
53. С помощью имитационной модели случайного блуждания точек невозможно изучать:
- законы идеального газа;
 - броуновское движение;
 - законы кинематики;
 - тепловые процессы.
54. При малых скоростях движения тела сила сопротивления среды:
- прямо пропорциональна скорости движения тела
 - обратно пропорциональна скорости движения тела
 - прямо пропорциональна массе тела
 - обратно пропорциональна квадрату скорости
55. При высокой скорости движения сила сопротивления среды:

- a. прямо пропорциональна квадрату скорости движения тела
 - b. прямо пропорциональна скорости движения тела
 - c. обратно пропорциональна квадрату скорости
 - d. обратно пропорциональна скорости движения тела
56. Учет этой силы позволяет сделать модели из «школьной» физики более реальными:
- a. сила тяжести
 - b. сила действия
 - c. сила тока
 - d. сила сопротивления
57. Отделение корня – это
- a. разбиение уравнения на части
 - b. разбиение области допустимых значений на части, содержащие по одному корню
 - c. последовательное деление отрезка, содержащего корень, на 2 части с последующим выбором одной половины
 - d. построение графика функции, соответствующей уравнению
58. Предмет, процесс или явление, имеющее уникальное имя и представляющее собой единое целое, называют:
- a. моделью
 - b. объектом
 - c. алгоритмом
 - d. величиной
59. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных компьютеров следует рассматривать как:
- a. натуральную модель
 - b. табличную модель
 - c. сетевую модель
 - d. математическую модель
60. Моделирование – это:
- a. процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели
 - b. процесс конструирования моделей одежды в салоне мод
 - c. процесс неформальной постановки конкретной задачи
 - d. процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта
61. К табличным информационным моделям можно отнести:
- a. ведомость сдачи сессии студенческой группой
 - b. перечень наглядных учебных пособий
 - c. список студентов
 - d. перечень учебников
62. Представление существенных свойств и признаков объекта в выбранной форме называется:
- a. моделированием
 - b. систематизацией
 - c. презентацией
 - d. формализацией
63. Модель – это
- a. фантастический образ реальной действительности
 - b. описание объекта и его существенных свойств
 - c. уменьшенная копия объекта
 - d. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные, с точки зрения целей моделирования, характеристики
64. Модель по сравнению с моделируемым объектом содержит:

- a. столько же информации
 - b. больше информации
 - c. меньше информации
 - d. другую информацию
65. При изучении любого объекта реальной действительности можно создать:
- a. единственную модель
 - b. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта
 - c. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведений
 - d. не для всякого объекта можно построить модель
66. Пары объектов, которые находятся в отношении «объект-модель»:
- a. компьютер – данные
 - b. компьютер – его функциональная схема
 - c. компьютер – программа
 - d. компьютер - алгоритм
67. Процесс построения модели, как правило, предполагает:
- a. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта
 - b. описание всех свойств исследуемого объекта
 - c. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи
 - d. выделение не более трех существенных свойств
68. Пары объектов, которые не находятся в отношении «объект – модель»:
- a. компьютер – его фотография
 - b. компьютер – его функциональная схема
 - c. компьютер – его процессор
 - d. компьютер – его техническое описание
69. Динамической (описывающей изменение состояния объекта) моделью является:
- a. формула химического соединения
 - b. формула закона Ома
 - c. формула химической реакции
 - d. глобус
70. Информационной моделью, которая имеет табличную структуру, является:
- a. файловая система компьютера
 - b. расписание автобусов
 - c. генеалогическое древо семьи
 - d. модель компьютерной сети Интернет
71. Информационной моделью, которая имеет сетевую структуру, является:
- a. файловая система компьютера
 - b. таблица Менделеева
 - c. модель компьютерной сети Интернет
 - d. расписание движения поездов
72. Математическое моделирование – это
- a. создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале
 - b. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала
 - c. моделирование, при котором модель имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом
 - d. совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале
73. Натуральное (материальное) моделирование – это
- a. создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале

- b. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала
 - c. моделирование, при котором модель имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом
 - d. совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале
74. Вербальное моделирование – это
- a. создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале
 - b. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала
 - c. моделирование, при котором модель имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом
 - d. совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале
75. Рисунки, чертежи, карты, диаграммы, схемы, графики представляют собой:
- a. табличные информационные модели
 - b. математические модели
 - c. натуральные модели
 - d. графические информационные модели
76. Файловая система компьютера наиболее адекватно может быть описана в виде:
- a. табличной модели
 - b. графической модели
 - c. иерархической модели
 - d. математической модели
77. Расписание движения поездов может рассматриваться как пример:
- a. компьютерной модели
 - b. математической модели
 - c. графической модели
 - d. табличной модели
78. Географическую карту следует рассматривать, скорее всего как:
- a. математическую информационную модель
 - b. вербальную информационную модель
 - c. табличную информационную модель
 - d. графическую информационную модель
79. В биологии классификация представителей животного мира представляет собой:
- a. иерархическую модель
 - b. табличную модель
 - c. графическую модель
 - d. математическую модель
80. В качестве примера модели поведения можно назвать:
- a. список студентов группы
 - b. план эвакуации при пожаре
 - c. чертежи школьных зданий
 - d. правила техники безопасности
81. Могут ли у разных объектов быть одинаковые модели?
- a. нет
 - b. да
 - c. да, но только для искусственных, созданных людьми объектов
 - d. да, но только для естественных, природных объектов
82. В каком приложении можно построить модель движения мяча, брошенного с некоторой высоты?
- a. Paint

- b. Excel
- c. Access
- d. PowerPoint

83. Анимация движения Земли вокруг Солнца на компьютере является:

- a. иерархической моделью
 - b. динамической моделью
 - c. материальной моделью
 - d. словесной моделью
-

4. Вопросы к экзамену.

5 курс 10 семестр

Вопросы к экзамену

1. Модель. Простейшие модели. Моделирование как метод познания. Основные идеи формализации. Формализация и интерпретация. Привести примеры
2. Понятие модели; типы информационных моделей. Привести примеры
3. Что такое формализация? Привести примеры
4. Табличная форма информационных моделей. Привести примеры
5. Технология решения задач с помощью компьютера. Показать на примере задачи.
6. Формы представления информационных моделей.
7. Виды информационных моделей. Привести примеры
8. Подходы к классификации моделей. Сферы применения компьютерного математического моделирования; его роль в развитии современной науки. Компьютерные модели в физике.
9. Понятие модели. Материальные и информационные модели. Формализация как замена реального объекта его информационной моделью.
10. Статические и динамические информационные модели. Приведите примеры.
11. Что такое математическая модель. Привести примеры
12. Понятия: компьютерная математическая модель, численный эксперимент. Привести примеры.
13. Этапы и цели компьютерного математического моделирования.
14. Исследование математических моделей. Приближенное решение уравнений.
15. Примеры реализации математической модели на электронной таблице.
16. Дифференциальная формулировка второго закона Ньютона. Составляющие силы сопротивления среды, их учет при моделировании. Привести примеры
17. Свободное падение тела с учетом силы сопротивления
18. Моделирование процессов движения тел в средах. Привести примеры
19. Сравнение движения тела с учетом и без учета сопротивления среды.
20. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Понятие об обезразмеривании и законах подобия.
21. Траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту, при отсутствии сопротивления среды.
22. Сравнительный анализ характеристик движения тела, брошенного под углом к горизонту с учетом и без учета сопротивления воздуха. Как они будут меняться с увеличением начальной скорости?
23. Движение тела с переменной массой. Взлет ракеты.
24. Вероятностные модели. Приведите примеры.
25. Имитационные модели. Приведите примеры.
26. Моделирование колебания математического маятника.
27. Моделирование явлений и процессов в приближении сплошной среды.
28. Моделирование процесса теплопроводности.
29. Моделирование движения небесных тел.
30. Моделирование движения заряженных частиц.

Список практических заданий к экзамену:

1. Построение и исследование математических моделей.
2. Графическое решение уравнений.
3. Методы уточнения корней (метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, комбинированный метод хорд и касательных)
4. Приближенные методы решения СЛУ (матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса).
5. Вероятностные модели.
6. Моделирование случайных процессов.
7. Моделирование колебания математического маятника.
8. Моделирование явлений и процессов в приближении сплошной среды.
9. Моделирование процесса теплопроводности.
10. Моделирование движения небесных тел.
11. Моделирование движения заряженных частиц.