

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю  
Декан факультета  
Ж.В. Игнатенко  
«24» 10 2020г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Имитационное моделирование


Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии


Направленность (профиль) программы: Информационные технологии в управлении предприятием


Квалификация выпускника: бакалавр


Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки – 2020

Разработана  
Канд. техн. наук., доцент  
 А.И. Вагага

Согласована  
зав. выпускающей кафедры  
 А.Ю. Орлова

Рекомендована  
на заседании кафедры  
от «24» 10 2020 г.  
протокол № 2  
Зав. кафедрой  
 А.Ю. Орлова

Одобрена  
на заседании учебно-методической  
комиссии факультета  
от «24» 10 2020 г.  
протокол № 2  
Председатель УМК  
 Ж. В. Игнатенко

Ставрополь, 2020 г.

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
5. Содержание и структура дисциплины.....	6
5.1. Содержание дисциплины .....	6
5.2. Структура дисциплины.....	6
5.3. Занятия семинарского типа .....	7
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа).....	7
5.5. Самостоятельная работа .....	8
6. Образовательные технологии.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7. Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации .....	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9
8.1. Основная литература .....	9
8.2. Дополнительная литература.....	9
8.3. Программнообеспечение .....	10
8.4. Профессиональные базы данных.....	10
8.5. Информационные справочные системы .....	10
8.6. Интернет-ресурсы .....	10
8.7. Методические указания по освоению дисциплины.....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12
Приложение 1.....	14

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Имитационное моделирование» являются: подготовка студентов для научной и практической деятельности в области разработки моделей сложных дискретных систем и проведения их исследований посредством системного анализа и имитационного моделирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (Б.1.ДВ.1) «Имитационное моделирование» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, - дисциплины по выбору, Блока 1 «Дисциплины (модули)» и находится в логической и содержательно-методической связи с другими дисциплинами.

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Информатика и программирование Математика Теория вероятностей и математическая статистика	

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины

### **Знать:**

- методы и модели теории систем и системного анализа;
- линейную алгебру;
- теорию вероятностей и математическую статистику;
- дифференциальное и интегральное исчисления;
- фундаментальные законы общей теории систем и системного анализа;
- современные тенденции развития математического моделирования и инструментальных

- платформ разработки имитационных моделей;

### **Уметь:**

- проводить системный анализ социально-экономических проблем;
- применять математические методы для решения практических задач;
- применять вычислительную технику для разработки и создания имитационных алгоритмов и программ;
- планировать и проводить имитационные эксперименты.

### **Владеть:**

- навыками работы с инструментами системного анализа и математического моделирования;
- методами математического и компьютерного моделирования, проведения компьютерных экспериментов, обработки и интерпретации результатов моделирования.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код компетенции, наименование)	Планируемые результаты обучения
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	<b>Знать:</b> концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

ограничений	<b>Уметь:</b> формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
	<b>Владеть:</b> опытом организации и координации работы участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях
<b>ПК-5</b> Способен разрабатывать модели бизнес-процессов и адаптировать бизнес-процессы к возможностям ИС организации	<b>Знать:</b> инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС, основы реинжиниринга бизнес-процессов организации, возможности типовой ИС, предметные области автоматизации, основы управления организационными изменениями, современные подходы и стандарты автоматизации организации, методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов, современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений, основы реинжиниринга бизнес-процессов организации
	<b>Уметь:</b> анализировать исходную документацию, анализировать функциональные разрывы, применять средства построения модели бизнес-процесса, применять средства моделирование бизнес-процессов.
	<b>Владеть:</b> навыками сбора исходных данных у заказчика, разработки модели бизнес-процессов и предлагаемых изменений, согласования с заказчиком модели бизнес-процессов, моделирования бизнес – процессов

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		8
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	<b>10</b>	<b>10</b>
из них		
– лекции	10	10
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	<b>20</b>	<b>20</b>
из них		
– семинары (С)		
– практические занятия (ПР)	20	20

– лабораторные работы (ЛР)		
3) групповые консультации		
4) индивидуальная работа		
5) промежуточная аттестация		
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумами т.д.)	78	78
Подготовка к аттестации		
<b>Общий объем, час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Форма промежуточной аттестации		<b>Зачет</b>

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместры
		9
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>12,3</b>	<b>12,3</b>
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	<b>4</b>	<b>4</b>
из них		
– лекции	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	<b>8</b>	<b>8</b>
из них		
– семинары (С)		
– практические занятия (ПР)	8	8
– лабораторные работы (ЛР)		
3) групповые консультации		
4) индивидуальная работа		
5) промежуточная аттестация	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	<b>95,7</b>	<b>95,7</b>
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумами т.д.)	92	92
Подготовка к аттестации	3,7	3,7
<b>Общий объем, час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Форма промежуточной аттестации		<b>Зачет</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1.	Имитационное моделирование. Форма и принципы представления	Понятие модели. Цели моделирования. Типы моделей. Имитационное моделирование.
2.	Особенности построения имитационных моделей	Типы имитационных моделей. Этапы имитационного моделирования.
3.	Численные методы решения нелинейных уравнений	Понятие нелинейного уравнения. Метод половинного деления. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод хорд.
4.	Компьютерное имитационное моделирование. Статистическое имитационное моделирование	Компьютерное моделирование как новый метод научных исследований. Достоинства имитационного моделирования. Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло.
5.	Случайные события, случайные величины. Их законы распределения и числовые характеристики	Случайные события, случайные величины. Интегральная функция распределения. Дифференцированная функция.

### 5.2. Структура дисциплины

#### Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
1.	Имитационное моделирование. Форма и принципы представления	21	2	-	4	-	15
2.	Особенности построения имитационных моделей	21	2	-	4	-	15
3.	Численные методы решения нелинейных уравнений	22	2	-	4	-	16
4.	Компьютерное имитационное моделирование. Статистическое имитационное моделирование	22	2	-	4	-	16
5.	Случайные события, случайные величины. Их законы распределения и числовые характеристики	22	2	-	4	-	16
	Общий объем	108	10		20	-	78

#### Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов					
		Всего	ЛК	С	ПР	ЛР	СР
1.	Имитационное моделирование.	20	2	-	-	-	18

	Форма и принципы представления						
2.	Особенности построения имитационных моделей	20	-	-	2	-	18
3.	Численные методы решения нелинейных уравнений	20	-	-	2	-	18
4.	Компьютерное имитационное моделирование. Статистическое имитационное моделирование	24	2	-	2	-	20
5.	Случайные события, случайные величины. Их законы распределения и числовые характеристики	20	-	-	2	-	18
	Промежуточная аттестация	4					4
	Общий объем	108	4		8	-	96

### 5.3. Занятия семинарского типа очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	ПР	Имитационное моделирование. Форма и принципы представления	4
2	2	ПР	Особенности построения имитационных моделей	4
3	3	ПР	Численные методы решения нелинейных уравнений	4
4	4	ПР	Компьютерное имитационное моделирование. Статистическое имитационное моделирование	4
5	5	ПР	Случайные события, случайные величины. Их законы распределения и числовые характеристики	4

### заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	2	ПР	Имитационное моделирование. Форма и принципы представления	2
2	3	ПР	Особенности построения имитационных моделей	2
3	4	ПР	Численные методы решения нелинейных уравнений	2
4	5	ПР	Компьютерное имитационное моделирование. Статистическое имитационное моделирование	2

### 5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

Не предусмотрены

## 5.5. Самостоятельная работа

очная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	15
2	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	15
3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	16
4	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	16
5	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	16

заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	18
2	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	18
3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	18
4	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	20
5	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Изучение источников информации по дисциплине.	18
	Подготовка к аттестации	3,7

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:*

- сбор, хранение, систематизация, обработка и представление учебной и научной информации;
- обработка различного рода информации с применением современных информационных технологий;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты для рассылки и асинхронного общения, чата преподавателей и обучающихся, переписки и обсуждения возникших учебных проблем для синхронного взаимодействия
- дистанционные образовательные технологии (при необходимости).

### Интерактивные и активные образовательные технологии

№ раздела (темы)	Вид занятия (ЛК, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные и активные образовательные технологии	Количество часов ОФО/ЗФО
Тема 1	Л.	Дискуссия	2/1



Тема 2	ПР.	Проблемное обучение	2/1
Тема 3	Л.	Интерактивная лекция	2/1
Тема 4	ПР.	Опережающая самостоятельная работа	2/1
Тема 5	ПР.	Проблемное обучение	2/1

Практическая подготовка обучающихся не предусмотрена

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине приводятся в приложении.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Основная литература**

1. Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Тупик Н.В. — Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79639.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черняева С.Н., Денисенко В.В.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50630.html>. — ЭБС «IPRbooks»
3. Черняева, С. Н. Имитационное моделирование систем : учебное пособие / С. Н. Черняева, В. В. Денисенко ; под редакцией Л. А. Коробова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-00032-180-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50630.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Эльберг, М. С. Имитационное моделирование : учебное пособие / М. С. Эльберг, Н. С. Цыганков. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7638-3648-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84350.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления [Электронный ресурс]/ Решмин Б.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51719.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Журавлева Т.Ю. Практикум по дисциплине «Имитационное моделирование» [Электронный ресурс]/ Журавлева Т.Ю.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27380.html>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2015. — 118 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70012.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Фомин, В. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. Г. Фомин. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина,

ЭБС АСВ, 2015. — 87 с. — ISBN 918-5-7433-2861-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76483.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **8.3. Программное обеспечение**

1. MicrosoftWindows
2. MicrosoftOffice.

### **8.4. Профессиональные базы данных**

1. Электронная библиотечная система «СКСИ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sksi.ru/environment/ebs/1363/>
2. Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Urait» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. Электронная библиотека информационных технологий CITForum.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: ( <http://citforum.ru> ).
5. Виртуальная академия Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа ( <http://aka.ms/studentcourse> ).

### **8.5. Информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система для программистов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://life-prog.ru>

### **8.6. Интернет-ресурсы**

1. Академия ORACLE [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://academy.oracle.com/ru/>
2. Научная сеть Scipeople [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://scipeople.ru/>
3. Портал открытых данных [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://data.gov.ru/>.

### **8.7. Методические указания по освоению дисциплины**

*Методические указания при работе над конспектом во время проведения лекции*

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

### *Методические указания по подготовке к практическим занятиям*

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

### *Методические указания по организации самостоятельной работы*

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Проработка и повторение лекционного материала
2. Подготовка к практическим занятиям
3. Подготовка к лабораторным занятиям
4. Реферат
5. Подготовка к аттестации

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

### *Методические указания по работе с литературой*

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к лабораторным практикумам по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

— для проведения занятий лекционного типа - аудитория, оборудованная мультимедийными средствами обучения: проектором, ПК, экраном, доской;

— для проведения занятий семинарского типа - компьютерный класс, с предустановленным программным обеспечением, указанным в п.8.3.

— для проведения промежуточной аттестации - компьютерный класс, с предустановленным программным обеспечением, указанным в п.8.3.

— для самостоятельной работы – библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;

– по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**По дисциплине «Имитационное моделирование»**

**1. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины**

Результаты обучения (код и наименование)	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Процедуры оценивания
<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			
<b>Знает</b> концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Демонстрация знаний: концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулировки целей, задач, актуальности, значимости (научной, практической, методической и иной в зависимости от типа проекта), ожидаемых результатов и возможных сфер их применения	Полнота знаний: концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, формулировки целей, задач, актуальности, значимости (научной, практической, методической и иной в зависимости от типа проекта), ожидаемых результатов и возможных сфер их применения	устный опрос
<b>Умеет</b> формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	Демонстрация умений: формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	Методическая грамотность при формировании план-графика реализации проекта в целом и плана контроля его выполнения.	Практические задания
<b>Владеет</b> опытом организации и координации работы участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических	Демонстрирует владение навыками организации и координации работы участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. Представляет публично	Адекватность выбора методов организации и координации работы участников проекта, умения способствовать конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами, представлять публично результаты проекта	Практические задания

семинарах и конференциях	результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях	(или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях.	
<b>ПК-5</b> Способен разрабатывать модели бизнес-процессов и адаптировать бизнес-процессы к возможностям ИС организации			
<b>Знает</b> инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС, основы реинжиниринга бизнес-процессов организации, возможности типовой ИС, предметные области автоматизации, основы управления организационными изменениями, современные подходы и стандарты автоматизации организации, методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов, современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений, основы реинжиниринга бизнес-процессов организации	<b>Демонстрация знаний:</b> инструментов и методов моделирования бизнес-процессов в ИС, основ реинжиниринга бизнес-процессов организации, возможностей типовой ИС предметных областей, основ управления организационными изменениями, современных подходов и стандартов автоматизации организации, методик описания и моделирования бизнес-процессов, средств моделирования бизнес-процессов, современных инструментов и методов управления организацией, в том числе методов планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений, основ реинжиниринга бизнес-процессов организации	<b>Полнота знаний:</b> инструментов и методов моделирования бизнес-процессов в ИС, основ реинжиниринга бизнес-процессов организации, возможностей типовой ИС предметных областей, основ управления организационными изменениями, современных подходов и стандартов автоматизации организации, методик описания и моделирования бизнес-процессов, средств моделирования бизнес-процессов, современных инструментов и методов управления организацией, в том числе методов планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений, основ реинжиниринга бизнес-процессов организации	устный опрос
<b>Умеет</b> анализировать исходную документацию, анализировать функциональные разрывы, применять средства	<b>Демонстрация умений</b> анализировать исходную документацию, функциональные	Методическая грамотность анализировать исходную документацию,	Практические задания

построения модели бизнес-процесса, применять средства моделирование бизнес-процессов.	разрывы, применять средства построения модели бизнес-процесса, применять средства моделирование бизнес-процессов.	анализировать функциональные разрывы, применения средств построения модели бизнес-процесса, применения средств моделирования бизнес-процессов.	
<b>Владеет</b> навыками сбора исходных данных у заказчика, разработки модели бизнес-процессов и предлагаемых изменений, согласования с заказчиком модели бизнес-процессов, моделирования бизнес – процессов	Демонстрирует владение навыками сбора исходных данных у заказчика, разработки модели бизнес-процессов и предлагаемых изменений, согласования с заказчиком модели бизнес-процессов, моделирования бизнес – процессов	Адекватность выбора методов сбора исходных данных у заказчика, разработки модели бизнес-процессов и предлагаемых изменений, согласования с заказчиком модели бизнес-процессов, моделирования бизнес – процессов	Практические задания
УК-2 ПК-5			Промежуточная аттестация: зачет

## 2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 2.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках текущего контроля успеваемости

**Устные опросы** проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Количество вопросов определяется преподавателем.

Время проведения опроса от 10 минут до 1 академического часа.

Устные опросы строятся так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

#### Критерии и шкала оценки устного опроса

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

«**отлично**» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;



3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«хорошо» - студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«удовлетворительно» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

«неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Практические задания** выполняются студентами на практических занятиях. Студентам необходимо выполнить практические задания, указанные преподавателем. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения заданий необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов заданий. Защита выполненных практических заданий осуществляется на практическом занятии.

#### **Критерии и шкала оценки практических заданий**

«отлично» ставится, если: студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя изученные понятия.

«хорошо» ставится, если: студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя изученные понятия.

«удовлетворительно» ставится, если: студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном изученные понятия.

«неудовлетворительно» ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

#### **2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

**Зачет** служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных или практических работ и усвоения знаний на занятиях лекционного и семинарского типа.

Результаты зачета определяются на основании результатов текущего контроля успеваемости студента в течение периода обучения.

Оценка «зачтено» выставляется, если студент в ходе текущих занятий освоил все темы по дисциплине со средним баллом не ниже 3,0.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент в ходе текущих занятий освоил темы по дисциплине со средним баллом ниже 3,0.

Оценка «зачтено» выставляется если:

- студент усвоил программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
  - не допускает существенных неточностей;
  - увязывает усвоенные знания, понятия и положения с практической реализацией и решением ситуационной задачи;
  - делает выводы и обобщения, аргументирует их;
  - владеет понятийным аппаратом.
- Оценка «не зачтено» выставляется если:
- студент не усвоил значительной части программного материала;
  - допускает существенные ошибки и неточности в практическом применении знаний, понятий, умений и навыков для решения ситуационной задачи;
  - испытывает трудности в практическом применении знаний;
  - не формулирует выводов и обобщений, не может аргументировать свои мысли и выводы;
  - не владеет понятийным аппаратом.

### **3. Типовые контрольные задания**

#### **Типовые задания для текущего контроля успеваемости**

##### **3.1. Типовые вопросы для устного опроса при текущем контроле**

1. Понятие модели.
2. Цели моделирования.
3. Типы моделей.
4. Математическое моделирование.
5. Имитационное моделирование.
6. Этапы математического моделирования.
7. Понятие компьютерного моделирования.
8. Понятие эксперимента.
9. Численные методы решения математических задач
10. Понятие нелинейного уравнения.
11. Метод половинного деления.
12. Метод простых итераций.
13. Метод Ньютона.
14. Метод хорд.
15. Компьютерное моделирование как новый метод научных исследований.
16. Имитационное моделирование.
17. Достоинства имитационного моделирования.
18. Статистическое моделирование.
19. Метод Монте-Карло.
20. Случайные события, случайные величины.
21. Интегральная функция распределения.
22. Дифференцированная функция.

##### **3.2. Типовые практические задания**

## Практическое занятие №2. Особенности построения имитационных моделей

**Цель работы:** знакомство со средами имитационного моделирования для изучения экономических процессов.

### Задание 1.

1. Изучить основные понятия имитационного моделирования (ИМ) и сформулировать значение методов ИМ в системных исследованиях;
2. Провести исследование имитационных моделей социально-экономических систем, реализованных в среде Any Logic, в том числе через удаленный доступ;
3. Изучить структуру и порядок функционирования модели банковского обслуживания, реализованную в среде Extend LT.

**Перечень и характеристика оборудования и материалов.** Для выполнения лабораторной работы используется персональный компьютер с установленным офисным программным обеспечением. Оформление работы должно быть выполнено с использованием средств Microsoft Word. В работе используются доступные среды имитационного моделирования (через сайт <http://www.xjtek.ru/>) Extend LT и AnyLogic.

### Порядок выполнения задания:

1. Прочитать теоретический материал по основам имитационного моделирования (теоретическая справка ниже) и сформулировать значение методов ИМ в системных исследованиях.
2. На сайте <http://www.xjtek.ru/> (сайт разработчика среды ИМ Any Logic) загрузить любые две демо-модели и изучить их структуру, назначение (рис.1), например модели представленные на рисунках 2,3. Провести серию имитационных экспериментов (изменять значения входных параметров, фиксировать изменения в поведении моделируемого объекта, значения выходных параметров). В отчете отразить результаты изучения имитационных моделей.

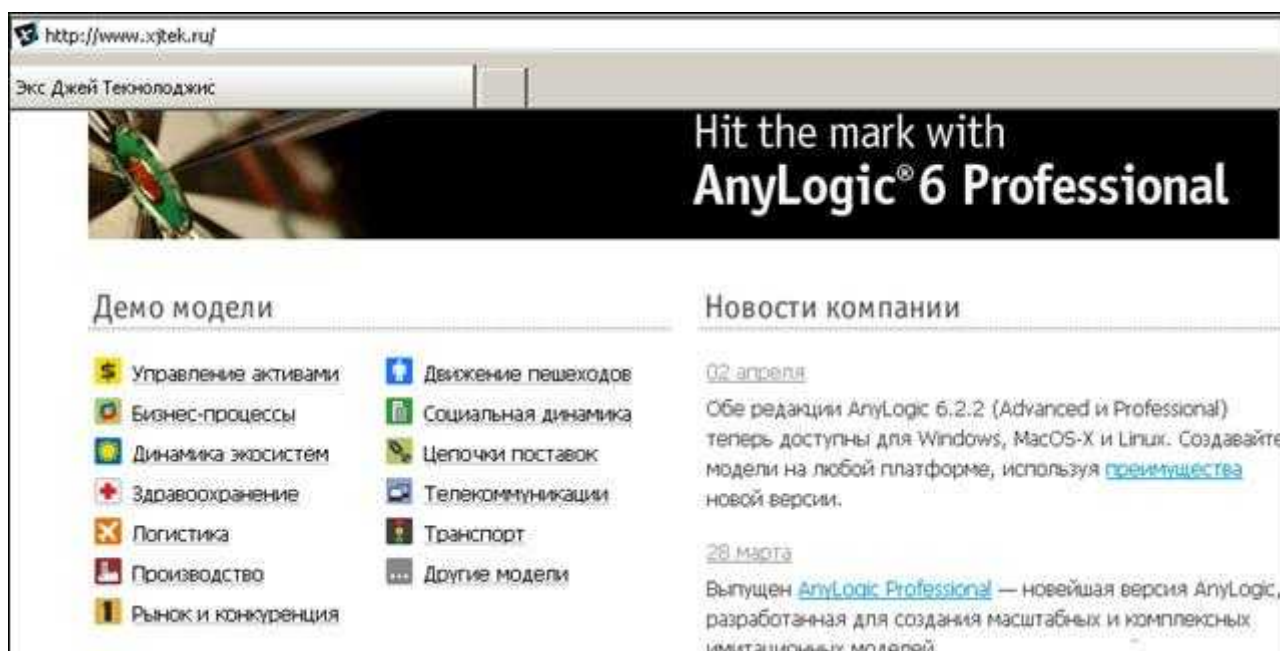


Рис. 1. Главное окно сайта компании-разработчика системы имитационного моделирования Any Logic

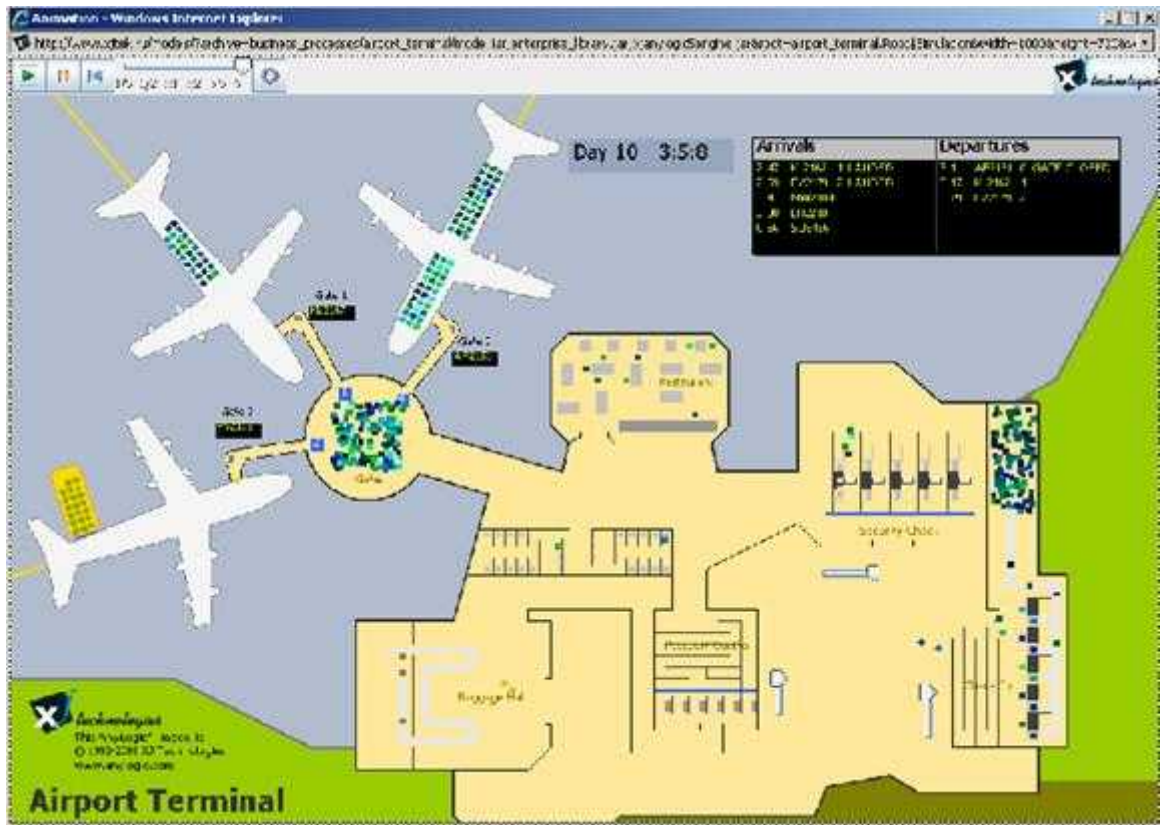


Рис. 2. Имитационная демо-модель терминала аэропорта

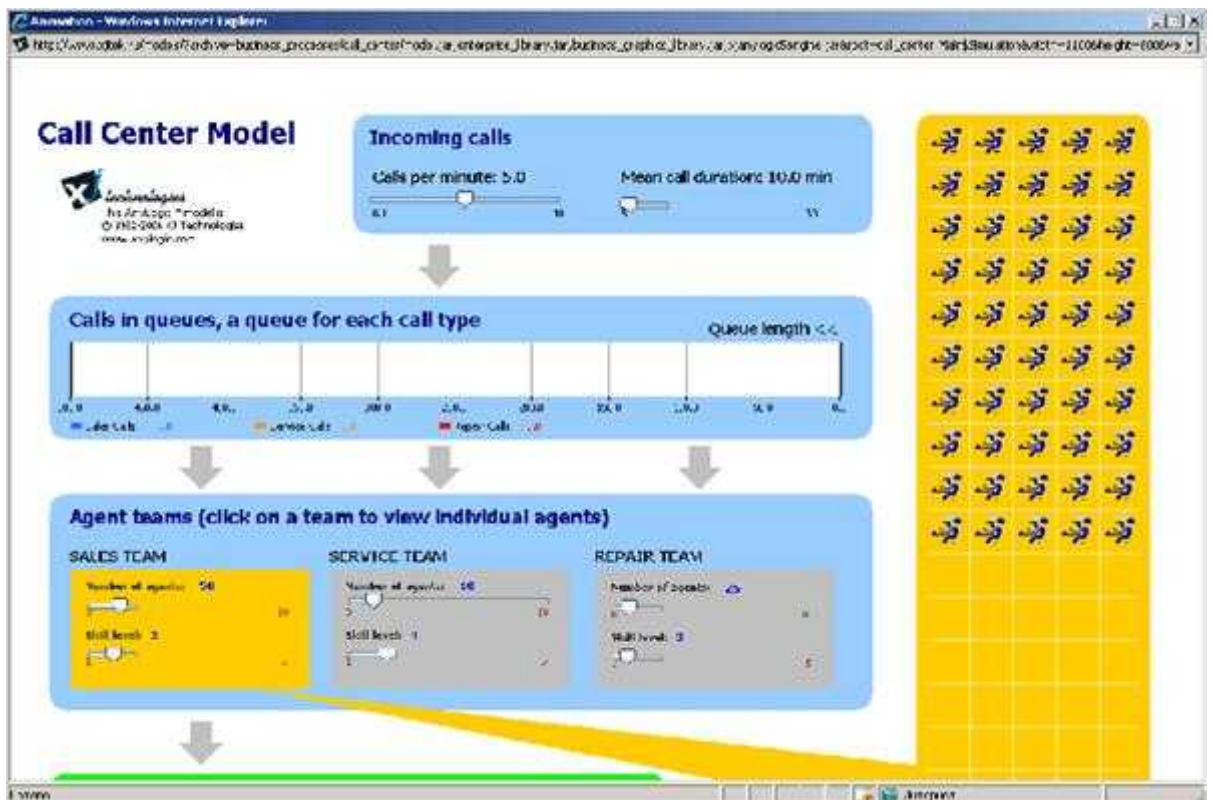


Рис. 3. Имитационная демо-модель телефонного центра

3. Загрузить среду Extend LT, открыть демо-модель BankLine (File – Open Model – папка Tutorial – BankLine). Изучить структуру и порядок функционирования модели банковского обслуживания.

Данная модель предназначена для имитации процесса обслуживания клиентов в банке. Для запуска модели нажмите Run – Run Simulation (или кнопку с зеленой стрелкой на панели инструментов).

Блок, генерирующий поток клиентов, - Generator (в примере он обозначен как Customers). После поступления клиентов в банк они становятся в очередь (блок QueueFIFO, обозначенный как «очередь ожидания», Waiting Line). Далее клиенты попадают к свободному оператору банка (блоки Active Delay, обозначенные как Teller1, Teller2, Teller3). Транзакты-клиенты, покинувшие банк обслуженными, попадают в блок Exit, названный в данной модели «покинувшие банк», Leave Bank. Наконец, клиенты, которые не были обслужены, уходят через коннектор от L блока Waiting Line к блоку Plotter. Блок Plotter предназначен для вывода графика по результатам моделирования.

В ходе изучения модели обратите внимание на вкладки Result у блоков QueueFIFO и Activity Delay, где указаны средняя длина очереди и время ожидания, количество поступивших и обслуженных клиентов, коэффициент загрузки оператора. Эти данные помогают в процессе изучения модели и принятии решений на основе результатов имитационных экспериментов.

### **Типовые задания для промежуточной аттестации**

#### **3.3. Типовые контрольные вопросы для устного опроса на дифференцированном зачете**

1. Понятие модели.
2. Цели моделирования.
3. Имитационное моделирование.
4. Дифференцированная функция.
5. Понятие компьютерного моделирования.
6. Понятие нелинейного уравнения.
7. Метод простых итераций.
8. Компьютерное моделирование как новый метод научных исследований.
9. Имитационное моделирование.
10. Численные методы решения математических задач
11. Этапы математического моделирования.
12. Достоинства имитационного моделирования.
13. Статистическое моделирование.
14. Интегральная функция распределения.