

**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
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фланден В.С.
	Идентификатор	R5003b6e5-FlandенVS-2145af7f

В.С. Фланден

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Горбунова А.О.
	Идентификатор	R9dde0d43-GorbunovaAO-5bcca4c

А.О.
Горбунова

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 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 Организует взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта, принимает участие в командообразовании и развитии персонала

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Аналитические модели процессов (Проверочная работа)
2. Моделирование систем массового обслуживания (Проверочная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Проведение экспериментов (Проверочная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Аналитические модели процессов (Проверочная работа)
КМ-2 Моделирование систем массового обслуживания (Проверочная работа)
КМ-3 Проведение экспериментов (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3

	Срок КМ:	6	13	15
Аналитические модели процессов				
Понятия процессов и сигналов	+			
Понятие случайных процессов	+			
Моделирование систем массового обслуживания				
Понятие дискретной системы		+		
Теоретические основы построения моделей		+		
Классификация моделей и методов моделирования		+		
Особенности моделей одноканальных и многоканальных систем		+		
Особенности применения аналитических методов для нетиповых структур в СМО		+		
Имитационное моделирование				
Моделирование одноканальных систем				+
Моделирование двухканальных систем				+
Моделирование систем с групповым обслуживанием				+
	Вес КМ:	30	50	20

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 _{ОПК-1} Использует информационную безопасность для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства	Знать: способы, принципы и подходы к построению математических модели Уметь: составлять аналитические модели процессов	КМ-1 Аналитические модели процессов (Проверочная работа)
ОПК-1	ИД-3 _{ОПК-1} Применяет методы анализа бизнес-процессов, проектирования и программирования	Знать: структуру и классификацию СМО Уметь: привести пример СМО и рассчитать основные характеристики системы	КМ-2 Моделирование систем массового обслуживания (Проверочная работа)
ОПК-6	ИД-2 _{ОПК-6} Организует взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта, принимает участие в командообразовании и развитии персонала	Знать: методы использования в построении моделей нормального, равномерного, экспоненциального распределения Уметь: использовать основные понятия и правила построения модели с	КМ-2 Моделирование систем массового обслуживания (Проверочная работа) КМ-3 Проведение экспериментов (Проверочная работа)

		использованием Excel	
--	--	----------------------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Аналитические модели процессов

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменная работа производится с использованием СДО "Прометей". К выполнению работы допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения изученного материала по разделу

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: способы, принципы и подходы к построению математических модели	1.Что такое размах сигнала? 2.Что такое отклонение пиковое "вниз"? 3.Что такое осциллограмма?
Уметь: составлять аналитические модели процессов	1.Изобразить осциллограмму процесса по заданной плотности вероятности: равновероятный закон с математическим ожиданием 3 и дисперсией 4 2.Правила оформления осциллограммы непериодического процесса

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Моделирование систем массового обслуживания

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверочная работа производится с использованием СДО "Прометей". К выполнению работы допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения изученного материала по разделу

Требуется выполнить построение схемы, графа и системы уравнений для следующих СМО:

- 1) одноканальная СМО с ограниченной очередью в 3 места;
- 2) четырехканальная СМО без очереди (с отказом);
- 3) трехканальная СМО с ограниченной очередью в 2 места;
- 4) двухфазная одноканальная СМО с ограниченной очередью в 4 места;
- 5) двухфазная трехканальная СМО с отказом.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: структуру и классификацию СМО	1.Системой массового обслуживания является а) библиотека б) отделение банка в) билетная касса г) все ответы верны Ответ: г) 2.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)
Знать: методы использования в построении моделей нормального, равномерного, экспоненциального распределения	1.Под имитационным моделированием понимается а) замещение реального объекта-оригинала его физическим объектом-моделью, с целью проведения натурного 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)
Уметь: привести пример СМО и рассчитать основные характеристики системы	1.Построить граф одноканальной СМО с очередью 3

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Проведение экспериментов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

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:

Выполните имитацию работы банка, осуществляющего прием вкладов. Размер депозита является случайной величиной с нормальным законом распределения (среднее значение – MD ; среднее квадратическое отклонение – SD). Время между приходом двух вкладчиков – случайная величина с показательным законом распределения (среднее значение – tz), а время обслуживания равномерно распределено на интервале $[a ; b]$.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать основные понятия и правила построения модели с использованием Excel	1.Определить основные возможности таблиц 2.Представить основные правила написания переменной в таблице 3.Представить основные правила написания формул в таблице 4.Представить основные правила построения диаграмм

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

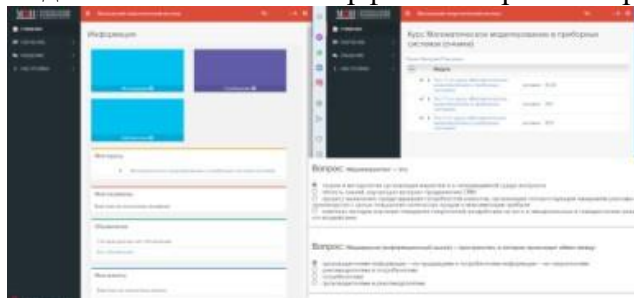
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 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 вручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ОПК-1 Использует информационную безопасность для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства

Вопросы, задания

1. Назовите несколько критериев и приведите пример классификации видов математической модели
2. Перечислите и опишите этапы построения математической модели

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какую модель можно представить математической моделью объекта?

Ответы:

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

Верный ответ: 1)

2. Динамическая модель отличается от статической модели тем, что в ней:

Ответы:

- 1) учитывается нелинейность ограничений
- 2) учитывается случайный характер параметров модели
- 3) учитывается фактор времени

Верный ответ: 3)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-З_{ОПК-1} Применяет методы анализа бизнес-процессов, проектирования и программирования

Вопросы, задания

1. Перечислите основные принципы и подходы к построению математических моделей
2. Назовите, из чего состоит структура СМО
3. Дайте определение системы массового обслуживания
4. Назовите основные виды классификации СМО

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для решения задачи линейного программирования средствами MS Excel используется команда:

Ответы:

- 1) поиск решения
- 2) информ
- 3) выбор
- 4) ттест

Верный ответ: 1)

2. Имитационное моделирование стохастических систем возможно применить, когда:

Ответы:

- 1) требуется обеспечить высокую точность результата
- 2) отсутствует аналитическая модель системы
- 3) имеется достаточно детальное описание исследуемой системы

Верный ответ: 2)

3. Какую задачу можно отнести к основной для системы массового обслуживания?

Ответы:

- 1) минимизации затрат на создание и эксплуатацию системы
- 2) максимизации числа требований, обслуживаемых системой
- 3) обеспечения определенного уровня обслуживания при минимальных затратах, связанных с простоем обслуживающих устройств
- 4) нахождения параметров, обеспечивающих оптимальный порядок прохождения требований через систему

Верный ответ: 4)

4. Какие погрешности возникают при моделировании?

Ответы:

- 1) систематическая погрешность моделирования
- 2) погрешность исходных данных
- 3) погрешность при интерпретации результатов
- 4) погрешность при осреднении результатов
- 5) все ответы верны

Верный ответ: 5)

3. Компетенция/Индикатор: ИД-2ОПК-6 Организует взаимодействие с заказчиком в процессе реализации проекта, принимает участие в командообразовании и развитии персонала

Вопросы, задания

1. Раскройте суть постановки задачи линейного программирования и свойства ее решений
2. Сформулируйте понятие и приведите примеры стохастических систем и их моделей
3. Сформулируйте суть метода Монте-Карло

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что можно отнести к недостаткам метода Монте-Карло?

Ответы:

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

Верный ответ: 2)

2. Для СМО с ожиданием время ожидания заявки в очереди:

Ответы:

- 1) не имеет ограничений
- 2) определяется числом каналов обслуживания
- 3) определяется коэффициентом использования СМО

Верный ответ: 1)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

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.