

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика**

**Наименование образовательной программы: Прикладная информатика в экономике**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математическое и имитационное моделирование**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Шихин В.А.                   |
|  | Идентификатор                                      | Rb9b22309-ShikhinVA-ab30e2ff |

В.А. Шихин

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Петров С.А.                 |
|  | Идентификатор                                      | R75f078b9-PetrovSA-cc5dcd67 |

С.А. Петров

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Невский А.Ю.                |
|  | Идентификатор                                      | R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d |

А.Ю.  
Невский

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИД-3 Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности

2. ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

ИД-1 Применяет основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

3. ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

ИД-2 Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Выполнение задания

1. Основы методологии моделирования (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Моделирование с использованием системы имитационного моделирования (Контрольная работа)

2. Основы имитационного моделирования (Контрольная работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Математические модели (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

6 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                   | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                   | Срок КМ:                        | 5    | 7    | 11   | 15   |

|                                                                                                                                                                                                                               |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Моделирование как метод анализа и оптимизации структур и алгоритмов функционирования систем                                                                                                                                   |    |    |    |    |
| Постановка задач анализа и оптимизации структур дискретных процессов и систем (ДС) и проблемы их решения.<br>Моделирование как метод получения достоверных численных характеристик в системах автоматизированного управления. | +  |    |    |    |
| Теоретические основы построения аналитических моделей дискретных процессов и систем массового обслуживания (СМО)                                                                                                              |    |    |    |    |
| Понятие системы и способы ее описания (вербальный, алгоритмический, аналитический).                                                                                                                                           | +  |    |    |    |
| Классификация моделей и методов моделирования дискретных процессов и систем массового обслуживания                                                                                                                            |    |    |    |    |
| Классификация СМО                                                                                                                                                                                                             |    | +  |    |    |
| Классификация методов моделирования                                                                                                                                                                                           |    | +  |    |    |
| Построение аналитических моделей типовых схем СМО                                                                                                                                                                             |    |    |    |    |
| Решение систем уравнений для типовых схем ДП                                                                                                                                                                                  |    | +  |    |    |
| Применение методов теории массового обслуживания для моделирования и анализа процессов в системах управления производственными процессами                                                                                     |    |    |    |    |
| Применение аналитических моделей для расчета и анализа типовых структур производственных процессов и процессов управления.                                                                                                    |    |    | +  |    |
| GPSS - язык и система имитационного моделирования дискретных процессов: описание языка и алгоритма работы с ним                                                                                                               |    |    |    |    |
| Обзор языков и систем имитационного моделирования дискретных процессов и их применение для моделирования структур и алгоритмов работы систем массового обслуживания.                                                          |    |    | +  |    |
| Построение GPSS-моделей типовых структур СМО и систем управления производственными процессами                                                                                                                                 |    |    |    |    |
| Разработка GPSS-моделей процессов                                                                                                                                                                                             |    |    |    | +  |
| Особенности построения GPSS-моделей схем произвольной конфигурации на примерах систем управления производственными процессами                                                                                                 |    |    |    |    |
| Особенности построения моделей, сбора и обработки статистических данных                                                                                                                                                       |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                                                                                                       | 25 | 25 | 25 | 25 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                 | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1              | ИД-Зопк-1 Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности | <p>Знать:</p> <p>принципы построения и методы разработки математических и имитационных моделей дискретных процессов и систем</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать типовые математические методы и компьютерные средства имитационного моделирования для анализа и совершенствования производственных и социально-экономических процессов</p> <p>использовать навыки алгоритмизации и применения типовых аналитических моделей и разработанных имитационных компьютерных моделей</p> | <p>Основы методологии моделирования (Тестирование)</p> <p>Основы имитационного моделирования (Контрольная работа)</p> <p>Моделирование с использованием системы имитационного моделирования (Контрольная работа)</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | для анализа<br>производственных и<br>социально-экономических<br>процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                       |
| ОПК-6 | ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Применяет<br>основы теории систем и<br>системного анализа,<br>дискретной математики,<br>теории вероятностей и<br>математической<br>статистики, методов<br>оптимизации и<br>исследования операций,<br>нечетких вычислений,<br>математического и<br>имитационного<br>моделирования | Знать:<br>методы решения<br>информационно-<br>производственных и<br>социально-экономических<br>задач с применением<br>методов математического<br>и имитационного<br>компьютерного<br>моделирования<br>Уметь:<br>использовать методы<br>теории массового<br>обслуживания и<br>программные системы<br>имитационного<br>моделирования для<br>решения<br>производственных и<br>социально-экономических<br>задач | Математические модели (Контрольная работа)<br>Основы имитационного моделирования (Контрольная работа)                                                 |
| ОПК-7 | ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Применяет<br>методы теории систем и<br>системного анализа,<br>математического,<br>статистического и<br>имитационного<br>моделирования для<br>автоматизации задач                                                                                                                 | Знать:<br>методы теории систем и<br>построения для них<br>аналитических и<br>имитационных моделей<br>анализа информационных<br>поток и расчёта<br>эффективности систем и                                                                                                                                                                                                                                    | Основы имитационного моделирования (Контрольная работа)<br>Моделирование с использованием системы имитационного<br>моделирования (Контрольная работа) |

|  |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий</p> | <p>технологий</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить расчёты с аналитическими моделями и эксперименты с имитационными компьютерными моделями для анализа производственных и социально-экономических процессов</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Основы методологии моделирования

**Формы реализации:** Выполнение задания

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится в компьютерном классе

#### Краткое содержание задания:

##### Тест 1

**Вопрос 4.** Входящий поток заявок называется регулярным, если

- А) заявки поступают в систему в последовательные моменты времени независимо друг от друга;
- Б) заявки поступают в систему одна за другой через заранее заданные и строго определенные промежутки времени;
- В) вероятность поступления в систему за очень малый промежуток времени сразу двух или более заявок на обслуживание пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью поступления только одной заявки.

*Ответ В.*

**Вопрос 5.** Если максимальная длина очереди  $L_{\max}$  в системе массового обслуживания (СМО) равна некоторому положительному числу  $N_0 > 0$ , то СМО называется:

- А) системой с ограниченной длиной очереди;
- Б) системой с отказами;
- В) системой с ограниченным временем ожидания.

*Ответ А*

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                    |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Знать: принципы построения и методы разработки математических и имитационных моделей дискретных процессов и систем | 1. Входящий поток заявок называется регулярным, если |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-2. Математические модели

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование и контрольная работа проводятся в компьютерном классе.

### Краткое содержание задания:

Принципы и методика построения аналитических моделей процессов в системах обслуживания

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы решения информационно-производственных и социально-экономических задач с применением методов математического и имитационного компьютерного моделирования | 1. Какие условия должны выполняться для построения аналитических моделей с неограниченной очередью? |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

## КМ-3. Основы имитационного моделирования

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольная работа проводится в компьютерном классе. Выполнение задания направлено на закрепление изученного материала по разделу.

**Краткое содержание задания:**

Разработать и исследовать GPSS-модель одноканальной СМО с тремя потоками заявок на входе, отличающимися типами приоритетов: с относительными и абсолютным приоритетами.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы теории систем и построения для них аналитических и имитационных моделей анализа информационных потоков и расчёта эффективности систем и технологий                           | 1.Какие типы приоритетов предусмотрены в системе GPSS? Приведите примеры их применения. |
| Уметь: использовать типовые математические методы и компьютерные средства имитационного моделирования для анализа и совершенствования производственных и социально-экономических процессов | 1.Что такое простейший поток, какими тремя свойствами он должен характеризоваться?      |
| Уметь: использовать методы теории массового обслуживания и программные системы имитационного моделирования для решения производственных и социально-экономических задач                    | 1.Приведите примеры трёх признаков классификации систем типа СМО.                       |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

#### **КМ-4. Моделирование с использованием системы имитационного моделирования**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** контрольная работа проводится в компьютерном классе

**Краткое содержание задания:**

Разработать и исследовать GPSS-модель одноканальной СМО с тремя потоками заявок на входе, отличающимися типами приоритетов: с относительными и абсолютным приоритетами.

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать навыки алгоритмизации и применения типовых аналитических моделей и разработанных имитационных компьютерных моделей для анализа производственных и социально-экономических процессов | 1. Модель турникета на футбольном стадионе<br>Зрители подходят к турникету футбольного стадиона каждые $7 \pm 7$ секунд и встают в очередь, в которой находятся до тех пор, пока не пройдут на стадион. Проход через турникет занимает $5 \pm 3$ секунды. Требуется определить время, необходимое для того, чтобы через турникет прошло 300 человек.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Уметь: проводить расчёты с аналитическими моделями и эксперименты с имитационными компьютерными моделями для анализа производственных и социально-экономических процессов                               | 1. Контейнеры с керамическими изделиями поступают в цех обжига (входной поток пуассоновский с параметром $L$ ). Каждый контейнер содержит партию из 100 изделий, которые требуют одинакового времени обжига. Время обжига - равномерно распределенная величина в интервале $A \pm B$ . В цехе находится печь, в которую одновременно загружают три контейнера. Время обжига соответствует наибольшему из времен, необходимых для обжига изделий из этих трех контейнеров. Прибыль от обжига каждого изделия составляет $Prib1$ единиц стоимости. Один час работы печи требует $Stoim2$ единиц стоимости (учитывается только «чистое» время работы печи). |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                       |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>НИУ МЭИ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №</b><br>Кафедра <i>Безопасности и информационных технологий</i><br>Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование» | Утверждаю:<br>Зав. каф. БИТ<br><br><div>Протокол №<br/>«    » 2021 г.</div> |
| <p>1. Понятие FUNCTION в GPSS, типы функций – непрерывные и дискретные, примеры применения в имитационных моделях сложных конфигураций схем СМО (микропроцессорные системы).</p> <p>2. Что такое событие в аналитических (математических ) моделях дискретных систем, требования к свойствам потоков событий, учёт этих свойств при построении аналитических и имитационных моделей. Примеры.</p> <p>3. Задача. Построить GPSS-модель ОКУ без отказов с 2-мя потоками заявок на входе с различными относительными приоритетами. Исходные данные – интенсивности входных потоков и их обслуживания - задать с учётом обеспечения ненасыщенного режима работы ОКУ</p> |                                                                                                                                                       |                                                                             |

## Процедура проведения

Экзамен проводится в письменной форме по билетам согласно программе экзамена.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-З<sub>ОПК-1</sub> Выполняет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности

#### **Вопросы, задания**

- 1.10. Основные положения (аксиомы) аналитического метода теории массового обслуживания (ТМО), в чём и на каких этапах проявляются эти положения при построении формул для расчета характеристик СМО методами ТМО.
- 2.11. Сравнение методов математического и имитационного моделирования по области применения, по критериям сложности построения модели и точности вычисления характеристик моделируемой системы, по адекватности модели реальному объекту или процессу.
- 3.13. Сравнительный анализ двух принципов имитационного моделирования систем во времени: по интервалам времени и по событиям. Средства GPSS, реализующие событийный принцип моделирования .

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Определить, какую модель можно представить математической моделью объекта
- Ответы:

- а) описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур
- б) любую символическую модель, содержащую математические символы
- в) представление свойств объекта только в числовом виде
- г) любую формализованную модель

Верный ответ: а)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Применяет основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

#### Вопросы, задания

- 1.4. Классификация моделей СМО по признакам применительно к задачам анализа дискретных процессов и систем.
- 2.18. Принципы работы моделирующего алгоритма в системе GPSS: списки событий и режимы выбора транзактов из списков
- 3.21. Стандартные числовые и логические атрибуты объектов типа STORAGE и применение этих атрибутов при моделировании структур и алгоритмов функционирования экономических систем.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1. Укажите свойства потока заявок, поступающих в простейшую СМО

Ответы:

- 1) делимость
- 2) ординарность
- 3) целостность
- 4) стационарность
- 5) отсутствие последствия

Верный ответ: 2,4,5

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-7</sub> Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий

#### Вопросы, задания

- 1.2. Понятие простейшего потока событий (например, входного потока заявок в СМО), его свойства и роль этих свойств при построении аналитической модели СМО.
- 2.5. Алгоритм построения аналитической модели СМО по графу состояний системы: Варианты представления графа состояний для одноканальных и многоканальных СМО с отказами.
- 3.6. Алгоритм построения аналитической модели СМО по графу состояний системы: Варианты представления графа перехода для одноканальных СМО без отказов и с ограниченной очередью
- 4.15. Понятие транзакта, его назначение, атрибуты транзакта. Средства в GPSS, обеспечивающие порождение заявок (транзактов) и задание им определенных индивидуальных свойств.
- 5.17. Алгоритм перемещения транзакта по блокам GPSS-программы.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1. Какие задачи могут быть решены с помощью теории массового обслуживания? Выберите правильные варианты ответа.

Ответы:

- А) Определение рационального числа торговых точек, продавцов в магазине, мастеров в ремонтной мастерской и пр..
- Б) Определение необходимых размеров торговых залов, складов, залов ожидания и пр.
- В) Планирование комплекса взаимосвязанных работ
- Г) Определение объемов выпуска валовой продукции.
- Д) Минимизация расходов на организацию торговых точек, заработную плату продавцам или кассирам.
- Е) Определение оптимального размера партии поставки товаров.

Верный ответ: А) Б)

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.