



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»**  
**(ФГБОУ ВО «НГУЭУ», НГУЭУ)**

Кафедра бизнес-информатики

Рег. № 791-17/02

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление: 38.03.05 Бизнес-информатика  
Направленность (профиль): Архитектура предприятия

Новосибирск 2017

Методические указания по выполнению курсового проекта разработаны  
Гайковой Любовью Вадимовной – канд. экон. наук, доцентом кафедры бизнес-информатики

Методические указания по выполнению курсового проекта прошли экспертизу УМУ

Утверждено на заседании кафедры бизнес-информатики  
(протокол от «30» августа 2017 г. № 1)

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
РАЗДЕЛ 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	6
РАЗДЕЛ 4. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	8
Приложения	9

## РАЗДЕЛ 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Имитационное моделирование» предусмотрено учебным планом, занимает основное место при изучении предмета.

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.

## РАЗДЕЛ 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

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.

## **2.1. Порядок выбора темы курсового проекта**

*Выбор темы* курсового проекта осуществляется из предложенного преподавателем списка. Список тем курсовых проектов, предлагаемых кафедрой на текущий учебный год, приводится в Приложении А. 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. После утверждения темы курсового проекта студент получает задание на проектирование (Приложение В).

## **2.2. 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 Д).

Курсовой проект сдается на кафедру и защищается в соответствии с графиком учебного процесса. После получения курсового проекта, научный руководитель проверяет ее в течение десяти дней и пишет рецензию, которая 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.

### РАЗДЕЛ 3. 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;
- заявление о самостоятельном характере выполненной работы;
- задание на курсовой проект;
- содержание;
- введение;
- основная часть, состоящая из разделов (глав) и подразделов (параграфов);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

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

#### *Титульный лист*

Титульный лист оформляют в соответствии с образцом, приведенном в Приложении Б. 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 курсовому проекту 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 соответствие 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.

## РАЗДЕЛ 4. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Распределение баллов по отдельным позициям оценки курсового проекта:

Элементы оценки этапов курсового проекта	Содержание элементов оценки	Оценочные баллы 100-балльной 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

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

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



ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

	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.
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).



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»**  
**(ФГБОУ ВО «НГУЭУ», НГУЭУ)**

Кафедра бизнес-информатики

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

По дисциплине \_\_\_\_\_

---

(Наименование темы)

Ф.И.О студента: \_\_\_\_\_

Направление: \_\_\_\_\_

Направленность (профиль): \_\_\_\_\_

Номер группы: \_\_\_\_\_

Номер зачетной книжки: \_\_\_\_\_

Дата регистрации курсового проекта кафедрой: \_\_\_\_\_

Проверил: \_\_\_\_\_

Новосибирск 2017





**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»**  
**(ФГБОУ ВО «НГУЭУ», НГУЭУ)**

Кафедра бизнес-информатики

**ЗАЯВЛЕНИЕ**  
**о самостоятельном характере выполненной работы**

Я, \_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

Студент(ка) группы \_\_\_\_\_, направления подготовки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
направленности (профиля) \_\_\_\_\_,  
заявляю, что в моем курсовом проекте, выполненном на тему:

\_\_\_\_\_  
не содержится элементов плагиата.

Все заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее письменных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

И.О. Фамилия

Результаты проверки в системе «Антиплагиат»

Доля авторского текста (оригинальности) в результате автоматизированной проверки составила \_\_\_\_\_ %.

Руководитель курсового проекта \_\_\_\_\_  
(уч. степень, должность, Фамилия И.О.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»**  
**(ФГБОУ ВО «НГУЭУ», НГУЭУ)**

Кафедра бизнес-информатики

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на курсовой проект**

ФИО студента \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_

№ п/п	Критерии оценки	Оценочные баллы	Баллы по результатам работы
1	Описание предметной области	от 0 до 15	
2	Моделирование бизнес-процесса	от 0 до 15	
3	Имитационная модель	от 0 до 20	
4	Машинные эксперименты	от 0 до 25	
5	Интерпретация результатов	от 0 до 10	
6	Соответствие текста работы установленным требованиям	от 0 до 10	
7	Широта обобщения литературы по теме работы	от 0 до 5	
Итого		100	

Шкала итоговой оценки:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
0-40	41-60	61-80	81-100

Оценочное заключение: \_\_\_\_\_

(неудовлетворительно/удовлетворительно/хорошо/отлично)

Преподаватель \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.