

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Моделирование», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме "Моделирование систем, описываемых процессом "гибели и размножения"", включает 4 задания, выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если не выполнены задания 1-3. Оценка составляет ниже 10 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнены задания 1-3. Оценка составляет 10-14 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнены задания 1-4. Оценка составляет 15-17 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены пункты задания 1-4 и проведен углубленный анализ и оценка эффективности функционирования системы, выявлены причины снижения эффективности функционирования системы, проведены модельные эксперименты сформулированы рекомендации по оптимизации системы. Оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Для системы массового обслуживания, приведенной в варианте (см. ниже, постановка задачи), выполнить следующее.

1. Рассчитать вероятности состояний системы и характеристики эффективности СМО аналитически:
 - определить тип системы массового обслуживания;
 - построить размеченный граф состояний системы;
 - выбрать расчетные формулы;
 - рассчитать следующие показатели эффективности СМО:
 - вероятность загрузки системы;
 -

- вероятность простоя системы;
- вероятность нахождения в системе 1-ой заявки, 2-х заявок, ..., n-заявок;
- среднее время обработки одной заявки;
- среднее число занятых каналов;
- среднее время ожидания в очереди;
- среднее число требований в очереди;
- среднее число требований в системе;
- среднее время нахождения заявки в системе.

2. Рассчитать вероятности состояний системы и характеристики эффективности СМО имитационным методом:

- составить блок-схему алгоритма имитации работы СМО;
- написать программу имитации с использованием любого языка программирования, любых программных средств;
- рассчитать программно показатели эффективности СМО, приведенные в п. 1.

3. Сопоставить результаты, полученные на основе использования аналитического и имитационного моделирования. Сделать выводы.

4. Оценить эффективность реализованной системы массового обслуживания. Сформулировать предложения по улучшению работы СМО.

Постановка задачи.

Вариант 1. Автомобильная заправочная станция (АЗС) имеет три заправочные колонки. Известны следующие параметры работы АЗС: поток автомобилей, поступающих на заправку, пуассоновский с интенсивностью: $\lambda=0.5$ (автомобилей в минуту); время заправки на колонках составляет в среднем: $m_3=5$ минут (закон распределения экспоненциальный). При имитационном моделировании задайте время работы АЗС равным 100 дням (АЗС работает круглосуточно).

Вариант 2. Двое рабочих обслуживают четыре станка. Поломка каждого станка образует простейший поток интенсивностью λ . Время ремонта распределено по показательному закону с интенсивностью μ . Математическое ожидание соответственно времени обслуживания: $m_o=200$ минут и времени безотказной работы станка: $m_p=450$ минут. При имитационном моделировании задайте время работы системы равным 24000 рабочим дням (1 день – 8 часов).

Вариант 3. В библиотеке выдают литературу три библиотекаря. Время обслуживания одного чит

генерируется, пока не закончена обработка предыдущего задания. Поступление заданий образует простейший поток. Время обработки распределено по показательному закону. Математическое ожидание соответственно времени поступления заданий: $m_n=370$ мили секунд и времени обработки задания: $m_p=90$ мили секунд. При имитационном моделировании задайте время работы системы 10 часов.

Вариант 6. В магазине работают четыре продавца. Интенсивность работы продавцов по обслуживанию покупателей $\mu=0,1$ (человек в минуту). Покупатели заходят в магазин с интенсивностью $\lambda=0,2$ (человек в минуту). Все потоки, протекающие в системе, простейшие пуассоновские. При имитационном моделировании задайте время работы системы равным 640 часам (80 рабочих дней).

Вариант 7. На обработку в вычислительную систему поступают задания с интенсивностью $\lambda=4$ (заданий в секунду). Задания обрабатываются одним из 5-ти компьютеров. Время обработки имеет интенсивность $\mu=1$ (заданий в секунду). Все потоки, протекающие в системе, простейшие пуассоновские. При имитационном моделировании задайте количество обслуженных заявок равным 2000.

Вариант 8. Изготовление деталей определенного вида включает процесс сборки и период обжига в печи. Пять сборщиков используют одну печь, в которой одновременно может обжигаться только одна деталь. Сборщик не может начать новую сборку, пока не вытащил из печи предыдущую деталь. Сборка детали занимает в среднем: $m_c=45$ минут, обжиг детали в среднем: $m_o=10$ минут (закон распределения интервалов между событиями показательный). При имитационном моделировании задайте время работы системы равным 80000 часам.

Вариант 9. В переговорном пункте установлено три телефона. Поток посетителей, приходящих на переговорный пункт, простейший пуассоновский с интенсивностью $\lambda=0,2$ (человек в минуту). Время разговора посетителей по телефону составляет в среднем: $m_p=10$ минут (закон распределения интервалов между событиями показательный). Если все телефоны переговорного пункта заняты и в очереди 2 человека, то вновь пришедший посетитель покидает переговорный пункт. При имитационном моделировании задайте время работы переговорного пункта равным 800 часам (100 рабочим дням).

Вариант 10. К четырем рабочим поступают на изготовление детали с транспортного конвейера. Интервал между поступлениями двух идущих одна за другой деталей равен в среднем: $m_n=10$ минут (закон распределения интервалов показательный). Время изготовления деталей рабочими составляет в среднем: $m_u=35$ минут (закон распределения показательный). При имитационном моделировании задайте количество изготовленных