

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Кочевский А.А.

« 19 »

2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

«Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий»

09.04.02 Информационные системы и технологии

«Информационные системы и технологии»

Разработчик:

доцент

Юрков Д.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных и управляющих систем от «18» апреля 2023 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой

информационных и управляющих систем

Горбунов А.И.

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий»

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения
учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	Тема 1. Основные понятия и задачи моделирования Тема 2. Экспериментально-статистическое моделирование Тема 3. Методы статистического анализа эксперимента Тема 4. Методология имитационного моделирования информационных процессов и технологий Тема 5. Инструментальные средства моделирования информационных систем и технологий Тема 6. Моделирование случайных величин Тема 7. Организация имитационного моделирования Тема 8. Исследование информационных процессов и технологий методом проведения имитационных экспериментов Тема 9. Моделирование в среде GPSS World	Основной (3)
2	ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Тема 1. Основные понятия и задачи моделирования Тема 2. Экспериментально-статистическое моделирование Тема 3. Методы статистического анализа эксперимента Тема 4. Методология	Основной (3)

			имитационного моделирования информационных процессов и технологий Тема 5. Инструментальные средства моделирования информационных систем и технологий Тема 6. Моделирование случайных величин Тема 7. Организация имитационного моделирования Тема 8. Исследование информационных процессов и технологий методом проведения имитационных экспериментов Тема 9. Моделирование в среде GPSS World	
3	ПК-01	Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления, информационным и системами в прикладных областях	Тема 1. Основные понятия и задачи моделирования Тема 2. Экспериментально-статистическое моделирование Тема 3. Методы статистического анализа эксперимента Тема 4. Методология имитационного моделирования информационных процессов и технологий Тема 5. Инструментальные средства моделирования информационных систем и технологий Тема 6. Моделирование случайных величин Тема 7. Организация имитационного моделирования Тема 8. Исследование информационных процессов и технологий методом проведения имитационных экспериментов Тема 9. Моделирование в среде GPSS World	Основной (3)

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-4	Знать: новые научные принципы и методы исследований Уметь применять на практике новые научные принципы и методы исследований Иметь навыки: применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Лабораторные работы, промежуточная аттестация (экзамен)
2	ОПК-8	Знать методологии эффективного управления разработкой программных средств и проектов Уметь: планировать комплекс работ по разработке программных средств и проектов Иметь навыки: разработки программных средств и проектов в команде	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Лабораторные работы, промежуточная аттестация (экзамен)
3	ПК-01	Знать: методы научных исследований в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях Уметь: использовать и развивать методы научных исследований в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях Иметь навыки: использования инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Лабораторные работы, промежуточная аттестация (экзамен)

Фонды оценочных средств по дисциплине
«Методы исследования и моделирования информационных процессов
и технологий»

Вопросы к лабораторным работам:

1. Системы и моделирование. Система как предмет моделирования. Модели. Математическое моделирование.
2. Понятие модели. Требования к модели. Принципы реализуемости и завершенности моделей.
3. Математические схемы моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем.
4. Задачи теории массового обслуживания. Поток заявок. Время обслуживания. Простейшие СМО и их характеристики.
5. Этапы машинного моделирования систем. Построение концептуальной модели системы и ее формализация. Алгоритмизация модели системы и ее машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования системы.
6. Основные определения теории моделирования: Моделирование, математическая модель, аналитические и имитационные модели.
7. Метод статистического моделирования. Задачи теории массового обслуживания.
8. Элементы систем массового обслуживания: Прибор обслуживания, накопитель заявок (очередь), канал обслуживания заявок.
9. Поток заявок, поток обслуживаний, выходной поток. Одноканальные и многоканальные приборы.
10. Предмет теории массового обслуживания. Построение системы массового обслуживания (СМО). Показатели эффективности СМО.
11. Классификация СМО. Примеры СМО различных классов. Очередь, дисциплины очереди, их виды. СМО с многофазным обслуживанием. Открытые и замкнутые СМО.
12. Характеристики потока заявок: плотность (интенсивность). Стационарные и нестационарные потоки заявок.
13. Пуассоновский поток. Закон распределения времени обслуживания.
14. Многоканальные и одноканальные системы без потерь с неограниченным ожиданием и источником с бесконечным числом требований. Условие существования конечной средней очереди для многоканальных систем.
15. Этапы машинного моделирования систем, основные требования, предъявляемые к модели M процесса функционирования системы S .
16. Итерационный процесс разработки модели. Построение адекватной модели.
17. Построение концептуальной модели системы и ее формализация: постановка задачи и ее анализ; определение требований к исходной информации; выдвижение гипотез и принятие предположений,

- определение параметров и переменных, установление основного содержания модели, обоснование критериев оценки эффективности системы, определение процедур аппроксимации, описание концептуальной модели, проверка достоверности модели, составление технической документации.
18. Алгоритмизация модели системы и ее машинная реализация.
 19. Построение логической схемы модели, Получение математических соотношений.
 20. Проверка достоверности модели.
 21. Выбор вычислительных средств для моделирования, составление плана выполнения работ по программированию.
 22. Построение схемы программы, Проверка достоверности схемы программы, Проведение программирования модели, Проверка достоверности программы, Составление технической документации.
 23. Получение и интерпретация результатов моделирования системы
 24. Планирование машинного эксперимента
 25. Определение требований к вычислительным средствам, Проведение рабочих расчетов
 26. Анализ результатов моделирования системы, Представление результатов моделирования.
 27. Интерпретация результатов моделирования, Подведение итогов моделирования, Составление технической документации.
 28. Принципы имитационного моделирования сложных систем. Объекты и события в имитационной модели. Понятие модельного времени. *“Принцип Δt ”*. *“Принцип δz ”*.
 29. Моделирование случайных факторов. Принципы моделирования случайных элементов.
 30. Обработка результатов имитационного моделирования. Точечные оценки неизвестных параметров.
 31. Ввод транзактов в модель на GPSS. Блок GENERATE. Его параметры. Выход транзактов из модели. Блок TERMINATE. Использование указанных блоков для управления временем моделирования.
 32. Представление обслуживающих приборов в моделях на GPSS. Блоки SEIZE и RELEASE. Их операнды.
 33. Моделирование процесса обслуживания заявок. Блок ADVANCE. Использование генератора случайных чисел для вычисления времени завершения обслуживания по параметрам данного блока.
 34. Сбор статистики очереди. Блоки QUEUE и DEPART. Параметры блоков. Интерпретация статистической информации, полученной при моделировании с использованием указанных блоков.
 35. Пример простой модели на языке GPSS: система массового обслуживания с одним прибором и очередью. Стандартный отчет о моделировании, его интерпретация.

36. Логика работы моделирующей системы GPSS. Цепи текущих и будущих событий. Условия переноса транзактов из одной цепи в другую.
37. Имитационная модель GPSS. Объектная модель. Виды объектов: динамические, операционные, аппаратные, статистические, вычислительные, группирующие, запоминающие
38. Обработка событий в имитационной модели. События: прибытие заявки, начало обслуживания, завершение обслуживания
39. Логика работы моделирующей системы GPSS. Фазы ввода, просмотра и коррекции таймера.
40. Связь отдельных сегментов модели путем использования одинаковых имен объектов на примере моделирования системы с одним прибором и очередью, но с разными типами заявок.
41. Приоритетные дисциплины обслуживания заявок. Назначение приоритетов в блоках GENERATE и PRIORITY. Переход транзактов в блок, отличный от последующего. Блок TRANSFER в режиме безусловной передачи.
42. Моделирование многоканальных устройств (МКУ). Условия в реальном объекте, необходимые для использования МКУ для их представления в модели. Блоки ENTER и LEAVE.
43. Стандартные числовые атрибуты и их использование для управления потоком транзактов. Примеры.
44. Построение модели для оптимизации по нескольким критериям (на примере задачи управления производством). Методы поиска оптимума.
45. Переходные процессы в статистических моделях. Необходимость очистки статистических данных. Блок RESET.
46. Переход транзактов в один из двух блоков с заданной вероятностью. Блок TRANSFER в режиме условной передачи. Организация циклических (замкнутых) моделей с помощью блока TRANSFER.
47. Функциональный режим блока TRANSFER. Пример модели с использованием данного режима.
48. Модель с нетерпеливым клиентом. Пример системы, соответствующей данному виду моделей. Операнд BOTH в блоке TRANSFER. Постановка и решение задачи оптимизации в моделях данного вида.
49. Описание и использование функций распределения, отличных от равномерной. Метод получения случайных чисел для дискретных и непрерывных функций, задаваемых табличным способом.
50. Определение дискретных и непрерывных функций в GPSS. Использование функций в блоках GENERATE и ADVANCE.
51. Моделирование пуассоновских потоков. Условия адекватности пуассоновской модели случайного процесса. Связь пуассоновского потока и экспоненциального распределения.

- 52.Использование GPSS-модели для сравнения альтернативных вариантов обслуживания. Обычная и «быстрая» очереди. Использование блока GATE для управления потоком транзактов.
- 53.Описание и использование таблиц. Основные понятия. Таблица очереди, способ ее описания. Интерпретация получаемой информации.
- 54.Абсолютное и транзитное время транзактов. СЧА: таймеры абсолютного и относительного времени. Блок MARK. Определение и использование таблиц. Блок TABULATE. Описание таблицы: оператор TABLE.
- 55.Использование выборки из нормального распределения в модели на GPSS. Пример модели с нормальным распределением времени обслуживания.
- 56.Арифметические переменные и арифметические операции в GPSS. Операторы VARIABLE. Вычисления в модели с помощью языка PLUS.
- 57.Управление логическими переключателями. Оператор LINITIAL и блок LOGIC. Проверка состояния логических переключателей. Блок GATE. Его использование с приборами и МКУ. Пример применения данного блока.
- 58.Использование переменных для записи сложных логических условий. Пример модели со сложными логическими условиями.
- 59.Сохраняемые величины. Оператор INITIAL и блок SAVEVALUE. Свойства сохраняемых величин.
- 60.Проверка числовых выражений. Блок TEST. Пример моделирования с использованием данного блока.
- 61.Цепь пользователя. Назначение цепи пользователя. Блоки LINK и UNLINK. Индикатор цепи. Пример модели с использованием цепи пользователя.
- 62.Экспериментирование с моделями. Критерии оптимизации системы и их отображение в модели.
- 63.Краткая характеристика языка PLUS. Назначение и возможности языка. Связь модели GPSS с процедурами языка. Пример.
- 64.Постановка экспериментов с использованием языка PLUS. Пример оптимизирующего эксперимента.
- 65.Расщепление транзакта. Блоки SPLIT и ASSEMBLE. Пример моделирования с использованием этих блоков.
- 66.Многофакторные эксперименты. Основные понятия. Зависимость объема вычислений от количества факторов. Поверхность отклика. Постановка эксперимента. Пример двухфакторного эксперимента.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторные работы

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответы на контрольные вопросы выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Ответы на контрольные вопросы выполнены на среднем уровне

	(правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Ответы на контрольные вопросы выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на контрольные вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (курсовой проект)

По объему курсовая работа состоит из пояснительной записки объемом от 20 до 30 страниц компьютерного текста и (при необходимости) презентацию до 7 слайдов. Имеет следующую рекомендуемую структуру (разделы):

1. **Титульный лист.**
Задание на курсовую работу, в котором отражается содержание выполняемой работы.
2. **Введение,** в котором излагаются основные цели и задачи.
3. **Теоретическая часть,** в которой изложены основные идеи и технологии, используемые при выполнении курсового проекта. Приводится описание алгоритмов функционирования, обосновываются задачи проектирования, проводится анализ известных решений на основе анализа технической и научной литературы.
4. **Практическая часть,** в которой излагаются технические решения, использованные при выполнении курсового проекта. Приводится подробное описание и общие принципы построения проектируемой системы, отдельных элементов (блоков) системы, дается описание функциональных характеристик, План полного факторного эксперимента, структурная схема модели, результаты моделирования, объяснение влияния параметров на результаты моделирования, с выбором наилучшего и наихудшего варианта.
5. **Заключение,** в котором приводятся основные результаты выполненной работы, даются рекомендации по использованию принятых решений.
6. Список использованной литературы.
7. **Приложения,** в которые включаются дополнительные справочные материалы, листинги программ.

Типовые задания к курсовому проекту

1. Система передачи данных обеспечивает передачу пакетов данных из пункта А в пункт С через транзитный пункт В. В пункт А пакеты поступают через 10 ± 5 мс. Здесь они буферизуются в накопителе емкостью 20 пакетов и передаются по любой из двух линий АВ1 – за время 20 мс или АВ2 – за время 20 ± 5 мс. В пункте В они снова буферизуются в накопителе емкостью 25 пакетов и далее передаются

по линиям BC1 (за 25 ± 3 мс) и BC2 (за 25 мс). Причем пакеты из AB1 поступают в BC1, а из AB2 – в BC2. Чтобы не было переполнения накопителя, в пункте В вводится пороговое значение его емкости – 20 пакетов. При достижении очередью порогового значения происходит подключение резервной аппаратуры и время передачи снижается для линий BC1 и BC2 до 15 мс. Смоделировать прохождение через систему передачи данных 500 пакетов. Определить вероятность подключения резервной аппаратуры и характеристики очереди пакетов в пункте В. В случае возможности его переполнения определить необходимое для нормальной работы пороговое значение емкости накопителя.

2. Специализированная вычислительная система состоит из трех процессоров и общей оперативной памяти. Задания, поступающие на обработку через интервалы времени 5 ± 2 мин, занимают объем оперативной памяти размером в страницу. После трансляции первым процессором в течение 5 ± 1 мин их объем увеличивается до двух страниц, и они поступают в оперативную память. Затем после редактирования во втором процессоре, которое занимает $2,5 \pm 0,5$ мин на страницу, объем возрастает до трех страниц. Отредактированные задания через оперативную память поступают в третий процессор на решение, требующее $1,5 \pm 0,4$ мин на страницу, и покидают систему, минуя оперативную память. Смоделировать работу вычислительной системы в течение 50 ч. Определить характеристики занятия оперативной памяти по всем трем видам заданий.
3. В узел коммутации сообщений, состоящий из входного буфера, процессора, двух исходящих буферов и двух выходных линий, поступают сообщения с двух направлений. Сообщения с одного направления поступают во входной буфер, обрабатываются в процессоре, буферизуются в выходном буфере первой линии и передаются по выходной линии. Сообщения со второго направления обрабатываются аналогично, но передаются по второй выходной линии. Применяемый метод контроля потоков требует одновременного присутствия в системе не более трех сообщений на каждом направлении. Сообщения поступают через интервалы 15 ± 7 мс. Время обработки в процессоре равно 7 мс на сообщение, время передачи по выходной линии равно 15 ± 5 мс. Если сообщение поступает при наличии трех сообщений в направлении, то оно получает отказ. Смоделировать работу узла коммутации в течение 10 с. Определить загрузки устройств и вероятность отказа в обслуживании из-за переполнения буфера направления. Определить изменения в функции распределения времени передачи при снятии ограничений, вносимых методом контроля потоков.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовой проект

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Типовой экзаменационный билет

ЭКЗАМЕН

по дисциплине: «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий».

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы и технологии

БИЛЕТ ПЕРВЫЙ

- 1 Интенсивность потока телефонных звонков в агентство по заказу железнодорожных билетов, имеющему один телефон, составляет 16 вызовов в час. Продолжительность оформления заказа на билет равна 2.4 минуты. Определить относительную и абсолютную пропускную способность этой СМО и вероятность отказа (занятости телефона). Сколько телефонов должно быть в агентстве, чтобы относительная пропускная способность была не менее 0,75.
- 2 В парикмахерскую с одним креслом приходят клиенты двух типов. Клиенты первого типа желают только стричься. Распределение интервалов их прихода – 35 ± 10 мин. Клиенты второго типа желают постричься и побриться. Распределение интервалов их прихода – 60 ± 20 мин. Парикмахер обслуживает клиентов в порядке «первым пришел – первым обслужился». Время, затраченное на стрижку, составляет 18 ± 6 мин, а на бритье – 10 ± 2 мин. Написать GPSS-модель парикмахерской, обеспечив сбор данных об очереди клиентов.
- 3 Моделирование пуассоновских потоков. Условия адекватности пуассоновской модели случайного процесса. Связь пуассоновского потока и экспоненциального распределения

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «Информационные и управляющие системы» от «__» _____ 2023 г. (протокол № __)

Заведующий кафедрой

Горбунов А.И.

Преподаватель

Юрков Д. А.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.