

Экзаменационный билет №1
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Моделирование как научный метод. Основные понятия моделирования: объект, класс, отношение (связь), система, элемент, структура. Основные понятия имитационного моделирования: процесс, работа событие, транзакт. Этапы разработки программных компонентов для имитационного моделирования (ПК – 15.2).

2. Технологическая система состоит из одного станка – многоцелевого обрабатывающего центра. На станок поступают заявки на изготовление деталей в среднем через 0,5 ч. Среднее время изготовления одной детали равно 0,6 ч. Если при поступлении заявки на изготовление детали станок занят, то деталь направляется на другой станок.

Разработайте программный компонент, осуществляющий аналитическое и статистическое моделирование данной одноканальной системы (ПК – 15.2).

Определите:

- а) производительность работы станка, деталей в час;
- б) процент деталей, которые обрабатываются на данном станке;
- в) вероятность того, что очередная деталь будет перенаправлена на обработку на другой станок;
- г) оптимальное число станков в технологической системе, чтобы относительная пропускная способность была не менее 0,9.

Сравните результаты аналитического и статистического моделирования.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №2
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Моделирование прикладных и информационных процессов с помощью сетей Петри. Структура сети Петри. Графы сетей Петри. Правила выполнения сетей Петри. Пространство состояний сети Петри. Разработка программных компонентов для представления сетей Петри (ПК – 15.2).

2. В ОТК цеха работают три контролера. Если деталь поступает в ОТК, когда все контролеры заняты обслуживанием ранее поступивших деталей, то она проходит непроверенной. Среднее число деталей, поступающих в ОТК в течение часа, равно 24, среднее время, которое затрачивает один контролер на обслуживание одной детали, равно 5 мин.

Разработайте программный компонент, осуществляющий аналитическое и статистическое моделирование данной многоканальной системы (ПК – 15.2).

Рассчитайте показатели эффективности системы:

- вероятность простоя каналов обслуживания;
- вероятность отказа в обслуживании;
- вероятность обслуживания;
- среднее число занятых обслуживанием каналов;
- доля каналов, занятых обслуживанием;
- абсолютная пропускная способность;
- относительная пропускная способность.

На основании полученных данных проанализируйте, насколько загружены контролеры, и сколько необходимо их поставить, чтобы $P_{обсл} \geq 0.95$.

Сравните результаты аналитического и статистического моделирования.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №3
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Моделирование систем на основе сетей Петри. События и условия. Одновременность и конфликт. Разработка программных компонентов для моделирования взаимодействующих процессов параллельных систем (ПК – 15.2).

2. Разработайте программный компонент для моделирования случайной величины, имеющей логарифмическое распределение с параметром $p=0,3$ (ПК – 15.2). Характеристики логарифмического распределения:

$$P(\xi = k) = \frac{-p^k}{k \ln(1-p)}, \quad k = 1, 2, 3, \dots, 0 < p < 1;$$

$$E\xi = \frac{-p}{(1-p)\ln(1-p)}, \quad D\xi = -p \frac{p + \ln(1-p)}{(1-p)^2 \ln^2(1-p)}.$$

Объем выборки $N=100$. Результаты представьте в виде таблицы полученных значений случайной величины и соответствующих им теоретических и эмпирических вероятностей. Сравните теоретические и эмпирические числовые характеристики.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №4
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Этапы имитационного моделирования сложных систем: формулировка проблемы, определение границ, формулировка и разработка модели, подготовка данных, трансляция модели, оценка адекватности, стратегическое и тактическое планирование, постановка эксперимента, анализ результатов моделирования, реализация и документирование. Разработка и проектирование программных компонентов для имитационного моделирования сложных систем (ПК – 15.2).

2. Разработайте программный компонент, реализующий метод статистических испытаний (метода Монте – Карло), для вычисления определенного интеграла (ПК – 15.2):

$$I = \int_0^1 \cos(x) dx.$$

Число испытаний $N=100$, $N=500$, $N=1000$.

Рассчитайте относительную и абсолютную погрешности.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №5
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Основные направления, области и перспективы развития имитационного моделирования. Разработка программных компонентов для имитационного моделирования: системная динамика, дискретно-событийное моделирование, агентное моделирование, ситуационное моделирование. Уровни абстракции имитационного моделирования (ПК – 15.2).

2. Разработайте программный компонент, рассчитывающий с помощью метода статистических испытаний (метод Монте-Карло) площадь фигуры, ограниченной эллипсом с большой осью $a=6$ и малой осью $b=4$. Координаты пересечения осей эллипса $x_0=-2$, $y_0=3$ (ПК – 15.2).

Теоретическая площадь S эллипса вычисляется по формуле $S=\pi ab$.

Каноническое уравнение эллипса (относительно центра координат) имеет следующий вид:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$$

Постройте график относительной погрешности от числа испытаний, начиная с $N=100$ и более.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №6
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Классификация и выбор инструментальных средств имитационного моделирования. Анализ языков имитационного моделирования. Базы данных моделирования. Гибридные моделирующие комплексы. Разработка программных компонентов для проведения исследовательских работ (ПК – 15.2).

2. Для изучения зависимости некоторой величины от воздействующих факторов были поставлены эксперименты по плану ПФЭ 2³. Эксперимент проводился 4 раза.

Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
0,12	1,10	1,10	0,12
0,06	0,06	0,06	0,08
0,20	0,18	0,18	0,20
0,18	0,16	0,16	0,16
0,14	0,12	0,12	0,16
0,11	0,12	0,12	0,10
0,24	0,23	0,23	0,21
0,20	0,22	0,22	0,18

В качестве факторов, влияющих на отклик, были выбраны следующие данные:

Уровни факторов	Факторы процесса		
	X_1	X_2	X_3
Нижний	3	11	0,2
Основной	7	26	0,25
Верхний	11	41	3

Разработайте программный компонент для построения уравнения регрессии, учитывая все взаимодействия факторов, и проверки полученной модели на адекватность (ПК – 15.2).

Расчеты следует выполнять в следующем порядке:

- 1) закодировать переменные;
- 2) построить матрицу планирования в кодированных переменных с учетом парных взаимодействий;
- 3) вычислить коэффициенты уравнения регрессии;
- 4) проверить вычисленные коэффициенты на значимость, предварительно определяя дисперсию воспроизводимости, и получить уравнение регрессии в кодированных переменных;
- 5) проверить полученное уравнение на адекватность;
- 6) провести интерпретация полученной модели;
- 7) выписать уравнение регрессии в натуральных переменных.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №7
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Метод статистического моделирования. Особенности формализации концептуальной модели. Механизмы представления поведения системы. Механизмы задания модельного времени. Представление случайных факторов в имитационной модели. Разработка программных моделей для генерации случайных чисел (ПК – 15.2).

2. Имеется технологическая система, состоящая из трёх одинаковых станков. На станок поступают заявки на изготовление деталей в среднем через 66 мин. Среднее время изготовления одной детали равно 57 мин. Если при поступлении заявки на изготовление детали все станки заняты, то деталь направляется на другой участок, таких же станков.

Разработайте программный компонент, осуществляющий аналитическое и статистическое моделирование данной многоканальной системы (ПК – 15.2).

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами в технологической системе постройте граф состояний СМО.

Осуществляя обработку информации, найти вероятности состояний и характеристики (показатели эффективности) данной СМО:

- а) сколько процентов направляемых деталей обрабатывается в данной системе;
- б) какова вероятность отказа;
- в) сколько станков в среднем работает одновременно;
- г) какова вероятность того, что все станки простаивают?

Анализируя полученные данные, определите выгодно или невыгодно в экономическом отношении увеличить число станков.

Сравните результаты аналитического и статистического моделирования.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №8
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Генерирование случайных величин. Метод Монте-Карло. Разыгрывание одномерной дискретной случайной величины. Разыгрывание одномерной непрерывной случайной величины. Разыгрывание двумерной случайной величины. Разработка программного компонента для разыгрывания случайной величины (ПК – 15.2).

2. Для изучения зависимости некоторой величины от воздействующих факторов были поставлены эксперименты по плану ПФЭ 2³. Эксперимент проводился 3 раза.

Y_1	Y_2	Y_3
0,12	0,11	0,12
0,10	0,06	0,08
0,21	0,21	0,20
0,16	0,18	0,18
0,12	0,14	0,14
0,12	0,11	0,11
0,23	0,22	0,21
0,21	0,20	0,18

В качестве факторов, влияющих на отклик, были выбраны следующие данные:

Уровни факторов	Факторы процесса		
	X_1	X_2	X_3
Нижний	3	11	0,2
Основной	7	26	0,25
Верхний	11	41	3

Разработайте программный компонент для построения уравнения регрессии, учитывая все взаимодействия факторов, и проверки полученной модели на адекватность (ПК – 15.2).

Расчеты следует выполнять в следующем порядке:

- 1) закодировать переменные;
- 2) построить матрицу планирования в кодированных переменных с учетом парных взаимодействий;
- 3) вычислить коэффициенты уравнения регрессии;
- 4) проверить вычисленные коэффициенты на значимость, предварительно определяя дисперсию воспроизводимости, и получить уравнение регрессии в кодированных переменных;
- 5) проверить полученное уравнение на адекватность;
- 6) провести интерпретация полученной модели;
- 7) выписать уравнение регрессии в натуральных переменных.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №9
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Разработка программных компонентов для моделирования случайных процессов. Общие сведения о случайных процессах. Марковские процессы. Цепи Маркова (ПК – 15.2).

2. В инструментальном отделении сборочного цеха работают три кладовщика. В среднем за 1 мин за инструментом приходят 0,91 рабочих. Обслуживание одного рабочего занимает у кладовщика 0,95 мин. Очередь не имеет ограничений. Стоимость 1 мин работы рабочего равна 30 р., а кладовщика – 15 р.

Разработайте программный компонент, осуществляющий аналитическое и статистическое моделирование данной многоканальной системы (ПК – 15.2).

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами в системе постройте граф состояний СМО.

Осуществляя обработку информации, рассчитайте показатели эффективности СМО:

- абсолютную пропускную способность СМО;
- относительную пропускную способность СМО;
- вероятность образования очереди;
- среднее число занятых кладовщиков;
- среднее число рабочих в очереди;
- среднее число рабочих, обслуживаемых кладовщиками и стоящих в очереди;
- среднее время пребывания заявки в очереди.

Также требуется определить средние потери цеха при данной организации обслуживания в инструментальном отделении (стоимость простоя, р./мин).

Сравните результаты аналитического и статистического моделирования.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №10
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Основные понятия и принципы планирования эксперимента. Параметры оптимизации и их классификация. Требования к параметру оптимизации. Факторы оптимизации, их виды и области применения. Требования, предъявляемые к факторам. Выбор модели оптимизации. Шаговый принцип. Полиномиальные модели. Этапы разработки программных компонентов для планирования эксперимента (ПК – 15.2).

2. Крупное машиностроительное предприятие эксплуатирует автомобили одной марки. Простейший поток отказов автомобилей имеет интенсивность $\lambda = 0,25$ отказа в день. Среднее время устранения одного отказа автомобиля одним механиком равно 2 ч. Возможны два варианта обслуживания:

- все автомобили обслуживают два механика с одинаковой производительностью;
- все автомобили предприятия обслуживают три механика, причём производительность каждого из них вдвое меньше, чем у механиков в предыдущем случае.

Разработайте программный компонент, осуществляющий статистическое моделирование системы (ПК – 15.2).

Осуществляя обработку данных, для каждого варианта рассчитайте показатели эффективности СМО.

Анализируя полученные данные, выберите наилучший вариант организации обслуживания автомобилей. Критерий выбора сформулировать самостоятельно.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №11
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Полный факторный эксперимент (ПФЭ). Принятие решений перед планированием эксперимента. Выбор основного уровня. Выбор интервалов варьирования. ПФЭ типа 2^k . Составление матрицы планирования эксперимента. Свойства ПФЭ. Математическая модель. Вычисление и проверка значимости коэффициентов модели. Проверка адекватности модели. Интерпретация результатов. Разработка программного компонента, осуществляющего полный факторный эксперимент (ПК – 15.2).

2. Постройте граф состояний следующего случайного процесса: устройство состоит из двух узлов, каждый из которых в случайный момент времени может выйти из строя, после чего мгновенно начинается ремонт узла, продолжающий заранее неизвестное случайное время.

Разработайте программный компонент для проведения исследования системы (ПК–15.2).

Найдите:

– предельные вероятности системы при $\lambda_{01} = 1, \lambda_{02} = 2, \lambda_{10} = 2, \lambda_{13} = 2, \lambda_{20} = 3, \lambda_{23} = 1, \lambda_{31} = 3, \lambda_{32} = 2;$

– средний чистый доход от эксплуатации в стационарном режиме системы, если известно, что в единицу времени исправная работа первого и второго узлов приносит доход в 10 и 6 ден. ед., а их ремонт требует затрат соответственно в 4 и 2 ден.ед.

Анализируя полученные данные, оцените экономическую эффективность имеющейся возможности уменьшения вдвое среднего времени ремонта каждого из двух узлов, если при этом придется вдвое увеличить затраты на ремонт каждого узла (в единицу времени).

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №12
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Выбор полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Реплики большой дробности. Разработка программного компонента, осуществляющего дробный факторный эксперимент (ПК – 15.2).

2. ГПС состоит из 3 станков и одного промышленного робота. Коэффициент загрузки системы массового обслуживания $\rho = 0,5$. Среднее время обслуживания станка промышленным роботом $T_{\text{сробс}} = 100$ с.

Для выявления системных связей и отношений между изучаемыми процессами, постройте схему и граф состояний СМО, дайте расшифровку состояний системы.

По размеченному графу состояний составьте систему дифференциальных уравнений относительно вероятности $P_j(t)$. Перейдите к системе алгебраических уравнений.

Разработайте программный компонент для решения системы уравнений (ПК – 15.2). Также определите:

- вероятность простоя канала обслуживания и вероятности нахождения в системе 1, 2, ... n заявок;
- среднее число заявок, находящихся в очереди и в системе;
- среднее время ожидания заявки в очереди и в системе.

На основании полученных данных проанализируйте, насколько загружен промышленный робот, и сколько роботов необходимо поставить, чтобы $P_{\text{обсл}} \geq 0.9$.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №13
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Математическое моделирование технологических систем. Пассивный эксперимент для математического моделирования. Регрессионный анализ. Корреляционный анализ. Оценка адекватности математической модели. Разработка программных компонентов осуществляющих регрессионный и корреляционный анализ данных (ПК – 15.2).

2. На имитационной модели исследовалась вычислительная система. Оценкой эффективности системы служило среднее значение загрузки процессора. Входными независимыми переменными (факторами) являются: X_1 – быстродействие процессора; X_2 – быстродействие магнитного барабана; X_3 – быстродействие внешнего канала; X_4 – число этапов (страниц) обработки задачи. Выходным параметром является Y – загрузка процессора. Был проведен дробный факторный эксперимент типа 2^{4-1} , при котором X_4 заменяется тройным эффектом взаимодействия из полного факторного эксперимента типа 2^3 . Матрица планирования и результаты двух параллельных опытов приведены в таблице:

№ опыта	Матрица планирования				Результаты моделирования, %	
	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1	Y_2
1	+	+	+	+	29,8	18,9
2	+	+	–	–	2,1	7,4
3	+	–	+	–	18,3	11,9
4	+	–	–	+	2,9	4,2
5	–	+	+	–	29,5	46,1
6	–	+	–	+	2,1	2,5
7	–	–	+	+	19,1	26,3
8	–	–	–	–	1,9	2,2

Разработайте программный компонент, который (ПК – 15.2):

- осуществляет обработку результатов эксперимента;
- определяет модель, связывающую выходной параметр с факторами;
- строит матрицу планирования для ПФЭ типа 2^3 .

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №14
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

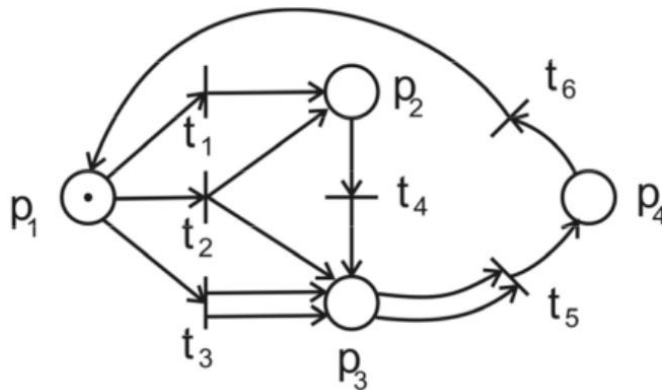
наименование дисциплины

для направления подготовки: *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*

наименование направления подготовки

1. Разработка программных компонентов для обработки результатов статистического моделирования. Статистические оценки вероятностных характеристик случайных величин. Объем выборки и точность оценок вероятностных характеристик (ПК – 15.2).

2. Дана сеть Петри в виде двудольного ориентированного мультиграфа:



Разработайте программный компонент, реализующий (ПК – 15.2):

1. Выполнение сети Петри.
2. Построение дерева достижимости и определение типа всех его вершин.
3. По дереву достижимости проверку свойств сети Петри: является ли она безопасной, ограниченной, активной, строго сохраняющей.
4. Определение матриц D^- , D^+ , D и вектора запусков последовательности.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №15
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

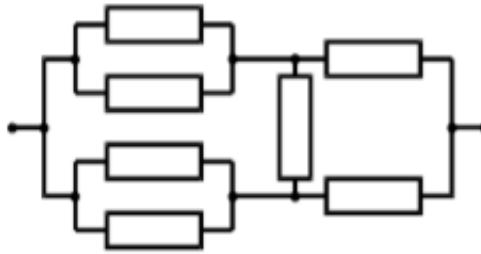
наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. История развития СМО. Основные понятия и классификация СМО. Понятие Марковского случайного процесса. Граф состояний. Поток событий. Уравнения Колмогорова для определения предельных вероятностей состояния системы. Разработка программных компонентов для расчета характеристик процесса гибели и размножения (ПК – 15.2).

2. Разработайте программный компонент для расчета надёжности системы аналитическим методом и методом статистического моделирования (ПК – 15.2).



Нумерация элементов $i = 1, \dots, 7$ ведётся «построчно» (через центры элементов), слева направо и сверху вниз.

Вероятности отказа элементов следующие: $p_1=0.05$, $p_2=0.01$, $p_3=0.04$, $p_4=0.06$, $p_5=0.09$, $p_6=0.03$, $p_7=0.04$.

Расчёт надёжности методом Монте-Карло следует выполнять для полной исходной схемы (не редуцированной), т. е. с использованием прикладного программного средства должны разыгрываться состояния семи элементов схемы.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №16
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Моделирование прикладных и информационных процессов с помощью одноканальных систем массового обслуживания с отказами. Примеры таких систем. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в одноканальной системе с отказами с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности одноканальной СМО с отказами: вероятность отказа системы, относительная и абсолютная пропускная способность системы. Разработка программного компонента для моделирования одноканальной СМО с отказами (ПК – 15.2) .

2. В ремонтном подразделении поступаю вышедшие из строя средства связи (СС) с интервалами времени T_1 , распределенными по экспоненциальному закону. В каждом СС могут быть неисправными в любом сочетании блоки A, B, C . Вероятности выхода из строя блоков – P_A, P_B, P_C , соответственно. Ремонт производится путем замены неисправных блоков исправными блоками. В момент поступления неисправного СС вероятности наличия исправных блоков – $P_{нА}, P_{нВ}, P_{нС}$ соответственно. При отсутствии хотя бы одного из исправных блоков A, B, C ремонт неисправного СС не производится. При наличии всех исправных блоков A, B, C средство связи ремонтируется. Время ремонта подчиняется экспоненциальному закону со средним значением T_3 . СС также не ремонтируется, если имеются исправные блоки A, B, C , но ремонтное подразделение занято ремонтом предыдущего СС.

Требуется построить алгоритм имитационной модели с целью определения абсолютного и относительного (вероятности ремонта) количества отремонтированных СС с неисправными блоками A, B, C и A, B из общего количества поступивших в ремонт СС за время T_2 .

Разработайте программный компонент, реализующий данный алгоритм (ПК – 15.2).

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №17
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Моделирование прикладных и информационных процессов с помощью многоканальных систем массового обслуживания с отказами (СМО). Примеры таких систем. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в многоканальной системе с отказами с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности многоканальной СМО с отказами: вероятность отказа системы, относительная и абсолютная пропускная способность системы, среднее число занятых каналов в системе. Разработка программного компонента для моделирования многоканальной СМО с отказами (ПК – 15.2) .

2. В АТБ в ангаре имеется 3 места для технического обслуживания самолетов и перед ангаром 4 стоянки для ожидания обслуживания. Поток прибывающих на обслуживание самолетов – пуассоновский с параметром $\lambda=3.5$, время технического обслуживания – случайная величина, распределенная по экспоненциальному закону с параметром $\mu=0.1$.

Постройте граф состояний СМО.

Разработайте программный компонент, осуществляющий аналитическое и статистическое моделирование данной многоканальной системы с очередью (ПК – 15.2).

Осуществите обработку данных, т.е. рассчитайте вероятности состояний и показатели эффективности СМО:

- относительная пропускная способность СМО;
- абсолютная пропускная способность СМО;
- вероятность простоя АТБ,
- вероятность того, что прибывающему самолету будет отказано в обслуживании,
- среднее число занятых мест обслуживания,
- среднее число самолетов, стоящих в очереди на обслуживании,
- среднее время ожидания в очереди,
- общее время, затраченное на обслуживание.

Сравните результаты аналитического и статистического моделирования.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №18
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Моделирование прикладных и информационных процессов с помощью одноканальных и многоканальных систем массового обслуживания (СМО) с неограниченной очередью. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в СМО с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности СМО: вероятность отказа системы, относительная пропускная и абсолютная пропускная способность системы, среднее число заявок находящихся в системе, среднее время пребывания заявки в системе, средняя длина очереди, среднее время ожидания в очереди. Разработка программного компонента для моделирования одноканальной и многоканальной СМО с неограниченной очередью (ПК – 15.2) .

2. Сервер обрабатывает запросы, поступающие с автоматизированных рабочих мест (АРМ) с интервалами, распределенными по экспоненциальному закону со средним значением $T_1=2$ мин. Запросы поступают по трем каналам связи. Вычислительная сложность запросов распределена по нормальному закону с математическим ожиданием $S_1=6 \cdot 10^6$ операций и среднеквадратическим отклонением $S_2=2 \cdot 10^5$ операций. Производительность сервера $Q=5 \cdot 10^5$ операций/с. Передача данных по одному из каналов связи возможна только, если он не занят. Если все три канала заняты, то с вероятностью 0,2 в дальнейшем не будет предпринято повторных попыток передать данные, и они будут потеряны. С вероятностью 0,8 будут предприняты повторные попытки снова передать эти данные. Причем с вероятностями 0,4 и 0,6 повторные попытки будут предприняты через интервалы времени, распределенные по экспоненциальному закону со средними значениями 350 и 475 сек., соответственно.

Необходимо:

1. Построить имитационную модель.
2. Разработать программный компонент, который определяет за 1 час функционирования (ПК –15.2):
 - вероятности обработки запросов;
 - производительность сервера при фиксированном количестве АРМ;
 - оптимальное количество АРМ при заданной производительности сервера;
 - относительное количество запросов, по которым были переданы данные со второй и более попыток.
3. Провести регрессионный анализ результатов моделирования.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №19
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Моделирование прикладных и информационных процессов с помощью одноканальной системы массового обслуживания (СМО) с ограниченной длиной очереди. Примеры таких систем. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в СМО с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности СМО с ограниченной длиной очереди: вероятность отказа системы, относительная и абсолютная пропускная способность системы, среднее число заявок находящихся в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, средняя длина очереди, среднее время ожидания в очереди. Разработка программного компонента для моделирования одноканальной СМО с ограниченной очередью (ПК – 15.2) .

2. Разработайте программный компонент, вычисляющий с помощью метода Монте-Карло объем тела, ограниченного поверхностями (ПК – 15.2):

$$y^2 = 16 - 6x, \quad y^2 = 2x, \quad z = \pm 5.$$

Относительная погрешность расчета не должна превышать 5%.

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова

Экзаменационный билет №20
промежуточной аттестации по дисциплине
Моделирование прикладных и информационных процессов

наименование дисциплины

для направления подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

наименование направления подготовки

1. Моделирование прикладных и информационных процессов с помощью многоканальной системы массового обслуживания (СМО) с ограниченной длиной очереди. Примеры таких систем. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами в СМО с помощью графа состояний. Обработка информации в СМО. Расчет предельных вероятностей и показателей эффективности СМО: вероятность отказа системы, относительная и абсолютная пропускная способность системы, среднее число занятых каналов, среднее число заявок находящихся в очереди, среднее время пребывания заявки в системе, средняя длина очереди, среднее время ожидания в очереди. Разработка программного компонента для моделирования многоканальной СМО с ограниченной очередью (ПК – 15.2) .

2. В имитационном моделировании при недостатке данных часто невозможно определить вероятностное распределение, соответствующее моделируемым ситуациям. Во многих таких случаях может оказаться полезным описание распределения случайной переменной путем оценки ее наименьшего, наиболее вероятного и наибольшего значений. Этим трех величин достаточно для вычисления треугольного распределения, которое можно использовать в качестве черновой оценки истинного распределения.

Разработайте формулу и программный компонент для получения случайных значений, соответствующих треугольному распределению, параметрами которого являются константы a, b, c , $a < b < c$, и плотность вероятности которой задается формулой (ПК – 15.2):

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)}, & a \leq x \leq b, \\ \frac{2(c-x)}{(c-b)(c-a)}, & b \leq x \leq c. \end{cases}$$

Разработчик: доцент, канд. физ.-мат. наук
И. о. зав. кафедрой ПМ

А.С. Шевченко
Л.А. Попова