

**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 _{ОПК-4} 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 _{ОПК-4} 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 _{ОПК-7} 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 _{ОПК-7} 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.Определить основные понятия языка GPSS 2.Показать суть команды START 3.Пояснить для чего используется блок RELEASE
Уметь: Использовать основные понятия и правила построения модели с использованием языка GPSS	1.Представить основные правила написания переменной в языке GPSS 2.Укажите сколько символов можно использовать в имени 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

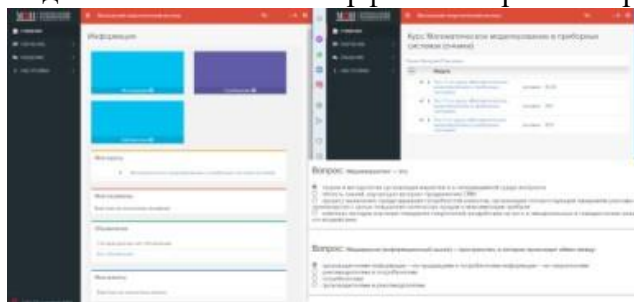
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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_{ОПК-4} 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_{ОПК-7} 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 ± 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_{ОПК-7} 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.