

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

**Направление подготовки/специальность: 09.04.03 Прикладная информатика**

**Наименование образовательной программы: Облачные вычисления**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: 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	Петров С.А.
	Идентификатор	R75f078b9-PetrovSA-cc5dcd67

(подпись)

С.А. Петров

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

С.А. Петров

(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-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

ИД-1 Изучает новые научные принципы и методы исследований

ИД-2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований

2. ОПК-7 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами

ИД-1 Применяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; динамические оптимизационные модели;

математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений

ИД-2 Способен осуществлять методологическое обоснование научного исследования

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Имитационное моделирование (Тестирование)

2. Математические модели (Тестирование)

3. Методология моделирования (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Язык моделирования GPSS (Проверочная работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Основы методологии моделирования					
Сущность подхода. Области применения моделирования	+				
Классификация моделей	+				
Виды математических моделей	+				

Математические модели				
Математические модели в экономике		+		
Построение математической модели		+		
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:	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-4	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Изучает новые научные принципы и методы исследований	Знать: методы использования в построении моделей нормального, равномерного, экспоненциального распределения структуру и классификацию СМО	Методология моделирования (Тестирование) Математические модели (Тестирование)
ОПК-4	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований	Уметь: Привести пример СМО на основе языка GPSS	Язык моделирования GPSS (Проверочная работа)
ОПК-7	ИД-1 <sub>ОПК-7</sub> Применяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; динамические оптимизационные модели; математические модели	Знать: принципы и подходы к построению математических моделей	Имитационное моделирование (Тестирование)

	оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений		
ОПК-7	ИД-2 <sub>ОПК-7</sub> Способен осуществлять методологическое обоснование научного исследования	Уметь: Использовать основные понятия и правила построения модели с использованием языка GPSS	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:** 25

**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:

<p>Знать: методы использования в построении моделей нормального, равномерного, экспоненциального распределения</p>	<p>1.Основная функция модели а) получить информацию о моделируемом объекте б) отобразить некоторые характеристические признаки объекта в) воспроизвести физическую форму объекта г) все ответы верны Ответ: а)</p> <p>2.К всеобщим свойствам материи не относятся а) энергия б) энтропия в) пространство г) время Ответ: б)</p> <p>3.Математической моделью объекта называют 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 Ответ: а)</p> <p>4.Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя следующие модели а) детерминированные, стохастические б) статистические, динамические в) макроэкономические, микроэкономические г) аналитические, идентифицированные Ответ: а)</p> <p>5.Какая модель не является статической а) модель атома б) модель ДНК в) прогноз погоды</p>
--	--

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-2. Математические модели**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**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	1.Экономико-математические модели могут строиться а) в виде формул б) в виде числовых примеров в) в виде таблиц г) в виде графов д) все ответы верны Ответ: д) 2.Модели управления проектами используются а) для анализа многоканальных систем б) для планирования в) для прогнозирования Ответ: б) 3.Какие погрешности возникают при моделировании а) систематическая погрешность моделирования б) погрешность исходных данных в) погрешность при интерпретации результатов г) погрешность при осреднении результатов д) все ответы верны Ответ: д) 4.Что не относится к принципам построения
--------------------------------------	---

	<p>математических моделей</p> <p>а) адекватность</p> <p>б) упрощение при сохранении существенных свойств системы</p> <p>в) баланс погрешностей различных видов</p> <p>г) одновариантность реализаций элементов модели</p> <p>д) блочное строение</p> <p>Ответ: г)</p> <p>5. Модели сетевой оптимизации используют</p> <p>а) теорию вероятности и математическую статистику</p> <p>б) теорию массового обслуживания</p> <p>в) теорию графов</p> <p>Ответ: в)</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. Имитационное моделирование**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**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: принципы и подходы к построению математических моделей</p>	<p>1. Термин стохастический означает</p> <p>а) непредсказуемость</p> <p>б) хаотичность</p> <p>в) случайность</p> <p>г) все ответы верны</p> <p>Ответ: г)</p> <p>2. Кто является основателем теории массового обслуживания</p> <p>а) Д.Нейман</p>
--	--

	<p>б) Ф. Кенэ  в) А. Эрланг  г) А. Курно  Ответ: в)</p> <p>3. Системой массового обслуживания является  а) библиотека  б) отделение банка  в) билетная касса  г) все ответы верны  Ответ: г)</p> <p>4. Метод Монте-Карло чаще всего применяется, когда  а) требуется получить высокую точность  б) неизвестны внутренние взаимодействия в исследуемой системе  в) отсутствуют другие методы решения задачи  г) нужно сократить общее время моделирования  Ответ: в)</p> <p>5. 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)</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-4. Язык моделирования GPSS**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

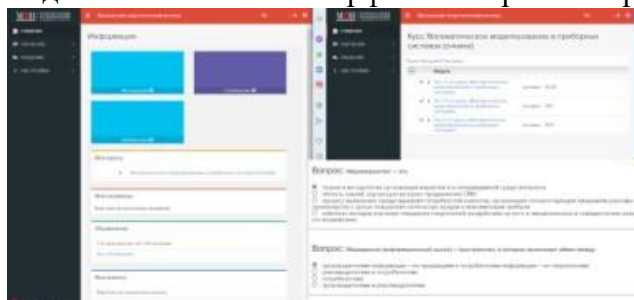
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## 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-1опк-4 Изучает новые научные принципы и методы исследований

### Вопросы, задания

1. Раскрыть суть постановки задачи линейного программирования и свойства ее решений
2. Сформулировать суть метода Монте-Карло
3. Назвать основные виды классификации СМО

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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)

2. 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)

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)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований

### Вопросы, задания

1. Дать определение системы массового обслуживания

2. Назвать, из чего состоит структура СМО

### 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. 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. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-7</sub> Применяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений

### Вопросы, задания

1. Перечислить основные принципы и подходы к построению математических моделей

2. Сформировать этапы построения математической модели

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

### 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. 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. 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. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-7</sub> Способен осуществлять методологическое обоснование научного исследования

### Вопросы, задания

1. Раскрыть и сравнить понятия изоморфизма и гомоморфизма
2. Назвать несколько критериев и привести пример классификации видов математической модели

### 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)

## 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.