

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «НИНХ»

Кафедра Бизнес - информатики

**МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Учебная дисциплина
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.03 «Бизнес-информатика», профилям «Архитектура предприятия»
«Электронный бизнес»

Новосибирск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ.....	4
1.1. Организация самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторным занятиям.....	4
1.2. Содержание лабораторных занятий.....	4
Раздел 2. Математические основы имитационного моделирования	4
Тема 2.2. Статистическое моделирование систем	4
Раздел 4. Создание многослойных моделей графическими средствами.....	7
Тема 4.2. Метод структурного (функционального) моделирования SADT	7
Тема 4.4. Метод описания процессов (работ) IDEF3 (WorkFlowDiagram)	9
Раздел 5. Планирование машинных экспериментов с моделями систем	11
Тема 5.2. Машинный эксперимент.....	11
Тема 5.3. Технологические этапы компьютерного эксперимента	14
Раздел 6. Языковые и инструментальные средства имитационного моделирования	16
Тема 6.2. Инструментальные средства моделирования	16
Тема 6.3. Применение имитационного моделирования	19
1.3. Список библиографических источников для подготовки к лабораторным занятиям по разделам учебной дисциплины.....	22
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	26
2.1. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы.....	26
2.1.1. Задания для выполнения расчетно-графической работы.....	26
2.1.2. Порядок выбора варианта расчетно-графической работы.....	27
2.1.3. Указания на сроки выполнения и защиты расчетно-графической работы	27
2.1.4. Требования к структуре и содержанию расчетно-графических работ	27
2.1.5. Критерии оценки расчетно-графической работы	27
2.1.6. Требования к форме представления результатов, оформлению титульного листа и текста расчетно-графической работы	28
2.2. Методические указания по выполнению курсового проекта.....	28
2.2.1. Задания для выполнения курсового проекта.....	28
2.2.2. Порядок выбора темы курсового проекта	30
2.2.3. Указания на сроки выполнения и защиты курсового проекта	30
2.2.4. Требования к структуре и содержанию курсового проекта	31
2.2.5. Критерии оценки курсового проекта	34
2.2.6. Требования к форме представления результатов, оформлению титульного листа и текста курсового проекта	34
2.2.7. Библиографический список	36
РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	37
3.1. Список вопросов для подготовки к зачету.....	37
3.2. Общие положения проведения зачета.....	39
Приложение 1	40
Приложение 2	42
Приложение 3	43
Приложение 4	451
Приложение 5	46

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

1.1. Организация самостоятельной работы студентов по подготовке к лабораторным занятиям

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к лабораторному занятию по учебной дисциплине «Имитационное моделирование»:

1. Проработать конспект лекций.
2. При необходимости обратиться к источникам основной и дополнительной литературы, рекомендованной по каждому из двух разделов учебной дисциплины.
3. Подготовить ответы на вопросы, входящие в структуру содержания лабораторного занятия по каждой теме соответствующего раздела учебной дисциплины.
4. Ответить на вопросы тестовых заданий по каждой конкретной теме соответствующего раздела учебной дисциплины, выбрав один или несколько вариантов ответа верных, по Вашему мнению.
5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Формой текущего контроля самостоятельного изучения студентом отдельных тем является тестирование и выполнение практического задания на компьютере с применением образовательных технологий, отраженных в Рабочей программе учебной дисциплины.

1.2. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Имитационное моделирование» проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом и планом лабораторных занятий, отраженным в Рабочей программе, утвержденной на заседании кафедры экономической информатики 17 сентября 2015 г., протокол № 1.

Раздел 2. Математические основы имитационного моделирования

Тема 2.2. Статистическое моделирование систем

1. Датчики случайных и псевдослучайных величин.
2. Моделирование случайных воздействий на систему.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. В чем состоит сущность метода статистического моделирования?
 - 1.2. Что понимается под «статистическим экспериментом»?
 - 1.3. Какие методы теории вероятностей и математической статистики используются при проведении статистических экспериментов?
 - 1.4. Какие величины лежат в основе имитационного моделирования?
 - 1.5. Какие величины называются случайными?
 - 1.6. Какие величины называются псевдослучайными?

1.7. Каков механизм моделирования случайных воздействий на систему?

1.8. Охарактеризуйте основные понятия теории массового обслуживания.

1.9. В чем состоит суть метода Монте-Карло?

1.10. Каково назначение элементов «поток», «задержка», «обслуживание»?

1.11. Каковы границы возможностей классических математических методов в экономике?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Метод Монте-Карло основан на:

А. статистических испытаниях

Б. лингвистических понятиях

В. теории формальных грамматик

Г. основных законах булевой алгебры

2.2. В основе вычислений по методу Монте-Карло лежит:

А. случайный выбор чисел из заданного вероятностного распределения

Б. интегральное исчисление

В. распределение рядов Фурье

Г. булева алгебра

2.3. Статистический эксперимент - это эксперимент, проведенный по:

А. методу статистических испытаний, т.е. методу Монте-Карло

Б. симплекс-методу

В. методу раковин

Г. методу решеток

2.4. Реализация метода статистических испытаний практически невозможна без:

А. использования компьютера

Б. основных операций математической логики

В. основных операций неклассической логики

Г. контекстно-зависимых и контекстно-независимых грамматик

2.5. Статистический эксперимент необходим для:

А. оценки эффективности системы с помощью имитационного моделирования

Б. доказательства правильности построения таблиц истинности

В. построения функциональных схем компьютера

Г. определения быстродействия компьютера

2.6. Для проведения статистического эксперимента необходимо:

А. определить продолжительность прогона для достижения стационарных условий

- Б. получить статистически независимые наблюдения
- В. выделить наблюдения, обеспечивающие требуемую точность эксперимента
- Г. построить СКНФ и СДНФ

2.7. Моделирование случайных факторов - это:

- А. генерирование случайных чисел
- Б. моделирование случайных событий
- В. моделирование случайных величин
- Г. моделирование СКНФ и СДНФ

2.8. Компьютерное моделирование - это:

- А. математическое моделирование с использованием средств вычислительной техники
- Б. математическое моделирование без использования средств вычислительной техники
- В. комбинаторное моделирование
- Г. моделирование на основе контекстно-зависимых грамматик

2.9. Математическая модель реального объекта в форме алгебраических, дифференциальных, интегральных и других уравнений, дополненных системой ограничений, – это:

- А. аналитическое моделирование
- Б. имитационное моделирование
- В. динамическое моделирование
- Г. стохастическое моделирование

2.10. Математическая модель воспроизводит логику («алгоритм») функционирования исследуемой системы во времени при:

- А. имитационном моделировании
- Б. аналитическом моделировании
- В. динамическом моделировании
- Г. стохастическом моделировании

3. Подготовиться к выполнению практического задания на компьютере.

Цель практического задания на компьютере по разделу «Математические основы имитационного моделирования» является определение степени усвоения студентами понятий, категорий и терминов данного раздела, умения студентов применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Практическое задание для выполнения на компьютере:

Для заданной предметной области осуществить измерение, регистрацию и обработку мгновенных значений наблюдаемых процессов с целью определения вектора информативных случайных воздействий параметров, описывающих модель процесса.

Практическое задание на компьютере выполняется студентами самостоятельно во время проведения лабораторного занятия и представляется преподавателю по его окончании.

По результатам выполнения практического задания на компьютере предусмотрена дифференцированная оценка, учитываемая при осуществлении промежуточного контроля по учебной дисциплине «Имитационное моделирование».

Раздел 4. Создание многослойных моделей графическими средствами Тема 4.2. Метод структурного (функционального) моделирования SADT

1. Структурный подход к проектированию систем.
2. Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Каковы основные принципы построения модели SADT?
 - 1.2. Дайте характеристику диаграмм SADT.
 - 1.3. Какова суть структурного подхода к проектированию систем?
 - 1.4. Опишите состав функциональной модели.
 - 1.5. Каковы инструментальные средства структурно-функционального анализа?
 - 1.6. Каково назначение и основные характеристики диаграмм потоков данных?
 - 1.7. Каково назначение и основные характеристики диаграмм переходов состояний?
 - 1.8. Каково назначение и основные характеристики диаграмм «сущность-связь»?
 - 1.9. Опишите процесс создания структурно-функциональных моделей.
 - 1.10. Опишите процесс создания динамической имитационной модели.
 - 1.11. В чем состоит суть автоматизированного конструирования моделей бизнес-процессов?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Методология структурного анализа и проектирования SADT используется для:

- А. описания бизнес-процессов в виде системы взаимосвязанных функций
- Б. определения затратных центров
- В. анализа динамических характеристик бизнес-процессов
- Г. определения альтернативных вариантов решения проблемы

2.2. Модель бизнес-процессов, построенная в соответствии с методологией SADT – это:

- А. иерархически организованная совокупность взаимосвязанных диаграмм

- Б. пошаговое графическое отображение бизнес-процесса, при котором на следующий лист диаграммы переносится следующий этап процесса
- В. набор не связанных между собой диаграмм, каждая из которых представляет отдельный бизнес-процесс
- Г. СКНФ, СДНФ

2.3. Программные средства, поддерживающие идеологию функционально-структурного моделирования:

- А. Dosing/IDEF, BPwin
- Б. MicrosoftWord, PowerPoint
- В. MicrosoftExcel, Access
- Г. AnyLogic

2.4. Какое правило при построении SADT-модели является обязательным?

- А. в названиях функциональных блоков следует использовать глаголы или отглагольные существительные
- Б. в названиях функциональных блоков можно использовать глаголы или отглагольные существительные
- В. в названиях функциональных блоков нельзя использовать глаголы или отглагольные существительные
- Г. в названиях функциональных блоков используются основные логические операции

2.5. Какие названия функциональных блоков в SADT-моделях являются верными?

- А. утвердить задание
- Б. согласовать финансовые условия
- В. отклоненный заказ
- Г. технические возможности фирмы

2.6. Что нельзя использовать в SADT(IDEF0)-моделях в качестве наименования (метки) дуги?

- А. существительные с прилагательными
- Б. логические операции
- В. глаголы или отглагольные существительные
- Г. существительные

2.7. IDEF0 – система представляет собой совокупность взаимодействующих работ и функций; структуру ресурсов, обеспечивающих достижение поставленной цели; совокупность объектов, характеризующихся системой параметров.

2.8. Могут ли быть реализованы обратные связи на диаграммах

- А. могут
- Б. только для блока на контекстной диаграмме

- В. не могут
- Г. обратные связи на диаграммах не допустимы

2.9. Назначение стрелок справа в IDEF0 диаграммах

- А. отображают результаты исполнения процесса (выходы)
- Б. отображают функции, исполняемые на данном этапе декомпозиции
- В. обозначают затраты, необходимые для организации конкретной функции бизнес-процесса
- Г. отображают управляющие воздействия

2.10. Процесс функциональной декомпозиции представляет собой

- А. разбиение сложного фрагмента объекта на составляющие части и элементы с целью анализа объекта
- Б. синтез элементов функциональной модели для определения цели исследования
- В. описание конкретной функции изучаемой системы
- Г. анализ элементов функциональной модели для определения цели исследования

Тема 4.4. Метод описания процессов (работ) IDEF3 (WorkFlowDiagram)

1. Основные элементы: диаграммы, единицы работ, связи, отношения, потоки объектов, перекрестки, объект, ссылки.
2. Декомпозиция работ, определение работ и объектов.
3. Построение и анализ моделей деятельности предприятий, финансовых организаций.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:

- 1.1. Каково назначение диаграмм IDEF3?
- 1.2. Каково назначение единиц работ на диаграммах IDEF3?
- 1.3. Опишите правила установления связей на диаграммах IDEF3.
- 1.4. Что такое потоки объектов на диаграммах IDEF3?
- 1.5. Каковы принципы построения перекрестков на диаграммах IDEF3?
- 1.6. Каково назначение объектов ссылок на диаграммах IDEF3?
- 1.7. Каковы основные этапы построения моделей на диаграммах IDEF3?
- 1.8. Каковы основные этапы анализа моделей на диаграммах IDEF3?
- 1.9. Как устанавливаются ссылки на диаграммах IDEF3?
- 1.10. Какова технология декомпозиции работ на диаграммах IDEF3?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Стандарт IDEF3 - это:

- А. это методология сбора данных о процессе, рассматривающая взаимодействие информационных потоков как логическую последовательность

выполнения на основе причинно-следственных связей между ситуациями и событиями

Б. процесс изучения специфики учета на предприятии

В. технология финансового анализа имущества и обязательств

Г. инструментальные средства обеспечения безопасности информационных систем

2.2. Графическая нотация IDEF3 описывает:

А. логику выполнения работ, очередность их запуска и завершения

Б. бизнес-процессы в виде системы взаимосвязанных функций

В. определения затратных центров

Г. последовательное пошаговое отображение всех функций бизнес-процесса

2.3. IDEF3 рассматривает:

А. поведенческие аспекты существующих или проектируемых систем

Б. математические аспекты существующих или проектируемых систем

В. управленческие аспекты существующих или проектируемых систем

Г. физические аспекты существующих или проектируемых систем

2.4. Сценарий IDEF3 - это:

А. описание последовательности изменений свойств объекта, в рамках рассматриваемого процесса

Б. прогностическая математическая модель рассматриваемого процесса

В. управленческая модель рассматриваемого процесса

Г. физическая модель рассматриваемого процесса

2.5. Описание процесса по нотации IDEF3 представляет собой:

А. структурированную базу знаний

Б. прогностическую математическую модель рассматриваемого процесса

В. управленческую модель рассматриваемого процесса

Г. физическую модель рассматриваемого процесса

2.6. Стандарт IDEF3 содержит следующие объекты:

А. логические операторы

Б. стрелки

В. перекрестки

Г. дифференциальные уравнения

2.7. Назначение логических операторов в стандарте IDEF3:

А. показывают альтернативы и места принятия решений в бизнес-процессе

Б. показывают временную последовательность работ в бизнес-процессе

В. отображают уточняющие формы

Г. отображают затратные центры

2.8. Назначение стрелок в стандарте IDEF3:

- А. показывают временную последовательность работ в бизнес-процессе
- Б. показывают альтернативы и места принятия решений в бизнес-процессе
- В. отображают уточняющие формы
- Г. отображают затратные центры

2.9. В стандарте IDEF3 выделяют следующие типы связей между работами:

- А. связь предшествования
- Б. связь отношения
- В. связь потоков объектов
- Г. параллельная связь

2.10. Отличительной особенностью стандарта IDEF3 является использование элемента:

- А. объект ссылка
- Б. стрелка
- В. работа
- Г. центр затрат

3. Подготовиться к выполнению практического задания на компьютере.

Цель практического задания на компьютере по разделу «Создание многослойных моделей графическими средствами» является определение степени усвоения студентами понятий, категорий и терминов данного раздела, умения студентов применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Практическое задание для выполнения на компьютере:

Для сформулированной задачи построить структурно-функциональную модель сложного объекта и процесса; разработать модель, описывающую взаимодействие информационных (материальных) потоков данных.

Практическое задание на компьютере выполняется студентами самостоятельно во время проведения лабораторного занятия и представляется преподавателю по его окончании.

По результатам выполнения практического задания на компьютере предусмотрена дифференцированная оценка, учитываемая при осуществлении промежуточного контроля по учебной дисциплине «Имитационное моделирование».

Раздел 5. Планирование машинных экспериментов с моделями систем

Тема 5.2. Машинный эксперимент

1. Планирование компьютерного эксперимента.
2. Проведение компьютерного эксперимента.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Каковы этапы планирования компьютерных экспериментов?

1.2. Что означает «масштаб времени» при планировании машинных экспериментов?

1.3. Каково назначение датчиков случайных чисел при планировании машинных экспериментов?

1.4. Дайте характеристику проверки гипотез о категориях типа *событие* ↔ *явление* ↔ *поведение*?

1.5. Как учитываются риски и прогнозы при планировании машинных экспериментов?

1.6. В чем заключается задача планирования экспериментов с использованием компьютерных моделей?

1.7. Как обеспечить точность результатов имитационного моделирования?

1.8. Как обеспечить достоверность результатов имитационного моделирования?

1.9. Каковы особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов с использованием компьютерного моделирования?

1.10. Каково назначение анализа и интерпретации результатов машинного моделирования?

1.11. Как связаны процессы создания имитационной модели и эксплуатация модели при решении конкретных задач?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Поиск плана эксперимента производится в:

А. факторном пространстве

Б. функциональных схемах устройств компьютера

В. формальных грамматиках

Г. основных законах булевой алгебры

2.2. Факторное пространство — это:

А. множество внешних и внутренних параметров модели, значения которых исследователь может контролировать

Б. множество внешних и внутренних параметров модели, значения которых исследователь не может контролировать

В. множество СКНФ и СДНФ

Г. множество формальных грамматик

2.3. Значения факторов при планировании модельных экспериментов называют:

А. уровнями

Б. таблицами истинности

В. совершенными формами

Г. триггерами

2.4. Целевыми свойствами пригодности имитационной модели являются:

- А. адекватность
- Б. устойчивость
- В. чувствительность
- Г. рентабельность

2.5. Под адекватностью имитационной модели понимают:

- А. степень соответствия модели тому реальному явлению или объекту, для описания которого она строится
- Б. способность сохранять адекватность при исследовании эффективности системы на всем возможном диапазоне рабочей нагрузки
- В. изменения входных воздействий или параметров модели отражаются/не отражаются на значениях выходных параметров
- Г. масштабируемость имитационной модели

2.6. Устойчивость имитационной модели — это:

- А. способность сохранять адекватность при исследовании эффективности системы на всем возможном диапазоне рабочей нагрузки
- Б. степень соответствия модели тому реальному явлению или объекту, для описания которого она строится
- В. изменения входных воздействий или параметров модели отражаются/не отражаются на значениях выходных параметров
- Г. масштабируемость имитационной модели

2.7. Оценка чувствительности имитационной модели — это:

- А. изменения входных воздействий или параметров модели отражаются/не отражаются на значениях выходных параметров
- Б. степень соответствия модели тому реальному явлению или объекту, для описания которого она строится
- В. способность сохранять адекватность при исследовании эффективности системы на всем возможном диапазоне рабочей нагрузки
- Г. масштабируемость имитационной модели

2.8. Пригодность имитационной модели - это наличие свойств:

- А. адекватности
- Б. устойчивости
- В. чувствительности
- Г. масштабируемости

2.9. Центральное место в имитационной системе занимает:

- А. программная реализация банка моделей
- Б. программная реализация базы моделей
- В. программная реализация базы знаний
- Г. программная реализация хранилищ данных

2.10. Основными этапами имитационного моделирования являются:

- А. структурный анализ процессов
- Б. формализованное описание модели
- В. построение модели (build)
- Г. проведение экстремального эксперимента
- Д. построение функциональных схем

Тема 5.3. Технологические этапы компьютерного эксперимента

1. Разработка модели: логико-математическое описание моделируемой системы в соответствии с формулировкой проблемы.
2. Стратегическое и тактическое планирование.
3. Реализация и документирование.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Каково основное назначение этапа формулирования проблемы?
 - 1.2. Каково основное назначение этапа разработка модели?
 - 1.3. Каково основное назначение этапа подготовки данных?
 - 1.4. Каково основное назначение этапа трансляция модели?
 - 1.5. Каково основное назначение этапа верификации?
 - 1.6. Какова суть стратегического планирования?
 - 1.7. Какова суть тактического планирования?
 - 1.8. Каково основное назначение этапа экспериментирования?
 - 1.9. Каково основное назначение этапа анализа результатов?
 - 1.10. Каково основное назначение этапа реализация и документирование?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Верификация (калибровка) параметров модели выполняется в соответствии:

- А. с легендой, на основании которой построена модель
- Б. с помощью специально выбранных тестовых примеров
- В. с таблицами истинности
- Г. с таблицами переходов

2.2. Стратегическое планирование эксперимента - это:

- А. план, который позволил бы получить наиболее достоверное значение функции отклика $f(x)$ при фиксированном числе опытов
- Б. план, при котором статистическая оценка функции отклика рассчитывается с заданной точностью при минимальном объеме испытаний
- В. построение межотраслевых балансов
- Г. решение проблемы симплекс-методом

2.3. Тактическое планирование эксперимента - это:

- А. план, при котором статистическая оценка функции отклика рассчитывается с заданной точностью при минимальном объеме испытаний
- Б. план, который позволил бы получить наиболее достоверное значение функции отклика $f(x)$ при фиксированном числе опытов
- В. построение межотраслевых балансов
- Г. решение проблемы симплекс-методом

2.4. Под идентификацией факторов стратегического планирования понимается:

- А. ранжирование факторов по степени влияния на значение наблюдаемой переменной (показателя эффективности)
- Б. построение СКНФ и СДНФ
- В. построение контекстно-зависимых и контекстно-независимых грамматик
- Г. определение интервалов изменения генератора случайных чисел

2.5. Первичные факторы стратегического планирования -это:

- А. факторы, в исследовании влияния которых экспериментатор заинтересован непосредственно
- Б. факторы, которые не являются предметом исследования, но влиянием которых нельзя пренебречь
- В. основные операции булевой алгебры
- Г. основные аксиомы теории множеств

2.6. Вторичные факторы стратегического планирования -это:

- А. факторы, которые не являются предметом исследования, но влиянием которых нельзя пренебречь
- Б. факторы, в исследовании влияния которых экспериментатор заинтересован непосредственно
- В. основные операции булевой алгебры
- Г. основные аксиомы теории множеств

2.7. Рандомизированный факторный план - это:

- А. выбор сочетания уровней прогона происходит случайным образом
- Б. эксперимент проводится с одним первичным фактором и несколькими вторичными
- В. каждый фактор имеет 2 уровня – нижний и верхний
- Г. каждый фактор имеет СКНФ и СДНФ

2.8. Латинский план (или «латинский квадрат») - это:

- А. эксперимент проводится с одним первичным фактором и несколькими вторичными
- Б. выбор сочетания уровней прогона происходит случайным образом
- В. каждый фактор имеет 2 уровня – нижний и верхний
- Г. каждый фактор имеет СКНФ и СДНФ

2.9. Дробный факторный эксперимент - это:

- А. каждый фактор имеет 2 уровня – нижний и верхний
- Б. выбор сочетания уровней прогона происходит случайным образом
- В. эксперимент проводится с одним первичным фактором и несколькими вторичными
- Г. каждый фактор имеет СКНФ и СДНФ

2.10. Основу тактического планирования эксперимента составляют:

- А. методы понижения дисперсии
- Б. метод наименьших квадратов
- В. метод наименьшего общего делителя
- Г. метод раковин

3. Подготовиться к выполнению практического задания на компьютере.

Цель практического задания на компьютере по разделу «Планирование машинных экспериментов с моделями систем» является определение степени усвоения студентами понятий, категорий и терминов данного раздела, умения студентов применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Практическое задание для выполнения на компьютере:

Для заданной предметной области провести планирование машинных экспериментов с моделью системы.

Практическое задание на компьютере выполняется студентами самостоятельно во время проведения лабораторного занятия и представляется преподавателю по его окончании.

По результатам выполнения практического задания на компьютере предусмотрена дифференцированная оценка, учитываемая при осуществлении промежуточного контроля по учебной дисциплине «Имитационное моделирование».

Раздел 6. Языковые и инструментальные средства имитационного моделирования

Тема 6.2. Инструментальные средства моделирования

1. Реализация компонентного моделирования в системе Stratum.
2. Реализация компонентного моделирования в системе AnyLogic.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Опишите современные пакеты прикладных программ моделирования систем.
 - 1.2. В чем заключается функциональное наполнение пакета?
 - 1.3. В чем заключается системное наполнение пакета?
 - 1.4. Каковы программные инструменты имитационного моделирования?
 - 1.5. Каковы отличительные особенности инструментария, основанного на потоковых диаграммах?

1.6. Каковы отличительные особенности инструментария динамического моделирования?

1.7. Каковы отличительные особенности инструментария дискретно-событийного моделирования?

1.8. Каковы отличительные особенности инструментария агентного моделирования?

1.9. Каково основное назначение основные типов узлов графа модели: сервер, очередь, генератор транзактов, терминатор?

1.10. Каковы основные принципы реализации компонентного моделирования в системе Stratum?

1.11. Каковы основные принципы реализации компонентного моделирования в системе AnyLogic?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. К программным средствам имитационного моделирования не относится:

A. SQL

Б. GPPS

В. ReThink

Г. Stratum

Д. AnyLogic

Е. Arena

2.2. Суть дискретно-событийного моделирования:

A. парадигма моделирования задается в виде блоков и транзактов

Б. имеется информация только о глобальных зависимостях

В. область моделирования систем управления, физических, механических систем, систем обработки сигналов

Г. имеются данные об индивидуальных объектах

2.3. Суть направления моделирования - системная динамика:

A. имеется информация только о глобальных зависимостях

Б. парадигма моделирования задается в виде блоков и транзактов

В. область моделирования систем управления, физических, механических систем, систем обработки сигналов

Г. имеются данные об индивидуальных объектах

2.4. Суть направления моделирования - динамические системы:

A. область моделирования систем управления, физических, механических систем, систем обработки сигналов

Б. парадигма моделирования задается в виде блоков и транзактов

В. область моделирования систем управления, физических, механических систем, систем обработки сигналов

Г. имеются данные об индивидуальных объектах

2.5. Суть агентного моделирования:

- А. модель состоит из активных объектов, имеющих каждый свое поведение и взаимодействующих между собой через явно определенные интерфейсы
- Б. область моделирования систем управления, физических, механических систем, систем обработки сигналов
- В. парадигма моделирования задается в виде блоков и транзактов
- Г. область моделирования систем управления, физических, механических систем, систем обработки сигналов

2.6. Блоки в дискретно-событийном моделировании отображают:

- А. объекты, обрабатывающие заявки моделирования
- Б. динамические заявки моделирования
- В. систему дифференциальных уравнений
- Г. поведение многоагентных систем

2.7. Работа (активность) – это:

- А. единичное действие системы по обработке (преобразованию) входных данных
- Б. логически связанный набор работ
- В. мгновенное изменение некоторого элемента системы или состояния системы в целом
- Г. некоторое сообщение (заявка на обслуживание), которое поступает извне на вход системы и подлежит обработке

2.8. Процесс – это:

- А. логически связанный набор работ
- Б. единичное действие системы по обработке (преобразованию) входных данных
- В. мгновенное изменение некоторого элемента системы или состояния системы в целом
- Г. некоторое сообщение (заявка на обслуживание), которое поступает извне на вход системы и подлежит обработке

2.9. Событие представляет собой:

- А. мгновенное изменение некоторого элемента системы или состояния системы в целом
- Б. единичное действие системы по обработке (преобразованию) входных данных
- В. логически связанный набор работ
- Г. некоторое сообщение (заявка на обслуживание), которое поступает извне на вход системы и подлежит обработке

2.10. Транзакт – это:

- А. некоторое сообщение (заявка на обслуживание), которое поступает извне на вход системы и подлежит обработке

- Б. мгновенное изменение некоторого элемента системы или состояния системы в целом
- В. единичное действие системы по обработке (преобразованию) входных данных
- Г. логически связанный набор работ

Тема 6.3. Применение имитационного моделирования

1. Имитация работы объекта экономики.
2. Управление бизнес-процессами на основе имитационной модели.

Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы по теме:
 - 1.1. Каковы задачи, решаемые средствами имитационного моделирования при управлении экономическими объектами?
 - 1.2. В каких измерениях производится имитация работы объекта экономики?
 - 1.3. Какова суть имитационных решений задач минимизации затрат?
 - 1.4. Каковы основные объекты имитационного моделирования деятельности фирмы с учетом ее взаимодействия с банками?
 - 1.5. Каковы основные объекты имитационного моделирования деятельности фирмы с учетом ее взаимодействия с бюджетом?
 - 1.6. Каковы основные объекты имитационного моделирования деятельности фирмы с учетом ее взаимодействия с поставщиками?
 - 1.7. Каковы основные объекты имитационного моделирования деятельности фирмы с учетом ее взаимодействия с наемным трудом?
 - 1.8. Каковы отличительные особенности имитации процессов финансирования и денежных потоков?
 - 1.9. Каковы отличительные особенности имитационного моделирования управления банковской деятельностью?
 - 1.10. Каковы отличительные особенности имитационного моделирования клиринговых процессов?

2. Тестовые задания для самостоятельного контроля уровня подготовки студентами вопросов темы:

2.1. Моделирование - это:

- А. формализация взаимосвязей между элементами системы и с внешней средой
- Б. способ организации адресного пространства
- В. основные законы булевой алгебры
- Г. триггерные схемы

2.2. Модель – это:

- А. формализованное представление об объекте исследования с точки зрения поставленной цели

- Б. набор программ, моделирующих работу готовой системы
- В. ожившее» техническое задание
- Г. способ организации адресного пространства

2.3. Построить модель сложной системы - это:

- А. связать выходные (эндогенные) переменные системы с входными (экзогенными) переменными в соответствии с выбранной стратегией
- Б. оценить параметры модели
- В. доказать равнозначность СКНФ и СДНФ
- Г. смоделировать контекстно-зависимую грамматику

2.4. Основными принципами моделирования являются:

- А. принцип информационной достаточности системы
- Б. принцип осуществимости системы
- В. принцип множественности моделей
- Г. принцип агрегирования моделей
- Д. принцип параметризации
- Е. принцип переключаемости триггеров

2.5. Принцип, позволяющий достаточно гибко перестраивать модель в зависимости от задач исследования - это:

- А. принцип агрегирования моделей
- Б. принцип информационной достаточности системы
- В. принцип осуществимости системы
- Г. принцип множественности моделей
- Д. принцип параметризации

2.6. Принцип параметризации - это:

- А. моделируемая система имеет некоторые подсистемы, характеризующиеся определенным параметром, в том числе векторным
- Б. возможность представления сложной системы как совокупность агрегатов (подсистем)
- В. уровень информационной достаточности, при достижении которого может быть построена ее адекватная модель
- Г. модель обеспечивает достижение поставленной цели с вероятностью, существенно отличающейся от нуля, и за конечное время

2.7. При планировании проведения модельных экспериментов необходимо соотносить между собой:

- А. три представления модельного времени
- Б. два представления модельного времени
- В. четыре представления модельных времен
- Г. одно представление модельного времени

2.8. Реальное модельное время - это время:

- А. в котором происходит функционирование имитируемой системы
- Б. в масштабе которого организуется работа модели
- В. отражающее затраты времени ЭВМ на проведение имитации
- Г. функционирования архитектуры компьютера

2.9. Модельное или системное время - это время:

- А. в масштабе которого организуется работа модели
- Б. в котором происходит функционирование имитируемой системы
- В. отражающее затраты времени ЭВМ на проведение имитации
- Г. функционирования архитектуры компьютера

2.10. Машинное время - это время:

- А. отражающее затраты времени ЭВМ на проведение имитации
- Б. в масштабе которого организуется работа модели
- В. в котором происходит функционирование имитируемой системы
- Г. функционирования архитектуры компьютера

3. Подготовиться к выполнению практического задания на компьютере.

Цель практического задания на компьютере по разделу «Языковые и инструментальные средства имитационного моделирования» является определение степени усвоения студентами понятий, категорий и терминов данного раздела, умения студентов применять полученные знания для решения конкретных практических задач.

Практическое задание для выполнения на компьютере:

Для заданной предметной области выполнить имитацию работы объекта экономики средствами моделирования Stratumi AnyLogic. Проанализировать управление бизнес-процессами на основе полученной имитационной модели.

Практическое задание на компьютере выполняется студентами самостоятельно во время проведения лабораторного занятия и представляется преподавателю по его окончании.

По результатам выполнения практического задания на компьютере предусмотрена дифференцированная оценка, учитываемая при осуществлении промежуточного контроля по учебной дисциплине «Имитационное моделирование».

1.3. Список библиографических источников для подготовки к лабораторным занятиям по разделам учебной дисциплины

1.3.1. Библиографические источники для подготовки к лабораторным занятиям по Разделу 2. Математические основы имитационного моделирования

1. Белолипцев, И.И. Моделирование управленческих решений в сфере экономики в условиях неопределенности: Монография/И.И.Белолипцев, С.А.Горбатков и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 299с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480352>

2. Вдовенко, Л. А. Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 304 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501089>

3. Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр. / В.В. Девятков – М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. – 448 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427491>

4. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 254 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429005>

5. Кобелев, Н.Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ.ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. – М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. – 368 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=361397>

6. Кобелев, Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем [Электронный ресурс] / Н.Б. Кобелев. – М. : Вузовский учебник, 2015. – 139 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514320>

7. Кобелев, Н.Б. Теория глобальных систем и их имитационное управление: Монография / Н.Б. Кобелев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411720>

8. Лоу, Аверилл М. Имитационное моделирование = Simulation modeling and analysis : [пер. с англ.] / Аверилл М. Лоу, В. Дэвид Кельтон .- 3-е изд. - СПб. : Питер, 2004 . - 846 с.

9. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 398 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652>

1.3.2. Библиографические источники для подготовки к лабораторным занятиям по Разделу 4. Создание многослойных моделей графическими средствами

1. Белолопцев, И.И. Моделирование управленческих решений в сфере экономики в условиях неопределенности: Монография/И.И.Белолопцев, С.А.Горбатков и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 299с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480352>

2. Вдовенко, Л. А. Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 304 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501089>

3. Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр. / В.В. Девятков – М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. – 448 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427491>

4. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 254 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429005>

5. Кобелев, Н.Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ.ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. – М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. – 368 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=361397>

6. Кобелев, Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем [Электронный ресурс] / Н.Б. Кобелев. – М. : Вузовский учебник, 2015. – 139 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514320>

7. Кобелев, Н.Б. Теория глобальных систем и их имитационное управление: Монография / Н.Б. Кобелев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411720>

8. Лоу, Аверилл М. Имитационное моделирование = Simulation modeling and analysis : [пер. с англ.] / Аверилл М. Лоу, В. Дэвид Кельтон .- 3-е изд. - СПб. : Питер, 2004 .- 846 с.

9. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 398 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652>

10. Убиенных, Г.Ф. Создание функциональной модели информационной системы с помощью CASE-средства CA ErwinProcessModeler 7.3 : учеб.пособие / Г.Ф. Убиенных, В.И. Горбаченко, Г.В. Бобрышева. – Пенза : ПГУ, 2010. – 66 с.

1.3.3. Библиографические источники для подготовки к лабораторным занятиям по Разделу 5. Планирование машинных экспериментов с моделями систем

1. Белолипецв, И.И. Моделирование управленческих решений в сфере экономики в условиях неопределенности: Монография/И.И.Белолипецв, С.А.Горбатков и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 299с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480352>

2. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование : Пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования в AnyLogic7. – Санкт-Петербург : ВАС, 2014. – 432 с.

3. Боев, В.Д., Кирик Р. П. Компьютерное моделирование. Пособие для курсового и дипломного проектирования - СПб.: ВАС, 2011. – 348с.

4. Вдовенко, Л. А. Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 304 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501089>

5. Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр. / В.В. Девятков – М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. – 448 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427491>

6. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 254 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429005>

7. Кобелев, Н.Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ.ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. – М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. – 368 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=361397>

8. Кобелев, Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем [Электронный ресурс] / Н.Б. Кобелев. – М. : Вузовский учебник, 2015. – 139 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514320>

9. Кобелев, Н.Б. Теория глобальных систем и их имитационное управление: Монография / Н.Б. Кобелев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411720>

10. Лоу, Аверилл М. Имитационное моделирование = Simulation modeling and analysis : [пер. с англ.] / Аверилл М. Лоу, В. Дэвид Кельтон .- 3-е изд .- СПб. : Питер, 2004 .- 846 с.

11. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 398 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652>

1.3.4. Библиографические источники для подготовки к лабораторным занятиям по Разделу б. Языковые и инструментальные средства имитационного моделирования

1. Белолипцев, И.И. Моделирование управленческих решений в сфере экономики в условиях неопределенности: Монография/И.И.Белолипцев, С.А.Горбатков и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 299с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480352>

2. Боев, В.Д., Кирик Р. П. Компьютерное моделирование. Пособие для курсового и дипломного проектирования - СПб.: ВАС, 2011. – 348с.

3. Вдовенко, Л. А. Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 304 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501089>

4. Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр. / В.В. Девятков – М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. – 448 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427491>

5. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с Anylogic 5: Учеб. пособие / Карпов Ю.Г. –СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 400с.

6. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 254 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429005>

7. Кобелев, Н.Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ.ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. – М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. – 368 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=361397>

8. Кобелев, Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем [Электронный ресурс] / Н.Б. Кобелев. – М. : Вузовский учебник, 2015. – 139 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514320>

9. Кобелев, Н.Б. Теория глобальных систем и их имитационное управление: Монография / Н.Б. Кобелев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411720>

10. Лоу, Аверилл М. Имитационное моделирование = Simulation modeling and analysis : [пер. с англ.] / Аверилл М. Лоу, В. Дэвид Кельтон .- 3-е изд. - СПб. : Питер, 2004 .- 846 с.

11. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 398 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652>

РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ ВИДОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Согласно Рабочему учебному плану подготовки студентов очной формы обучения по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», профилям «Архитектура предприятия» и «Электронный бизнес» организация самостоятельной работы студентов заключается в подготовке к лабораторным занятиям, выполнению одной расчетно-графической работы. Для профиля «Архитектура предприятия» предусмотрен так же курсовой проект.

2.1. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы «Технология создания структурно-функциональных и имитационных моделей»

2.1.1. Задания для выполнения расчетно-графической работы

Целью расчетно-графической работы является освоение технологии создания функционально-структурных и имитационных моделей по различным направлениям в области экономики и управления, а также в области создания корпоративных информационных систем с помощью различных компьютерных систем, реализующих структурно-функциональное и имитационное моделирование. В процессе выполнения расчетно-графической работы студенты должны приобрести практические навыки для выполнения курсовых и дипломных работ (проектов) по созданию двух взаимосвязанных моделей: структурно-функциональной и динамической имитационной, а также освоить принципы автоматизированного конструирования моделей бизнес-процессов.

Расчетно-графическая работа по дисциплине «Имитационное моделирование» состоит из пяти заданий, описывающих такие разделы курса, как математические основы имитационного моделирования, создание многослойных моделей графическими средствами, планирование машинных экспериментов с моделями систем, языковые и инструментальные средства имитационного моделирования.

Задание 1. Описать предметную область в соответствии с вариантом расчетно-графической работы.

Задание 2. Разработать структурно-функциональную модель задачи, используя нотацию IDEF0. Используемые компьютерные инструментальные средства: ВРwin.

Задание 3. Применяя нотацию IDEF3 (пакет ВРwin), описать логику взаимодействия информационных (материальных) потоков, которые необходимо выявить при исследовании предметной области, исходя из условия задачи.

Задание 4. Построить имитационную модель, пользуясь следующими имитационными системами: Stratum, AnyLogic.

Задание 5. Провести анализ полученных результатов.

2.1.2. Порядок выбора варианта расчетно-графической работы

Номер варианта расчетно-графической работы определяется преподавателем.

Варианты расчетно-графических работ на текущий учебный год представлены в Приложении 1.

2.1.3. Указания на сроки выполнения и защиты расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа сдается на кафедру в печатном виде, а затем передается преподавателю на проверку. В случае отметки «к защите» работа защищается студентом в назначенное преподавателем время. В случае отметки «на доработку» студент устраняет недостатки и повторно сдает исправленную работу на кафедру. После защиты расчетно-графической работы студент допускается к сдаче зачета по дисциплине «Имитационное моделирование».

2.1.4. Требования к структуре и содержанию расчетно-графических работ

Введение. Описывается цель расчетно-графической работы и дается краткое изложение теоретических основ решаемых заданий.

Основная часть. Выполняются задания расчетно-графической работы.

Библиографический список. В библиографический список включаются названия учебников, пособий, журналов, электронные документы и т.д., которые использовались при выполнении расчетно-графической работы.

Библиографический список оформляется согласно ГОСТ 7.1 – 2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

2.1.5. Критерии оценки расчетно-графической работы

При защите расчетно-графической работы студент должен уметь повторить практическую часть заданий на компьютере и ответить на дополнительные вопросы преподавателя, касающиеся рассматриваемых тем.

Студент, защитивший все задания расчетно-графической работы, допускается к зачету. Студент, получивший оценку «не зачтено», должен исправить указанные преподавателем ошибки и сдать расчетно-графическую работу на повторную проверку. Студент, не выполнивший расчетно-графическую работу, к зачету не допускается.

2.1.6. Требования к форме представления результатов, оформлению титульного листа и текста расчетно-графической работы

Результаты (задания) расчетно-графической работы оформляются средствами пакета MSOffice либо средствами любого графического пакета, которым владеет студент.

Титульный лист оформляют в соответствии с образцом, приведенном в Приложении 2. Титульный лист подписывает автор и руководитель расчетно-графической работы. Фамилии лиц, подписывающих работу, приводятся справа от соответствующих подписей. Перед фамилией руководителя указывают ученое звание и инициалы подписавшего работу.

Результаты (задания) расчетно-графической работы оформляются в соответствии с Внутренним Стандартом НГУЭУ Оформления письменных студенческих работ 2013г.: [Информационные ресурсы](#)>[Нормативная база](#)>[Нормативно-методическое сопровождение учебного процесса](#)

2.2. Методические указания по выполнению курсового проекта

2.2.1. Задания для выполнения курсового проекта

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Имитационное моделирование» предусмотрено учебным планом, занимает основное место при изучении предмета. Курсовые проекты по дисциплине «Имитационное моделирование» выполняют студенты, обучающиеся по направлению «Бизнес-информатика», профилю «Архитектура предприятия» на очной форме.

Данная форма самостоятельной работы студента является подготовительным этапом выполнения выпускной квалификационной работы.

Целью написания курсового проекта является обобщение и закрепление полученных знаний по фундаментальным основам моделирования систем, использованию математического аппарата формализации процессов в сложных системах, переходу от концептуальной модели системы к формальной, методологии имитационного моделирования процессов, статистическому планированию и анализу экспериментов моделирования.

Для достижения цели студенту необходимо в рамках темы курсового проекта решить следующие задачи:

- углубить теоретические знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Имитационное моделирование»;
- выработать практические навыки в построении структурно-функциональных и имитационных моделей, планировании имитационных экспериментов;
- выработать умение самостоятельно разрабатывать имитационные модели с использованием программных средств, ориентированных на решение задач управления и научного моделирования информационных систем;
- применять на практике знания технологии структурного и имитационного моделирования для реализации адекватных моделей;

- выработать умение логически грамотно с использованием теории планирования эксперимента проинтерпретировать и проиллюстрировать результаты работы имитационной модели;

- научиться оценивать, анализировать полученную в результате экспериментов с моделью информацию, делать выводы и выработать рекомендации, раскрывать взаимосвязи между исследуемыми явлениями и объектами, обнаруживать закономерности и тенденции развития моделируемого информационного процесса, системы или объекта.

Курсовой проект должен отвечать следующим требованиям:

- представлять собой законченное научное исследование;
- содержать информационный материал в виде таблиц, рисунков, графиков, диаграмм;

- иметь выводы и конкретные предложения по совершенствованию аспектов функционирования субъекта экономики, повышению его эффективности;

- быть оформленными в соответствии с требованиями, предъявляемыми к таким работам, четко сформулированными, последовательно, логично и грамотно изложенными.

Для моделирования необходимо создать модель и провести ее исследование. Перед созданием модели требуется конкретизировать цели моделирования. После исследования выполняется обработка и анализ результатов моделирования.

Основными этапами выполнения курсового проекта являются:

- подбор литературных источников;
- разработка концептуальной модели;
- подготовка исходных данных;
- выбор средств моделирования;
- разработка программной модели;
- проверка адекватности и корректировка модели;
- планирование машинных экспериментов;
- имитационное моделирование;
- анализ результатов моделирования.

Подбор литературных источников. При выполнении курсового проекта студент может использовать источники, приведенные в библиографическом списке, а так же ресурсы сети Internet.

Разработка концептуальной модели производится после определения цели (целей) моделирования исследуемого объекта. Строится абстрактная модель, определяющая состав и структуру объекта, свойства элементов и причинно-следственные связи, присущие анализируемому объекту, существенные для достижения целей моделирования. В словесной форме приводятся сведения о природе и параметрах (характеристиках) элементарных явлений исследуемого объекта, о виде и степени взаимодействия между ними, о месте и значении каждого элементарного явления в общем процессе функционирования объекта. Далее определяются уровни детализации

(стратификации) модели.

Подготовка исходных данных – формируется область исходных данных. Особое значение имеет выбор законов распределения случайных величин, аппроксимация функций и т.д.

Выбор средств моделирования производится с учетом ряда критериев. Непременное условие при этом – достаточность и полнота для реализации концептуальной модели. Среди других критериев можно назвать доступность, простоту и легкость освоения, скорость и корректность создания программной модели.

Разработка программной модели – обоснование типа модели (дискретно-событийная, системная динамика, агентная), исходя из цели моделирования.

Проверка адекватности и корректировка модели – оценка степени близости созданной модели реально существующему явлению, и пригодности модели для исследования новых, еще не опробованных значений аргументов и параметров системы.

Планирование машинных экспериментов – исходя из основной цели исследования, выбранных параметров, типа модели разрабатывается план машинных экспериментов.

Имитационное моделирование – проведение машинных экспериментов.

Анализ результатов моделирования – провести анализ полученных результатов экспериментов на эффективность работы модели; оценить альтернативные сценарии.

2.2.2. Порядок выбора тем курсового проекта

Выбор темы курсового проекта осуществляется из предложенного преподавателем списка. Список тем курсовых проектов, предлагаемых кафедрой на текущий учебный год, приводится в Приложении 3. Если студент уже имеет опыт деятельности в конкретной предметной области, он может предложить свой вариант темы курсового проекта. Однако во всех случаях выбор студента должен быть согласован с преподавателем. Результатом этого этапа должна быть утвержденная преподавателем тема курсового проекта.

2.2.3. Указания на сроки выполнения и защиты курсового проекта

Оформление и защита курсового проекта – работа предоставляется в форме «твердой копии» – отпечатанном виде, содержащем подпись студента и дату окончания работы, и в электронной форме – на компакт-диске или файл, отправленный по электронной почте руководителю. Электронный вариант должен содержать файл с текстом курсового проекта и файлы с вербальным описанием бизнес-процессов, диаграммами нотаций IDEF0 и IDEF3, модель и эксперименты в AnyLogic. Так же распечатывается и передается преподавателю бланк рецензии на курсовой проект (Приложение 5).

Курсовой проект сдается на кафедру и защищается в соответствии с графиком учебного процесса.

После получения курсового проекта, научный руководитель проверяет ее (в течение 20 дней) и пишет рецензию. Она должна быть объективной, полной

и достаточно аргументированной. В рецензии в обязательном порядке указывается полнота раскрытия темы, правильность написания и оформления работы, наличие ссылок на используемые источники, наличие выводов по качеству проведенного исследования, включая конкретные предложения по решению проблемы научного исследования. В заключение должна быть дана общая оценка научного руководителя (отлично, хорошо, удовлетворительно, не удовлетворительно).

Защита курсового проекта включает в себя подготовку к защите и непосредственно защиту. Особое внимание при защите уделяется выводам и предложениям, сделанным студентом на основе аналитического исследования. По результатам защиты и с учетом качества выполненной работы студент получает оценку по курсовому проекту.

2.2.4. Требования к структуре и содержанию курсового проекта

Курсовой проект должен соответствовать требованиям внутренних стандартов НГУЭУ. Содержание курсового проекта должно соответствовать дисциплине «Имитационное моделирование», преподаваемой в соответствии с государственным образовательным стандартом.

Курсовой проект состоит из следующих элементов, в приведенной последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Общий объем работы без приложений должен составлять 40-50 страниц.

Титульный лист

Титульный лист оформляют в соответствии с образцом, приведенном в Приложении 4. Титульный лист подписывает автор и руководитель курсового проекта. Фамилии лиц, подписывающих работу, приводятся справа от соответствующих подписей. Перед фамилией руководителя указывают ученое звание и инициалы подписавшего работу.

Содержание

Содержание включает порядковые номера и наименования основных разделов (при необходимости подразделов) работы с указанием их обозначения и заголовков. В правой стороне листа указывают номера страниц, с которых начинается та или иная часть работы.

В содержании перечисляют все приложения к курсовой работе с указанием их номеров, заголовков и номеров страниц, с которых они начинаются.

Введение

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, формулируется цель и решаемые задачи. Характеризуется объект (область бизнеса) и предмет (конкретный административный бизнес-процесс) в соответствии с выбранной темой. Во введении следует также указать методы и инструментальные (программные) средства, которые автор использовал в процессе выполнения курсового проекта. Введение обычно содержит не менее трех страницы.

Основная часть

Все разделы курсового проекта должны быть связаны между собой, и отражать его цели и задачи.

Структура основной части курсового проекта.

ГЛАВА 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ (*Название предметной области*)

1.1. Описание предметной области

Этот параграф содержит изложение материала, накопленного в ходе работы с различными источниками информации о предметной области, соответствующей теме курсового проекта.

1.2. Структуризация предметной области

Структуризацию понятий предметной области необходимо оформить в виде ментальной карты.

ГЛАВА 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА (*Название процесса*)

2.1. Вербальное описание бизнес-процесса

Общая характеристика процесса, взаимосвязь с другими процессами. Исполнители процесса, владелец процесса. Описание основных этапов процесса.

Описание процесса (вербальная модель) не должно превышать 3 страниц. В тексте следует приводить ссылки на использованные источники информации (на список использованной литературы и ресурсы Internet).

2.2. Представление бизнес-процесса в нотации IDEF0

Цели моделирования, точка зрения, общее описание модели, контекстная диаграмма. Принципы декомпозиции этапов процесса (по времени, по функциям и т.п.). Модель бизнес-процесса.

Анализ информационных потребностей исполнителей, владельцев и клиентов бизнес-процесса. Выделить функции, которые могут быть более эффективно (быстрее, дешевле, точнее) выполнены в условиях моделирования.

2.3. Представление бизнес-процесса в нотации IDEF3

Разработка модели, описывающей взаимодействие информационных (материальных) потоков данных для сформулированной задачи. Описание сложного многоэтапного процесса в виде сценария, который должен содержать последовательность ситуаций или действий, имеющих место в анализируемой системе.

ГЛАВА 3. ПРОВЕДЕНИЕ МАШИННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В СРЕДЕ AnyLogic

3.1. Описание объектов модели и модулей

Провести описание всех объектов модели и их характеристик. Описать настройки создаваемых модулей с указанием характеристик модели.

3.2. Описание параметров модели

Спланировать эксперименты (5-7 экспериментов) в соответствии с целью исследования. Описать параметры экспериментов модели. Объяснить назначение каждого параметра.

3.3. Проведение машинных экспериментов

Описать проводимые эксперименты. Сформировать отчет по каждому эксперименту.

3.4. Анализ полученных результатов

Интерпретация результатов имитационных экспериментов и выбор оптимального решения. Разработать и экономически обосновать предложения по решению проблем, которые изучаются в работе.

Заключение

Заключение должно также содержать краткое изложение итогов проделанной работы и системно изложенные выводы и предложения. В нем необходимо указать возможные области применения полученных результатов и дать обоснование целесообразности дальнейшей разработки тех или иных вопросов, которые не получили в работе своего окончательного решения. Объем заключения составляет 2-3 страницы.

Библиографический список

Библиографический список демонстрирует степень осведомленности студента в литературе по теме курсового проекта.

В библиографический список включают все использованные при выполнении курсового проекта источники: правительственные постановления, отраслевые приказы и инструкции, учебники и учебные пособия, методические указания, справочники, статьи в периодических изданиях, статьи из сборников трудов, отчеты по научно-исследовательской работе, инструктивную документацию по использованию программных средств, электронные адреса Internet. Количество источников должно быть не менее 15.

Библиографические списки оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 – 2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Приложения

Материал, дополняющий содержание курсового проекта, размещают в приложениях. Это могут быть аналитические таблицы большого формата, графические и справочные материалы, другая проектная документация.

Приложения располагаются после текста курсового проекта и нумеруются в порядке появления ссылок в тексте. Каждое приложение должно располагаться на отдельном листе и иметь заголовок, напечатанный прописными буквами. Если приложений более одного, их следует нумеровать по порядку арабскими цифрами. Курсовой проект может и не иметь приложений.

Особое внимание должно обращаться на стиль изложения, его последовательность, логичность, грамотность. При описании фактов, явлений, процессов изложение текста обычно ведется от третьего лица, с использованием безличных, неопределенно – личных предложений без обозначения субъекта действия. Это позволяет сконцентрировать внимание на содержании курсового проекта и его логической последовательности.

2.2.5. Критерии оценки курсового проекта

Распределение баллов по отдельным позициям оценки курсового проекта:

Элементы оценки этапов курсового проекта	Содержание элементов оценки	Оценочные баллы по 100-бальной шкале
Содержательная часть курсового проекта	Описание предметной области	от 0 до 15
	Моделирование бизнес-процесса	от 0 до 15
	Имитационная модель	от 0 до 20
	Машинные эксперименты	от 0 до 25
	Интерпретация результатов	от 0 до 10
Правила оформления текста курсового проекта	Соответствие текста работы установленным требованиям	от 0 до 10
Использование библиографических источников	Широта обобщения литературы по теме работы	от 0 до 5

Общая сумма баллов, складываемая из количества баллов за каждый элемент курсового проекта, переводится в традиционную «четырёхбальную» шкалу следующим образом:

«Четырёхбальная» оценочная шкала	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Необходимое количество баллов по 100-бальной шкале	0 – 40	41 - 60	61 - 80	Свыше 80

2.2.6. Требования к форме представления результатов, оформлению титульного листа и текста курсового проекта

Требования к представлению содержания текста курсовых проектов

Титульный лист оформляют в соответствии с образцом, приведенном в Приложении 4.

Содержание курсового проекта структурируется по разделам (главам) и подразделам (параграфам).

Текст курсового проекта должен соответствовать нормам русского литературного языка. При этом следует придерживаться научного стиля, безличных выражений, избегать употребления просторечных слов.

В тексте работы не должно быть никаких сокращений, кроме общепринятых (*и т.п.*, *и др.*, *см.*, *с.*). Если в текст вводится аббревиатура, то после первого упоминания она обязательно должна быть расшифрована. Не рекомендуется использовать аббревиатуры в названиях глав и заголовках.

В тексте курсового проекта могут использоваться следующие *виды ссылок*:

- ссылки на структурные элементы и фрагменты работы (рисунки, таблицы, формулы, приложения и т. п.);
- библиографические ссылки на источники (документы, литературу).

При ссылках на структурные элементы, иллюстрации и фрагменты текста курсовой работы необходимо указывать их названия и порядковые номера. Если в тексте приводится только одна иллюстрация, таблица, рисунок, то в ссылке номер не указывается. По месту расположения различают библиографические ссылки: внутритекстовые, помещенные в тексте и заключенные в круглые скобки; подстрочные, вынесенные из текста вниз полосы (в сноску); затекстовые, вынесенные за текст или его части (в выноску).

При оформлении курсового проекта рекомендуется использовать затекстовые ссылки. Ссылки могут быть на издание в целом, на определенный фрагмент текста, на ряд источников. Ссылки на издание в целом приводятся в виде порядкового номера этого издания в списке литературы, который указывается в квадратных скобках без точки, например: [5].

Ссылки на определенный фрагмент текста отличаются от предыдущих обязательным указанием страниц цитируемого документа. Их следует приводить в скобках в виде порядкового номера документа списка литературы с отделенным от него запятой порядковым номером страницы: [13, с. 201—202]. Ссылки одновременно на несколько источников объединяют в одну комплексную библиографическую ссылку: «Ряд авторов [12, 23, 43]...».

Иллюстрации в курсовом проекте использовать целесообразно, если они дополняют или наглядно отображают информацию, содержащуюся в тексте. Иллюстрации располагают сразу после фрагмента текста, в котором они упоминаются впервые. Ссылки на иллюстрации в тексте обязательны, они должны связывать иллюстрацию с текстом, при этом должно присутствовать указание на номер (их пишут сокращенно, например: рис. 3). Размещение в тексте иллюстрации не освобождает автора от обязанности пояснить ее содержание.

Таблицы представляют собой форму организации материала, позволяющую систематизировать текст, обеспечить наглядность представленной информации. Каждая таблица должна иметь заголовок — название, точно и кратко отражающее ее содержание. Название таблицы помещают над ней. Как правило, в названии таблицы указывается, в каких единицах приводятся результаты — в процентах, баллах, стенах и т. д.

Требования к оформлению курсовых проектов

Результаты курсовых проектов оформляются в соответствии с Внутренним Стандартом НГУЭУ Оформления письменных студенческих работ 2013г.: [Информационные ресурсы](#)>[Нормативная база](#)>[Нормативно-методическое сопровождение учебного процесса](#)

2.2.7. Библиографический список

Основная учебная литература

1. Белолипец, И.И. Моделирование управленческих решений в сфере экономики в условиях неопределенности: Монография / И.И.Белолипец, С.А.Горбатков и др. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 299с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=480352>

2. Вдовенко, Л. А. Информационная система предприятия: Учебное пособие / Вдовенко Л. А. – 2 изд., перераб. и доп. – М. : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 304 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501089>

3. Кобелев Н.Б., Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ.ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. – М. : КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. – 368 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=361397>

4. Кобелев, Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем [Электронный ресурс] / Н.Б. Кобелев. – М. : Вузовский учебник, 2015. – 139 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514320>

5. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. – М. : НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 254 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429005>

Дополнительная учебная литература

1. Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр./ В.В. Девятков – М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. – 448 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427491>

2. Кобелев, Н.Б. Теория глобальных систем и их имитационное управление: Монография / Н.Б. Кобелев. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 278 с. – Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411720>

3. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 398 с.– Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392652>

Перечень ресурсов сети «Интернет»:

1. Сайт Российского общества по системной динамике: www.sysdynamics.ru
2. Сайт компании XJ Technologies: <http://www.xjek.com/>
3. The AnyLogic Company: <http://www.anylogic.ru>

Информационные технологии:

Программные продукты: операционная система MS WindowsXPsp2 или выше; пакеты Stratum и AnyLogic, средства реализации методологии SADT.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Видом промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика», профилям «Архитектура предприятия» и «Электронный бизнес» является зачет.

3.1. Список вопросов для подготовки к зачету

1. Определение понятия модели и моделирования. Основные принципы моделирования.
2. Основные функции, назначение и возможности инструментального программного средства Design/IDEF0.
3. Основные функции, назначение и возможности инструментального программного средства BPwin. Построение функциональных диаграмм.
4. Построение функциональных моделей основных бизнес-процессов коммерческого банка с использованием методологии SADT.
5. Роль структурного анализа при проведении имитационного моделирования.
6. Основные функции системы имитационного моделирования AnyLogic.
7. Организация работы с шаблонами решений, входящих в поставку AnyLogic и позволяющих осваивать проблемно-ориентированную среду моделирования.
8. Моделирование статических процессов. Инструментальное средство AnyLogic.
9. Моделирование динамических процессов. Инструментальное средство AnyLogic.
10. Работа с потоками. Инструментальное средство AnyLogic.
11. Работа с мультимедиа. Инструментальное средство AnyLogic.
12. Внутрибанковский анализ финансовых ресурсов. Проведение анализа эффективности управления финансовыми ресурсами банка с использованием имитационных моделей.

13. Основные понятия имитационного моделирования. Основные положения определения имитационного моделирования.

14. Статистические испытания по методу Монте-Карло. Основа вычислений по методу Монте-Карло.

15. Имитационное моделирование. Понятие статистического эксперимента.

16. Этапы компьютерного моделирования: определение цели моделирования; разработка концептуальной модели; формализация модели; программная реализация модели; планирование модельных экспериментов; реализация плана экспериментов; анализ и интерпретация результатов моделирования.

17. Классификация имитационных моделей. Область применения имитационных моделей.

18. Область применения имитационных моделей. Примеры использования имитационных моделей.

19. Область применения имитационных моделей. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.

20. Процессно-ориентированный подход в имитационном моделировании. Процесс, компоненты (объекты), атрибуты.

21. Процессно-ориентированный подход в имитационном моделировании. Моделирование поступления компонент (объектов). Моделирование очередей и обслуживание.

22. Процессно-ориентированный подход в имитационном моделировании. Моделирование вывода компонентов из системы. Узлы модели. Вывод компонентов из узла (ветвление).

23. Модельное время. Задержки, очереди. Использование понятия ресурса в модели.

24. Понятие очереди (с приоритетами и без приоритетов). Организация очереди в одной из систем имитационного моделирования.

25. Описание динамики системы – основа имитационного моделирования.

26. Языки имитационного моделирования. Классификация языков имитационного моделирования.

27. Язык GPSS (GeneralPurposeSimulationSystem – общецелевая имитационная система), особенности моделирования на языке GPSS.

28. Особенности языка СЛАМ. Дискретно-событийная структура языка СЛАМ.

29. Процессный язык имитационного моделирования – СИМУЛА. Особенности языка СИМУЛА.

30. Основы технологии имитационного моделирования. Основные этапы компьютерного моделирования.

31. Описание поведения системы. Основные понятия, описывающие динамику процесса (события, процессы, транзакты).

32. Описание динамики системы – основа имитационной модели. Подготовка и проведение статистического эксперимента в имитационном моделировании.

33. Моделирование случайных факторов: случайных чисел, случайных величин, случайных событий.

34. Управление модельным временем в имитационной модели.

35. Моделирование параллельных процессов.

36. Планирование имитационного эксперимента.

37. Обработка и интерпретация результатов моделирования.

38. Инструментальные средства имитационного моделирования.

39. Система ReThink (фирма GenSym) – средство динамического анализа и моделирования. Базовые компоненты ReThink и их назначение.

40. Система ReThink (фирма GenSym). Организация и управление сценарием. Режим выполнения сценария.

41. Система ReThink (фирма GenSym). Конфигурирование модели в ReThink. Рабочие объекты. Учет ресурсов, используемых в модели.

42. SIMULINK – визуальная среда, ориентированная на создание имитационных моделей. Организация работы с библиотекой SIMULINK.

43. SIMULINK. Описание случайных факторов. Управление временем. Подсистемы в SIMULINK.

44. AnyLogic – система имитационного моделирования. Архитектура AnyLogic.

45. AnyLogic - система имитационного моделирования. Шаблоны решений, включенные в систему имитационного моделирования AnyLogic.

46. Среда имитационного моделирования STRATUM. Объектно-ориентированный подход, реализованный в среде STRATUM.

47. Метод описания процессов IDEF3. Описание логики взаимодействия информационных потоков.

3.2. Общие положения проведения зачета

К зачету допускаются студенты, выполнившие в полном объеме график учебного процесса по дисциплине «Имитационное моделирование»: задания лабораторных работ, практические задания на компьютере по разделам дисциплины, защитившие расчетно-графическую работу, прошедшие тестирование по темам дисциплины согласно Рабочей программе.

Студенты профиля «Архитектура предприятия» до зачета защищают также курсовой проект.

Зачетная оценка является итоговой по дисциплине и проставляется в приложение к диплому (выписке из зачетной книжки).

ВАРИАНТЫ

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
«ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И
ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ»**

Номер варианта	Предметная область
1	<p>Приоритетная обработка объектов</p> <p>На два входа поступают объекты на обслуживание. Объекты требуют различного режима обработки: одни требуют срочной обработки, другие могут обрабатываться в обычном (регулярном) режиме. Естественно, сначала выполняется срочная работа, а затем осуществляются обычные работы. Обработанные объекты поступают в модуль, выполняющий функции упаковщика. Если упаковщик занят, то объекты, прибывшие в этот модуль, становятся в очередь. Обработанные и упакованные объекты покидают модель.</p>
2	<p>Выделение объектов в очереди случайным образом</p> <p>Поступающие объекты обслуживаются сервером, занимая ресурсы последнего на время обработки. При условии занятости сервера объекты выстраиваются в очередь. Некоторые объекты, не дожидаясь обслуживания, покидают очередь и удаляются из модели. Выбор объектов, не обслуженных в системе, происходит случайным образом. В модель включаются счетчики, фиксирующие общее количество объектов, поступающих на обслуживание, количество необработанных объектов и число объектов, прошедших обработку.</p>
3	<p>Использование общего ресурса несколькими объектами</p> <p>Покупатели на прилавке берут товар и направляются к кассе, чтобы оплатить покупку. Общим ресурсом в данном примере является касса, от пропускной способности которой зависит образование очереди и ее размер. В примере количество стоящих в очереди не должно превышать 2-х человек. Если в очереди накапливается больше 2-х человек, то блокируется доступ покупателя к кассиру, т.е. блокируется канал передачи объекта к следующему модулю.</p>
4	<p>Изменение режима имитации с помощью команд, поступающих с клавиатуры</p> <p>С помощью действий оператора можно менять объем ресурсов сервера. Нажатие на клавиатуре клавиши D приводит к увеличению мощности сервера на 1 (возрастает число объектов, которые сервер может обработать в единицу времени). Нажатие клавиши I уменьшает мощность сервера на 1. В данном примере представлена модель упаковки товара. Нажатие клавиши D увеличивает количество упакованных изделий на единицу, активизация клавиши I наоборот уменьшает число упакованных изделий на единицу.</p>
5	<p>Демонстрация логики управления обработкой объекта</p> <p>Поступающий на обработку объект передается на сервер в том случае, если ожидание в очереди не превышает 20 минут. При поступлении объекта в систему выясняется вопрос, как долго будет занят сервер, обрабатывающий предыдущий объект. Если время ожидания окажется больше 20 минут, то поступающий объект просто покидает систему. В итоговом отчете отражается как число обработанных объектов, так и количество объектов, выведенных из системы и не обслуженных сервером.</p>
Номер варианта	Предметная область
6	<p>Синхронная обработка объектов</p> <p>Перемещение объектов от станции к станции происходит синхронно. Этому способствует использование в модели поточного конвейера. Объекты по конвейеру передаются в модули обработки (серверы), которые настроены на различное время</p>

	обработки объекта. В настройках конвейера указывается перечень станций, через которые должен пройти объект в процессе обработки.
7	Организация интерактивного меню При запуске модели появляется меню, позволяющее осуществить изменение параметров моделирования (например, времени следования объектов по маршруту). После настройки имитационной модели в меню предоставляется возможность запустить эту модель на выполнение. Меню содержит 6 пунктов, позволяющих произвести настройку модели (в основном времени моделирования).
8	Организация меню в зависимости от заданного условия Организовать меню в процессе имитации. Меню появляется в зависимости от условия, которое определяется во время загрузки объекта в модель. Проверяется количество объектов, находящихся в очереди у основного сервера. Если число объектов в очереди больше 2-х, то появляется меню. В меню пользователь может выбрать маршрут объекта: объект можно направить к основному или вспомогательному прибору (серверу).
9	Использование в модели данных, находящихся в файле В задаче необходимо разработать модель производства подшипников. Заготовки для производства подшипников поступают в модель со склада. Производственная программа предприятия, согласно которой выпускается заданный объем готовых изделий двух типов, хранится во внешнем файле. В модели предусмотрена возможность чтения содержимого файла и использования этой информации для организации производственного процесса. На основе производственной программы происходит распределение заготовок на конвейеры, каждый из которых настроен на выпуск соответствующего типа подшипников.
10	Получение статистических данных в ходе выполнения имитации и запись этих данных в файл Разработанная модель должна продемонстрировать запись выходных данных имитации в файл и просмотр этих данных в OutputAnalyzer. Демонстрация описанных выше возможностей производится на модели сбора демографических данных: сбор информации о рождаемости за определенный период времени. После завершения сеанса имитации выходные данные сохраняются во внешнем файле с расширением .dat. Результат в модели может быть представлен графически, для этого необходимо задать вид графика или диаграммы.

Типовая форма титульного листа расчетно-графической работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «НИНХ»

Факультет Информационно-технический

Кафедра Экономической информатики

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

**«ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И
ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ»**

Учебная дисциплина: Имитационное моделирование

Наименование направления: 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль
«Электронный бизнес»

Ф.И.О студента: _____

Номер группы: _____

Номер зачетной книжки: _____

Проверил: _____

Оценочное заключение:

Новосибирск 2015

Список тем курсовых проектов по учебной дисциплине
«Имитационное моделирование»

№ темы	Наименование темы курсового проекта
1.	Построение имитационной модели процесса заказов товаров через глобальную сеть Интернет.
2.	Имитационное моделирование процесса деятельности отдела кадров по приему сотрудников на работу в бюджетную организацию.
3.	Имитационное моделирование процесса деятельности отдела кадров по приему сотрудников на работу в коммерческий банк.
4.	Имитационное моделирование учета и выдачи поощрений работникам военкомата.
5.	Имитационное моделирование системы деятельности страхового агентства по регистрации грузового транспортного средства коммерческой фирмы.
6.	Имитационное моделирование процесса учета потребления электроэнергии физическими лицами г. Новосибирска.
7.	Имитационное моделирование процесса конкурентоспособности продукции предприятия.
8.	Имитационное моделирование процесса внутреннего аудита на предприятии.
9.	Оптимизация процесса регистрации приходных и расходных кассовых документов салона красоты.
10.	Разработка имитационной модели строительной компании по приему-сдаче отремонтированных, реконструируемых и модернизированных объектов.
11.	Построение имитационной модели продажи изделий медицинского назначения.
12.	Оптимизация процесса обеспечения сотрудников винно-водочной компании товарно-материальными ценностями.
13.	Имитационное моделирование работы Интернет-кафе.
14.	Имитационное моделирование работы фирмы по оказанию полиграфических услуг.
15.	Имитационное моделирование процесса печати с использованием струйного принтера.
16.	Имитационное моделирование работы предприятия быстрого питания.
17.	Имитационное моделирование процесса производства и доставки продукции сталелитейного предприятия.
18.	Моделирование системы формирования трудовых ресурсов Технопарка.
19.	Имитационное моделирование системы управления распределенными ресурсами и информационными коммуникациями в IT предприятии.

№ темы	Наименование темы курсового проекта
20.	Имитационное моделирование системы доставки, складирования и хранения продукции в транспортной компании.
21.	Имитационное моделирование приема и обработки заявок клиентов в коммерческой организации.
22.	Разработка имитационной модели выпуска нового товара (услуги).
23.	Имитационное моделирование стратегии ценообразования.
24.	Имитационное моделирование системы прогноза продаж.
25.	Имитационное моделирование реакции потребителей на предложения конкурентов.
26.	Имитационное моделирование условий совершения сделки.
27.	Имитационное моделирование игроков на фондовых биржах России.
28.	Имитационное моделирование системы претензий покупателей.
29.	Имитационное моделирование деятельности оффшорной компании.
30.	Имитационная моделирование системы основных экономических показателей деятельности наукоёмкого предприятия (отрасль нанотехнологий).

Типовая форма титульного листа курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ «НИНХ»

Факультет Информационно-технический

Кафедра Экономической информатики

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Учебная дисциплина: Имитационное моделирование

Наименование направления: 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль
«Архитектура предприятия»

Ф.И.О студента: _____

Номер группы: _____

Номер зачетной книжки: _____

Дата регистрации курсового проекта кафедрой _____

Проверил: _____

Оценочное заключение:

Новосибирск 2015

Бланк рецензии на курсовой проект

РЕЦЕНЗИЯ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Название дисциплины	Имитационное моделирование
Номер группы	
ФИО студента	
ФИО преподавателя	

Общая характеристика работы в целом и выполненных структурных элементов:

Элементы оценки этапов курсового проекта	Содержание элементов оценки	Оценочные баллы по бальной шкалы
Содержательная часть курсового проекта	Описание предметной области (от 0 до 15)	
	Моделирование бизнес-процесса (от 0 до 15)	
	Имитационная модель (от 0 до 20)	
	Машинные эксперименты (от 0 до 25)	
	Интерпретация результатов (от 0 до 10)	
Правила оформления текста курсового проекта	Соответствие текста работы установленным требованиям (от 0 до 10)	
Использование библиографических источников	Широта обобщения литературы по теме работы (от 0 до 5)	

Степень самостоятельности автора при выполнении работы (проекта):

Указание на характер ошибок, выявленных при проверке проекта, перечисление недостатков проекта и пути их устранения:

Выводы:
