

**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: Очно-заочная**

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

**Москва  
2022**

## 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. ОПК-1 Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария

ИД-2 Использует информационную безопасность для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства

ИД-3 Применяет методы анализа бизнес-процессов, проектирования и программирования

2. ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

ИД-2 Осуществляет взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта, принимает участие в командном образовании и развитии персонала

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-3	КМ-4
	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
ОПК-1	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует информационную безопасность для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	Знать: способы, принципы и подходы к построению математических модели Уметь: использовать основные понятия и правила построения модели с использованием языка GPSS	Методология моделирования (Тестирование) Язык моделирования GPSS (Проверочная работа)
ОПК-1	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет методы анализа бизнес-процессов, проектирования и программирования	Знать: структуру и классификацию СМО Уметь: привести пример СМО на основе языка GPSS	Имитационное моделирование (Тестирование) Язык моделирования GPSS (Проверочная работа)
ОПК-6	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Осуществляет взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта, принимает участие в командном образовании и развитии персонала	Знать: методы использования в построении моделей нормального, равномерного, экспоненциального распределения Уметь: определять транзакт в	Имитационное моделирование (Тестирование) Язык моделирования GPSS (Проверочная работа)

		имитационной модели	
--	--	---------------------	--

## 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: способы, принципы и подходы к построению математических модели	<p>1.Основная функция модели</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) получить информацию о моделируемом объекте</li><li>б) отобразить некоторые характеристические признаки объекта</li><li>в) воспроизвести физическую форму объекта</li><li>г) все ответы верны</li></ul> <p>Ответ: а)</p> <p>2.К всеобщим свойствам материи не относятся</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) энергия</li><li>б) энтропия</li><li>в) пространство</li><li>г) время</li></ul> <p>Ответ: б)</p> <p>3.Математической моделью объекта называют</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур</li><li>б) любую символическую модель, содержащую математические символы</li><li>в) представление свойств объекта только в числовом виде</li><li>г) любую формализованную модель</li></ul> <p>Ответ: а)</p> <p>4.Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя следующие модели</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) детерминированные, стохастические</li><li>б) статистические, динамические</li><li>в) макроэкономические, микроэкономические</li><li>г) аналитические, идентифицированные</li></ul> <p>Ответ: а)</p> <p>5.Какая модель не является статической</p> <ul style="list-style-type: none"><li>а) модель атома</li><li>б) модель ДНК</li><li>в) прогноз погоды</li></ul>
---	--

Ответ: в)

**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. 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:**

Знать: структуру и классификацию СМО	1. Термин стохастический означает а) непредсказуемость б) хаотичность в) случайность г) все ответы верны Ответ: г) 2. Кто является основателем теории массового обслуживания а) Д. Нейман б) Ф. Кенэ в) А. Эрланг г) А. Курно Ответ: в) 3. Системой массового обслуживания является а) библиотека б) отделение банка в) билетная касса г) все ответы верны Ответ: г)
Знать: методы использования в построении моделей	1. Метод Монте-Карло чаще всего применяется, когда а) требуется получить высокую точность



нормального, равномерного, экспоненциального распределения	б) неизвестны внутренние взаимодействия в исследуемой системе в) отсутствуют другие методы решения задачи г) нужно сократить общее время моделирования Ответ: в) 2. Под имитационным моделированием понимается а) замещение реального объекта-оригинала его физическим объектом-моделью, с целью проведения натурального эксперимента б) численный метод проведения на ЭВМ экспериментов с математическими моделями в) написание программ для ЭВМ, которые однозначно позволяют предсказать поведение объекта по его математическому описанию Ответ: б)
--	---

**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-4. 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:**

Уметь: использовать основные понятия и правила построения модели с использованием языка GPSS	1. Представить основные правила написания переменной в языке GPSS 2. Показать суть команды START 3. Пояснить для чего используется блок RELEASE
Уметь: привести пример СМО на основе языка GPSS	1. Укажите сколько символов можно использовать в имени переменной в языке GPSS

Уметь: определять транзакт в имитационной модели	1.Определить основные понятия языка GPSS
--	--

**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:** ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Использует информационную безопасность для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства

### Вопросы, задания

1. Назвать несколько критериев и привести пример классификации видов математической модели
2. Перечислить основные принципы и подходы к построению математических моделей
3. Раскрыть суть постановки задачи линейного программирования и свойства ее решений

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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)

2. Определить, какую модель можно представить математической моделью объекта

Ответы:

- ) 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)

3. Выяснить, чем динамическая модель отличается от статической модели

Ответы:

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

Верный ответ: в)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Применяет методы анализа бизнес-процессов, проектирования и программирования

### Вопросы, задания

1. Сформировать этапы построения математической модели

2. Сформулировать понятие и привести примеры стохастических систем и их моделей

3. Назвать основные виды классификации СМО

4. 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) ттест

Верный ответ: а)

2. 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)

3. 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)

4. 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)

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-6</sub> Осуществляет взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта, принимает участие в командном образовании и развитии персонала

### Вопросы, задания

1. Назвать, из чего состоит структура СМО

2. Дать определение системы массового обслуживания

3. Сформулировать суть метода Монте-Карло

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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)

2. 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)

3. 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)

## **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.