

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.02.2025 15:40:33
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Приложение к рабочей
программе дисциплины
(практики)

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса
Лумумбы» (РУДН)**

Факультет искусственного интеллекта

(наименование основного учебного подразделения)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ
СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)**

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

(наименование дисциплины (практики))

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления подготовки/
специальности:**

10.03.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

**Освоение дисциплины (практики) ведется в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы (ОП ВО, профиль/ специализация):**

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ (ПО ОТРАСЛИ ИЛИ В
СФЕРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

(направленность (профиль) ОП ВО)

Москва, 2025

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
	Основы терминологии моделирования	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Технология моделирования	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Классификация математических моделей	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Модели систем массового обслуживания	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Системы с отказами и с ожиданием	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Теоретические основы метода имитационного моделирования	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Этапы имитационного моделирования	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Моделирование систем массового обслуживания методом имитационного моделирования	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Модификации моделей СМО	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Моделирование на GPSS (General Purpose Simulation System)	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Марковские случайные процессы	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Моделирование систем массового обслуживания аналитическими методами теории массового обслуживания	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Моделирование компьютерных сетей	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Средства моделирования вычислительных сетей	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой
	Пример моделирования сети	Контрольные вопросы и задачи, зачет с дифференцированной оценкой

Виды контроля по периодам обучения

2.1 Материалы для проведения текущего контроля:

Пример тестовых заданий по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование информационных систем и сетей»

1. Что понимается под технологией моделирования?

- a. Строго определённая последовательность этапов исследования модели.
 - b. Расчёт значений параметров системы.
 - c. Взгляд разработчика на математическую модель.
 - d. Совокупность математических зависимостей.
2. Модель – это...
- a. Структура системы
 - b. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала.
 - c. Алгоритм функционирования
 - d. Описание объекта.
3. Что понимается под математической моделью?
- a. Первый этап построения компьютерной модели.
 - b. Совокупность соотношений, определяющих характеристики системы.
 - c. Совокупность объектов, выполняющих определённую задачу.
 - d. Расчёт значений одного варианта выходных характеристик.
4. Система массового обслуживания – это:
- a. Совокупность технических и программных средств.
 - b. Первый этап построения математической модели.
 - c. Физическая модель системы.
 - d. Совокупность обслуживающих приборов, входного и выходного потоков
5. Коэффициент парной корреляции позволяет установить
- a. Есть ли связь между случайными величинами и насколько сильная.
 - b. Отсутствие связи между выборками.
 - c. Вид функциональной зависимости между случайными величинами.
 - d. Форму функциональной зависимости между случайными величинами.
6. Коэффициент парной корреляции изменяется в пределах
- a. От 0 до 1.
 - b. От $-\infty$ до ∞ .
 - c. От -1 до 1.
 - d. От -10 до 10.
7. Коэффициент парной корреляции равен 0,25. Это означает, что
- a. Между случайными величинами связи нет.
 - b. Есть очень сильная связь.
 - c. Есть очень слабая связь.
 - d. Есть умеренная связь.
8. При изучении взаимосвязи трех процессов получены следующие коэффициенты парной корреляции: $r_{12} = 0,88$; $r_{13} = -0,95$; $r_{23} = 0,33$. Укажите наличие взаимосвязей исследуемых процессов
- a. У первого процесса – сильная прямая связь со вторым и сильная обратная с третьим процессом. У второго и третьего процессов сильная прямая связь.
 - b. У первого процесса – сильная прямая связь со вторым и сильная обратная с третьим процессом. У второго и третьего процессов связи нет.
 - c. У первого процесса – сильная обратная связь со вторым и сильная прямая с третьим процессом. У второго и третьего процессов сильная прямая связь.
 - d. Связи между процессами нет.

9. Для исследуемого процесса вычислены коэффициенты линейной регрессии: $a^* = 3,4$; $b^* = 2,5$. Напишите уравнение регрессии.

- a. $Y = 2.5 + 3.4 * X$
- b. $Y = -2.5 + 3.4 * X$
- c. $Y = 3.4 + 2.5 * X$
- d. $Y = 3.4 - 2.5 * X$

10. Для исследуемого процесса вычислены коэффициенты линейной регрессии: $a^* = 3,4$; $b^* = 2,5$. Осуществите прогноз для $X = 10$.

- a. 28,4
- b. 36,5
- c. 5,9
- d. 15,9

11. Что понимается под имитационным моделированием?

- a. Расчёт характеристик системы по заданному набору аналитических зависимостей..
- b. Проведение экспериментов с математической моделью.
- c. Искусственный вероятностный процесс для решения поставленной задачи.
- d. Дискретно-событийное детерминированное представление исследуемого процесса.

12. Генератор случайных величин – это:

- a. Физическое устройство для получения случайных чисел.
- b. Программа получения последовательности псевдослучайных величин
- c. Таблица случайных величин.
- d. Генератор дискретных событий для реализации моделирования.

13. Дисциплина обслуживания заявок в СМО – это...

- a. Порядок поступления заявок в очередь.
- b. Длительность пребывания заявок на обслуживании.
- c. Правило выбора заявок на обслуживание из очереди.
- d. Правило определения длительности ожидания заявок начала обслуживания.

2.2 Материалы для проведения промежуточной аттестации:

1. Наименование оценочного средства (в соответствии с паспортом фонда оценочных средств) Контрольные вопросы. Контрольные задачи

2. Перечень контрольных вопросов:

Система как совокупность объектов или элементов, образующих целостность

Системный подход при изучении поведения систем

Устойчивая совокупность взаимосвязей между компонентами системы – структура системы

Показатели эффективности функционирования системы

Процесс функционирования как переход из одного состояния в другое

Модель как заместитель оригинала

Математическая модель как совокупность соотношений

Этапы моделирования

Три основных класса математических моделей: аналитические, имитационные и нечёткие (семиотические)

Системы массового обслуживания (СМО)

аявки, очереди, интервалы между заявками

Дисциплина обслуживания

Обслуживающие устройства, приборы, каналы
Входные и выходные потоки
Классификация систем массового обслуживания
Марковские и немарковские модели
Основные классификационные признаки: организация потока заявок, характер образования очереди, ограничения очереди, количество обслуживающих каналов, дисциплина очереди.
СМО. Одноканальные и многоканальные
Показатели эффективности работы СМО
Теория массового обслуживания как аппарат моделирования СМО
Метод имитационного моделирования (метод статистических испытаний, метод Монте-Карло)
Аналитические и имитационные модели
Потоки событий
Регулярные потоки
Стационарные и одинарные потоки
Потоки без последствия
Простейшие (стационарные пуассоновские) и нестационарные потоки
Поток Пальма
Поток Эрланга
Планирование и организация компьютерного эксперимента
Сущность метода и области его применения
Построение искусственного вероятностного процесса, параметры которого дают решение поставленной задачи, причем сама задача может и не быть вероятностной
Прямая и обратная задачи
Генераторы случайных величин как база имитационного моделирования
Разработка детерминированной математической модели процесса
Моделирование потока заявок
Основные характеристики СМО
Моделирование входных пуассоновских потоков
Описание потока заявок как стационарный поток однородных событий с ограниченным последствием (поток типа Пальма)
Простейшая модель многоканальной СМО
Системы с ограничением по длине очереди
Модель многоканальной СМО с ограниченной длиной очереди и ограниченным временем ожидания заявок начала обслуживания
Методика определения приоритета обслуживания заявок.
Введение в язык GPSS
Система GPSS как совокупность языка и транслятора
Представление модели исследуемой системы описанием абстрактных элементов – объектов и логических правил их взаимодействия – стандартных операций
Осуществление экспериментов над интересующей системой (моделью) путем комбинации объекта и стандартных операций над ним
Четыре класса объектов: динамические, оборудование, статистические и операционные
Динамические объекты транзакты
Моделирование случайных величин
Модель одноканальной СМО
Модель многоканальной СМО
Марковская цепь
Непрерывная цепь Маркова
Предельные вероятности состояний
Процесс «размножения и гибели».

Установление зависимости между характером потока заявок, числом каналов, их производительностью, правилами работы СМО и успешностью (эффективностью) обслуживания

Описание работы СМО с помощью дифференциальных уравнений, в предельном случае – линейных алгебраических

Многоканальная СМО с отказами

Граф состояний системы

Модели различных СМО.

Аналитическое моделирование компьютерных сетей

Аналитическое моделирование компьютерных сетей на основе систем массового обслуживания

Сети Петри

Имитационное моделирование компьютерных сетей

Система Prophesy

Система Modeler

Система COMNETIII

Система NetMaker XA

Система SES/Strategizer

Система Arena

Пример моделирования сети. Введение в предметную область

Пример моделирования сети. Постановка задачи

Пример моделирования сети. Описание модели суперкомпьютерного кластера

Пример моделирования сети. Анализ вариантов распределения приоритетов обработки заданий.

3. Перечень контрольных задач:

Промоделировать работу врача терапевта. Интервалы приходов пациентов распределены равномерно в интервале a . Время приема b также распределено равномерно. Пациенты принимаются в порядке «первым пришёл – первым обслужен». Модель работы врача должна обеспечить сбор статистики об очереди.

Необходимо промоделировать работу врача в течение c часов. Варианты заданий приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ варианта	a	b	c
1	$15 \square 10$	$15 \square 5$	6
2	$17 \square 7$	$16 \square 4$	3
3	$16 \square 8$	$17 \square 8$	4
4	$14 \square 6$	$17 \square 7$	5

Промоделировать работу библиотекаря. Интервалы прихода читателей распределены равномерно в интервале a . Время работы b с читателями также распределено равномерно. Читатели обслуживаются в порядке «первым пришёл – первым обслужен». Модель работы библиотекаря на GPSS должна обеспечить сбор статистики об очереди.

Необходимо промоделировать работу библиотекаря в течение c часов. Варианты заданий приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ варианта	a	b	c
1	$5 \square 4$	$15 \square 3$	10
2	$7 \square 1$	$7 \square 4$	12
3	$6 \square 2$	$17 \square 8$	9
4	$14 \square 6$	$1 \square 4$	8

3. В парикмахерской имеются только три кресла для ожидающих клиентов. Клиенты приходят в парикмахерскую каждые 14 ± 5 мин, но остаются только в том случае, если есть хотя бы одно свободное кресло для ожидания. В противном случае они уходят. Постройте модель. Моделирование проведите для 8 ч модельного времени.

1) Добавьте в модель следующее условие: 40% клиентов, ушедших из парикмахерской ввиду нехватки мест в очереди, через 15 ± 5 мин возвращаются. Если и на этот раз приход безуспешен, они уходят окончательно.

2) Видоизмените модель следующим образом: около 20% клиентов, пришедших в парикмахерскую, остается только в том случае, если их сразу могут обслужить. Остальные присоединяются к очереди, если в ней есть свободные места.

4. На заставе, где взимается подорожный сбор, находится семь касс.

Каждая из них может обслужить автомобиль за 15 ± 3 с. Предположим, что в 15 ч 00 мин дня открыты четыре кассы и ни один автомобиль не стоит в очереди. Средняя дневная пропускная норма автомобилей через заставу возрастает после полудня и падает вечером. При увеличении потока автомобилей для уменьшения простоев в 16ч 30 мин открывают пятую кассу, а в 17 ч 00 мин открывают оставшиеся две кассы.

Промоделируйте эту ситуацию. Определите максимальное и среднее число автомобилей, ожидающих в очереди на заставе. Как вы считаете, следует моделировать эту систему как систему обслуживания с одной очередью и устройством многоканального обслуживания или же как систему с несколькими очередями и многоканальным обслуживанием? Какой из этих двух систем обслуживания отвечает ваша модель?

5. В небольшое бистро «КИЛ» ежедневно согласно нормальному закону распределения с интервалом в a минут приходят посетители. Пребывание же их в кафе подчинено пуассоновскому закону распределения со значением среднего интервала b минут. Время работы бистро d часов в день. В случае, когда в зале нет посадочных мест, посетитель не ожидает своей очереди на обслуживание, а идет в другое кафе. Работа кафе быстрого обслуживания считается прибыльной, если обслуживается до $c\%$ от общего числа пришедших посетителей.

Необходимо составить модель работы бистро и проанализировать ее при наличии в нем от e до f посадочных мест, а также оценить долю посетителей, оставшихся для обслуживания и сравнить для каждой конфигурации системы. Варианты заданий приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ варианта	a	b	c	d	e	f
1	2	24	85%	9	6	8
2	3	25	83%	8	7	9
3	2	25	75%	9	8	10
4	4	23	80%	7	6	8
5	3	24	87%	8	8	10
6	4	23	83%	9	9	11
7	2	25	75%	8	10	12
8	3	24	80%	9	11	13
9	4	22	85%	7	12	14
10	2	23	87%	8	9	11

6. Необходимо решить, сколько мест для ожидания в сельском переговорном пункте нужно предусмотреть для посетителей, ожидающих переговоров. Приход посетителей является пуассоновским со значением среднего интервала, равным a минут. Время переговоров распределено экспоненциально со значением среднего, равным b минут. Если посетители

приходят и не застают свободного места для ожидания, то они уходят. Время работы с часов в день.

Необходимо написать модель и использовать ее для исследования системы при использовании одного, двух, трех мест. По результатам моделирования необходимо оценить долю клиентов, оставшихся для обслуживания, и сравнить это число с теоретически вычисленной долей.

Варианты заданий приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ варианта	a	B	c
1	10	5	12
2	9	6	10
3	8	7	8
4	11	8	24
5	7	9	20
6	8	5	8
7	11	6	10
8	7	7	12
9	10	9	6
10	9	8	14

7. Прием ведет один врач. Интервалы прихода пациентов имеют пуассоновский характер распределения с интенсивностью 4-х приходов в час. Время обслуживания также является экспоненциальным, среднее время обслуживания зависит от числа пациентов, находящихся в очереди к врачу. Необходимо построить модель системы и с её помощью оценить фактическое среднее время обслуживания. Время моделирования в секундах.

Варианты заданий приведены в таблице 5.

Таблица 5

1-й вариант		2-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	20	0	19
1–2	19,5	1–4	18,5
3–7	19	5–8	18
8 и более	18,5	9 и более	17,5
3-й вариант		4-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	21	0	22
1–3	20,5	1–5	21,5
4–8	20	6–9	21
9 и более	15,5	10 и более	20,5

8. В библиотеке имеется один библиотекарь. Интервалы прихода читателей имеют пуассоновский характер распределения с интенсивностью 5-ти приходов в час. Время обслуживания также является экспоненциальным, среднее время обслуживания зависит от числа читателей, находящихся в очереди к библиотекарю.

Необходимо построить модель системы и с её помощью оценить фактическое среднее время обслуживания. Время моделирования в секундах. Варианты заданий приведены в таблице 6.

Таблица 6

1-й вариант		2-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	13	0	14
1–2	12,5	1–3	13,5
3–5	12	4–6	13
6 и более	11,5	7 и более	12,5
3-й вариант		4-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	12	0	15
1–2	11,5	1–4	14,5
3–7	11	4–8	14
8 и более	10,5	9 и более	13,5

9. На вокзале имеется 1 билетная касса. Интервалы прихода пассажиров имеют пуассоновский характер распределения с интенсивностью 16 приходов в час. Время обслуживания также является экспоненциальным, среднее время обслуживания зависит от числа пассажиров, находящихся в очереди к кассе.

Необходимо построить модель системы и с её помощью оценить фактическое среднее время обслуживания. Время моделирования в секундах. Варианты заданий приведены в таблице 7.

Таблица 7

1-й вариант		2-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	12	0	13
1–3	11,5	1–4	12,5
4–7	11	5–8	12
8 и более	10,5	9 и более	11,5
3-й вариант		4-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	14	0	15
1–2	13,5	1–5	14,5
3–7	13	6–8	14
8 и более	12,5	9 и более	13,5

10. В пункте обмена валюты имеется 1 касса. Интервалы прихода клиентов имеют пуассоновский характер распределения с интенсивностью 14 приходов в час. Время обслуживания также является экспоненциальным, среднее время обслуживания зависит от числа клиентов, находящихся в очереди к кассе.

Необходимо построить модель системы и с её помощью оценить фактическое среднее время обслуживания. Время моделирования в секундах. Варианты заданий приведены в таблице 8.

Таблица 8

1-й вариант		2-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	11	0	10
1–2	10,5	1–3	9,5
3–6	10	4–7	9

7и более	9,5	8 и более	8,5
3-й вариант		4-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	12	0	9
1–5	11,5	1–4	8,5
6–9	11	5–8	8
10 и более	10,5	9 и более	7,5

11. На почте имеется 1 окно приема телеграмм. Интервалы прихода клиентов имеют пуассоновский характер распределения с интенсивностью 15 приходов в час. Время приема телеграмм также является экспоненциальным, среднее время обслуживания зависит от числа клиентов, находящихся в очереди к окну.

Необходимо построить модель системы и с её помощью оценить фактическое среднее время обслуживания. Время моделирования в секундах. Варианты заданий приведены в таблице 9.

Таблица 9

1-й вариант		2-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	10	0	9,5
1–2	9	1–3	9
3–5	8,5	4–6	8,5
6 и более	8	7 и более	8
3-й вариант		4-й вариант	
Длина очереди	Среднее время	Длина очереди	Среднее время
0	12	0	13
1–2	11,5	1–4	12,5
3–8	11	5–9	12
9 и более	10,5	10 и более	11,5