

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

**Направление подготовки/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика**

**Наименование образовательной программы: Архитектура информационных систем предприятия**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

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

**Москва**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |  |                              |
|--|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец   | Крыжов Д.Л.                  |
|  | Идентификатор                                      | R2a7e7483-KryzhovDL-7e738187 |

(подпись)

Д.Л. Крыжов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец   | Еремеев А.А.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rf4a785d4-YeremeevAA-78c0f249 |

(подпись)

А.А.

Еремеев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

А.Ю.

Невский

(расшифровка  
подписи)

## 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. ПК-10 умение позиционировать электронное предприятие на глобальном рынке; формировать потребительскую аудиторию и осуществлять взаимодействие с потребителями, организовывать продажи в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Имитационное моделирование (Тестирование)
2. Методология моделирования (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Язык моделирования GPSS (Проверочная работа)

### БРС дисциплины

7 семестр

| Раздел дисциплины  | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|------|
|  | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 |
|  | Срок КМ:                        | 5    | 10   | 15   |
| Основы методологии моделирования                         |                                 |      |      |      |
| Сущность подхода. Области применения моделирования       |                                 | +    |      |      |
| Принципы и подходы к построению математических моделей   |                                 | +    |      |      |
| Основы имитационного моделирования                       |                                 |      |      |      |
| Стохастические системы и их модели                       |                                 |      | +    |      |
| Случайные процессы в системах массового обслуживания     |                                 |      | +    |      |
| Моделирование в системе имитационного моделирования GPSS |                                 |      |      |      |
| Понятие имитационной модели СМО                          |                                 |      |      | +    |
| Язык GPSS  |                                 |      |      | +    |

|  |         |    |    |    |
|--|---------|----|----|----|
|  | Вес КМ: | 30 | 35 | 35 |
| \$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   |
|--------------------|--------------------|--|---|
| ПК-10              | ПК-10(Компетенция) | Знать:<br>методы использования в построении моделей нормального, равномерного, экспоненциального распределения структуру и классификацию СМО<br>Уметь:<br>привести пример СМО на основе языка GPSS | Методология моделирования (Тестирование)<br>Имитационное моделирование (Тестирование)<br>Язык моделирования GPSS (Проверочная работа) |

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

### КМ-1. Методология моделирования

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование производится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем. Время, отведенное на выполнение задания не более 30 минут. Количество попыток не более 2-х

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения изученного материала по разделу

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Знать: структуру и классификацию СМО | <p>1.Основная функция модели</p> <p>а) получить информацию о моделируемом объекте</p> <p>б) отобразить некоторые характеристические признаки объекта</p> <p>в) воспроизвести физическую форму объекта</p> <p>г) все ответы верны</p> <p>Ответ: а)</p> <p>2.К всеобщим свойствам материи не относятся</p> <p>а) энергия</p> <p>б) энтропия</p> <p>в) пространство</p> <p>г) время</p> <p>Ответ: б)</p> <p>3.Математической моделью объекта называют</p> <p>а) описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур</p> <p>б) любую символическую модель, содержащую математические символы</p> <p>в) представление свойств объекта только в числовом виде</p> <p>г) любую формализованную модель</p> <p>Ответ: а)</p> <p>4.Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя следующие модели</p> <p>а) детерминированные, стохастические</p> <p>б) статистические, динамические</p> <p>в) макроэкономические, микроэкономические</p> <p>г) аналитические, идентифицированные</p> <p>Ответ: а)</p> <p>5.Какая модель не является статической</p> <p>а) модель атома</p> <p>б) модель ДНК</p> <p>в) прогноз погоды</p> |
|--------------------------------------|---|

**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: 60*

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

**КМ-2. Имитационное моделирование**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование производится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем. Время, отведенное на выполнение задания не более 40 минут. Количество попыток не более 2-х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения изученного материала по разделу

**Контрольные вопросы/задания:**

|  |  |
|--|--|
| <p>Знать: методы использования в построении моделей нормального, равномерного, экспоненциального распределения</p> | <p>1. Термин стохастический означает<br/> а) непредсказуемость<br/> б) хаотичность<br/> в) случайность<br/> г) все ответы верны<br/> Ответ: г)</p> <p>2. Кто является основателем теории массового обслуживания<br/> а) Д. Нейман<br/> б) Ф. Кенэ<br/> в) А. Эрланг<br/> г) А. Курно<br/> Ответ: в)</p> <p>3. Системой массового обслуживания является<br/> а) библиотека<br/> б) отделение банка<br/> в) билетная касса<br/> г) все ответы верны<br/> Ответ: г)</p> <p>4. Метод Монте-Карло чаще всего применяется, когда<br/> а) требуется получить высокую точность</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>б) неизвестны внутренние взаимодействия в исследуемой системе</p> <p>в) отсутствуют другие методы решения задачи</p> <p>г) нужно сократить общее время моделирования</p> <p>Ответ: в)</p> <p>5. Под имитационным моделированием понимается</p> <p>а) замещение реального объекта-оригинала его физическим объектом-моделью, с целью проведения натурального эксперимента</p> <p>б) численный метод проведения на ЭВМ экспериментов с математическими моделями</p> <p>в) написание программ для ЭВМ, которые однозначно позволяют предсказать поведение объекта по его математическому описанию</p> <p>Ответ: б)</p> |
|--|--|

**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: 60*

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

**КМ-3. Язык моделирования GPSS**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение письменного задания направлено на закрепление изученного материала по разделу. Работа выполняется самостоятельно и прикрепляется в виде файла в СДО "Прометей" для проверки

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения изученного материала по разделу  
При помощи студенческой версии GPSS World привести пример модели СМО с описанием.

**Контрольные вопросы/задания:**

|  |  |
|--|--|
| <p>Уметь: привести пример СМО на основе языка GPSS</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить основные понятия языка GPSS</li> <li>2. Представить основные правила написания переменной в языке GPSS</li> <li>3. Показать суть команды START</li> <li>4. Пояснить для чего используется блок RELEASE</li> <li>5. Укажите сколько символов можно использовать в</li> </ol> |
|--|--|



**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: не зачтено*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Пример билета**



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

### **1. Компетенция/Индикатор:** ПК-10(Компетенция)

#### **Вопросы, задания**

1. Назвать несколько критериев и привести пример классификации видов математической модели
2. Перечислить основные принципы и подходы к построению математических моделей
3. Сформировать этапы построения математической модели
4. Раскрыть суть постановки задачи линейного программирования и свойства ее решений
5. Сформулировать понятие и привести примеры стохастических систем и их моделей
6. Назвать, из чего состоит структура СМО
7. Дать определение системы массового обслуживания
8. Сформулировать суть метода Монте-Карло
9. Назвать основные виды классификации СМО
10. Перечислить виды моделей по используемому формальному аппарату

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

1. Выбрать, какая команда используется для решения задачи линейного программирования средствами MS Excel

Ответы:

- а) поиск решения б) информ в) выбор г) тест

Верный ответ: а)

2. Определить, в каких случаях чаще всего можно применить метод Монте-Карло

Ответы:

а) требуется получить высокую точность б) неизвестны внутренние взаимодействия в исследуемой системе в) отсутствуют другие методы решения задачи г) нужно сократить общее время моделирования

Верный ответ: в)

3. Определить, когда возможно применить имитационное моделирование стохастических систем

Ответы:

а) требуется обеспечить высокую точность результата б) отсутствует аналитическая модель системы в) имеется достаточно детальное описание исследуемой системы

Верный ответ: б)

4. 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)

5. Выбрать, для чего используется блок RELEASE языка GPSS

Ответы:

а) для управления временем моделирования б) для занятия устройства в) для освобождения устройства г) для удаления транзактов из модели

Верный ответ: в)

6. Описать суть работы блока RETURN (вернуть)

Ответы:

а) возврат в начало работы б) вернуть устройство может лишь тот транзакт, который его захватил в) вернуть устройство может любой транзакт

Верный ответ: б)

7. Ответить, что означает запись блока GENERATE 12,4 введения транзактов в модель

Ответы:

а) транзакт входит в модель через каждые  $12 \pm 4$  минуты б) транзакт входит в модель до 4 раз через каждые 12 минут в) транзакт входит в модель до 12 раз с интервалом до 4 минут

Верный ответ: а)

8. Назвать что можно отнести к недостаткам метода Монте-Карло

Ответы:

а) сложность построения математического описания моделируемой системы б) большой объем компьютерных вычислений, необходимых для получения достоверного результата в) трудности интерпретации результатов, получаемых в результате прогонов модели

Верный ответ: б)

9. Выбрать, какую задачу можно отнести к основной для системы массового обслуживания

Ответы:

а) минимизации затрат на создание и эксплуатацию системы б) максимизации числа требований, обслуживаемых системой в) обеспечения определенного уровня обслуживания при минимальных затратах, связанных с простоем обслуживающих устройств г) нахождения параметров, обеспечивающих оптимальный порядок прохождения требований через систему

Верный ответ: г)

10. Выяснить, чем динамическая модель отличается от статической модели

Ответы:

а) учитывается нелинейность ограничений б) учитывается случайных характер параметров модели в) учитывается фактор времени

Верный ответ: в)

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 70*

*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: 60*

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

## ***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 аттестационной составляющих.