

Эдиев Д.М.
Батчаева З.Б.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО И СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса
направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Эдиев Д.М.
Батчаева З.Б.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
ИМИТАЦИОННОГО И
СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса
направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Черкесск, 2016

УДК 004.05

ББК 32.97

Э-75

Рассмотрено на заседании кафедры «Математика»

Протокол № 6 от « 22 » декабря 2015 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГГТА.

Протокол № от «12 » января 2016 г.

Рецензенты: Темирбулатов П.И. –к.ф.-м.н., доцент кафедры «Информатика и информационные технологии»

Э-75 Эдиев Д.М. Информационные системы имитационного и статистического анализа: учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика / Д.М. Эдиев, З.Б. Батчаева– Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 2 п.л.

В учебно-методическом пособии сформированы рекомендации для усвоения магистрантами учебного материала по курсу «Информационные системы имитационного и статистического анализа», предлагаются методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям, к самостоятельной работе, а также тестовые задания, что позволит оптимально организовать процесс изучения данной дисциплины.

УДК 004.05
ББК 32.97

© Эдиев Д.М., 2016

© ФГБОУ ВПО СевКавГГТА, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Цели и задачи изучения дисциплины	6
2. Лекции	7
3. Практические занятия	9
4. Самостоятельная работа	12
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	17
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	23
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25

Введение

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно получать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации.

Курс «Информационные системы имитационного и статистического анализа» направлен на освоение магистрантами основных понятий информационного и статистического моделирования.

В учебно-методических указаниях приводятся рекомендации по всем формам работы магистрантов: по теоретическому курсу, по практическим занятиям, по самостоятельной работе. Также приводятся требования к прохождению текущей и промежуточной аттестации по дисциплине, тестовые задания.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Информационные системы имитационного и статистического анализа» формирование у студентов фундаментальных знаний статистического и имитационного моделирования и навыков практического использования информационных технологий статистического и имитационного моделирования в экономической сфере деятельности, в частности в бизнес - аналитике.

При этом задачами дисциплины являются:

- изучение основных методов имитационного и статистического моделирования;
- изучение практической реализации статистического и имитационного моделирования экономических процессов.

Дисциплина «Информационные системы имитационного и статистического анализа» относится к дисциплинам по выбору. Дисциплина модули) (Б1.В.ДВ.4.1) изучается в 3 семестре для очной формы обучения.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-5	способность на практике применять новые научные принципы и методы исследований	<p>ЗНАТЬ: новые научные принципы и методы исследований.</p> <p>УМЕТЬ: использовать новые научные принципы и методы исследований</p> <p>Владеть: способами применения новых научных принципов и методов исследований</p>
2.	ПК-3	способность ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения	<p>ЗНАТЬ: методы и средства решения задач в условиях неопределенности</p> <p>УМЕТЬ: выбирать и использовать методы и средства решения задач в условиях неопределенности</p> <p>ВЛАДЕТЬ: способами применения методов и средств эффективного решения задач в условиях неопределенности</p>
3.	ПК-11	способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач	<p>ЗНАТЬ: методы и инструментальные средства прикладной информатики</p> <p>УМЕТЬ: применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС</p>

		различных классов и создания ИС	ВЛАДЕТЬ: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС
4.	ПК-14	способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	ЗНАТЬ: условия неопределенности и риска проектных решений УМЕТЬ: принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска ВЛАДЕТЬ: способностью принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска

В результате изучения дисциплины магистрант должен усвоить:

- методы статистического моделирования;
 - методы имитационного моделирования;
 - метод Монте-Карло;
- Магистрант должен научиться:
- моделировать случайные величины с заданным законом распределения вероятностей;
 - строить имитационные модели сложных систем;
 - применять метод Монте-Карло для приближенного вычисления интегралов, решения систем линейных уравнений.

2. Лекции

Для понимания лекционного материала и качественного его усвоения студентам необходимо вести конспекты лекций. В течение лекции студент делает пометки по тем вопросам лекции, которые требуют уточнений и дополнений. Вопросы, которые преподаватель не отразил в лекции, студент должен изучать самостоятельно.

Содержание лекций

Тема 1. Принципы моделирования случайных элементов..

Моделирование случайных, дискретных и непрерывных случайных величин. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин.

Основная литература

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.—

Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

Тема 2. Методы Монте-Карло и уменьшения дисперсии.

Схема метода Монте-Карло.

Вычисление определенного интеграла методом Монте-Карло. Общая схема метода Монте-Карло.

Вычисление определенного интеграла методом Монте-Карло.

Решение системы алгебраических уравнений методом Монте-Карло.

Методы уменьшения дисперсии.

Основная литература

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

Тема 3. Имитационное моделирование сложных систем. Программное обеспечение рабочих областей имитационного моделирования

Имитационное моделирование систем.

Имитационное моделирование систем.

Основы имитационного моделирования в MS Excel.

Введение в GPSS. Язык статистического программирования.

Основная литература

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет

инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.

Разработка математической и статистической модели изучения прикладной системы. Разработка математической модели изучения прикладной системы. Разработка статистических моделей основных элементов прикладной системы. Разработка, программирование и отладка имитационной модели системы. Анализ результатов имитационного моделирования. Составление отчета.

Основная литература

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

3.Практические занятия

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка рабочей программе, а также руководствоваться приведенными указаниями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «Дополнительная» в представленном списке.

На практических занятиях рекомендуется принимать активное участие в обсуждении проблем, возникающих при решении учебных задач, развивать способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем по тематике практических занятий.

Магистранту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

- проработка конспекта лекций;

- чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы по изучаемому разделу дисциплины;
- решение домашних задач;
при выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи;
- при возникновении затруднений следует сформулировать конкретные вопросы к преподавателю.

Содержание практических занятий.

Практическое занятие № 1.

Тема 1. Принципы моделирования случайных элементов.

Цель занятия: Ознакомление с основными понятиями случайных элементов

Вопросы для обсуждения:

1. Моделирование случайных, дискретных и непрерывных случайных величин.
2. Моделирование дискретных случайных величин.
3. Моделирование непрерывных случайных величин.

Основная литература

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

Практическое занятие № 2.

Тема 2. Методы Монте-Карло и уменьшения дисперсии.

Цель занятия: Изучение основных понятий методов.

Вопросы для обсуждения:

1. Схема метода Монте-Карло.
2. Вычисление определенного интеграла методом Монте-Карло. Общая схема метода Монте-Карло.
3. Вычисление определенного интеграла методом Монте-Карло.
4. Решение системы алгебраических уравнений методом Монте-Карло.

5. Методы уменьшения дисперсии.

Основная литература

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

Практическое занятие № 3.

Тема 3. Имитационное моделирование сложных систем. Программное обеспечение рабочих областей имитационного моделирования

Цель занятия: Изучение основных понятий имитационного моделирования

Вопросы для обсуждения:

1. Имитационное моделирование систем.
2. Имитационное моделирование систем.
3. Основы имитационного моделирования в MS Excel.
4. Введение в GPSS. Язык статистического программирования .

Основная литература

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

Практическое занятие № 4.

Тема 4. Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.

Цель занятия: Изучение технологических этапов и использования имитационных методов.

Вопросы для обсуждения:

1. Разработка математической и статистической модели изучения прикладной системы.
2. Разработка математической модели изучения прикладной системы.
3. Разработка статистических моделей основных элементов прикладной системы.
4. Разработка, программирование и отладка имитационной модели системы. Анализ результатов имитационного моделирования. Составление отчета.

Основная литература

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа магистрантов – способ активного, целенаправленного приобретения новых для него знаний и умений, выполняемый во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы магистрантов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного, исследовательского и профессионального уровня. Самостоятельная работа не регламентируется расписанием.

Видами заданий для самостоятельной работы могут быть: - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста и конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.; - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом; составление плана и тезисов ответа, с учетом перечня вопросов, выносимых на семинарские занятия; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре; подготовка докладов; составление библиографии, и др.

При подготовке вопросов важно:

- использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор периодической литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;
- представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;
- грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики;
- отработать решение типовых заданий;
- подготовить презентацию.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у магистранта возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах магистрант должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Вопросы для самостоятельного изучения по дисциплине

«Информационные системы имитационного и статистического анализа»

1. Моделирование дискретных случайных величин (ДСВ).
2. Понятие ДСВ. Общая схема алгоритма моделирования.
3. Алгоритмы моделирования для дискретных распределений.
4. Графический анализ точности моделирования.
5. Моделирование непрерывных случайных величин (НСВ).
6. Понятие НСВ. Универсальные методы моделирования НСВ.
7. Тесты проверки точности моделирования НСВ.
8. Алгоритмы моделирования для основных непрерывных распределений.
9. Метод Монте-Карло и его применения.
10. Общая схема метода Монте-Карло.

11. Вычисление определенного интеграла методом Монте-Карло.
12. Моделирование работы производственного участка.
13. Имитационная модель системы.
14. Анализ результатов имитационного моделирования.
15. Моделирование работы участка цеха.
16. Имитационная модель системы.
17. Анализ результатов имитационного моделирования.
18. Основные этапы имитационного моделирования.
19. Программирование имитационной модели.
20. Анализ результатов моделирования и принятие решений.
21. Разыгрывание дискретной случайной величины.
22. Разыгрывание непрерывной случайной величины.
23. Проверка статистических гипотез.
24. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.
25. Обобщенное распределение Эрланга.
26. Дискретный марковский процесс с дискретным временем.
27. Марковская однородная цепь.
28. Марковская неоднородная цепь.
29. Дискретный марковский процесс с непрерывным временем.

Подготовка презентации и доклада

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация - представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к

логическому. Таблица - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача

основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Темы для докладов по дисциплине «Информационные системы имитационного и статистического анализа»

1. Принципы построения алгоритмов моделирования систем массового обслуживания.
2. Моделирование наращенных сумм и современных величин платежа.
3. Моделирование величины реальной наращенной суммы платежей с учетом инфляции.
4. Моделирование обменного курса валют при двойной конверсии валют.
5. Выполнение статистического анализа бизнес-процессов в прикладных статистических пакетах.
6. Инструментальные средства моделирования систем.
7. Динамические регрессионные модели. Задача прогноза.
8. Исследование на имитационной модели прогресса передачи данных в информационно-вычислительной сети
9. Основные понятия имитационному моделированию. Как измеряется риск и по
10. каким правилам выбирается один из двух альтернативных проектов?
11. Метод Монте-Карло.
12. Оценка погрешности метода Монте-Карло.
13. Разыгрывание дискретной случайной величины.
14. Разыгрывание непрерывной случайной величины.
15. Проверка статистических гипотез.
16. Использование законов распределения случайных величин при имитации
17. экономических процессов.
18. Обобщенное распределение Эрланга.
19. Дискретный марковский процесс с дискретным временем.
20. Марковская однородная цепь.
21. Марковская неоднородная цепь.
22. Дискретный марковский процесс с непрерывным временем.
23. Пуассоновский стационарный (простейший) поток событий.
24. Пуассоновский нестационарный поток событий.
25. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания.
26. Простейшая одноканальная модель с пуассоновским входным потоком с
- экспоненциальным распределением длительности обслуживания.
27. Одноканальная система массового обслуживания с ожиданием.

28. Многоканальная модель с пуассоновским входным потоком
29. Экспоненциальным распределением длительности обслуживания.
30. Имитация основных процессов: генераторы, очереди узлы обслуживания, терминаторы.
31. Транзакты и их «семейства». Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

- тема соответствует содержанию доклада;
- широкий круг и адекватность использования литературных источников по проблеме;
- правильное оформление ссылок на используемую литературу;
- основные понятия проблемы изложены достаточно полно и глубоко;
- отмечена грамотность и культура изложения;
- соблюдены требования к оформлению и объему доклада;
- материал систематизирован и структурирован;
- сделаны обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу;

• сделаны и аргументированы основные выводы;

• отчетливо видна самостоятельность суждений;

- оценка «не зачтено»:

- содержание не соответствует теме;
- литературные источники выбраны не по теме, не актуальны;
- нет ссылок на использованные источники информации;
- тема не раскрыта;
- в изложении встречается большое количество орфографических и стилистических ошибок;
- требования к оформлению и объему материала не соблюдены;
- структура доклада не соответствует требованиям методических указаний;
- не проведен анализ материалов реферата;
- нет выводов.

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Список вопросов для проведения текущего контроля и устного опроса обучающихся:

Вопросы к разделу 1.

1. Моделирование случайных величин.
2. Моделирование дискретных случайных величин.
3. Моделирование непрерывных случайных величин.
4. Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы).

5. Аналитическое исследование систем массового обслуживания (пример).
6. Сущность метода статистического моделирования. Примеры использования.
7. Объектно-ориентированная моделирующая система.

Вопросы к разделу 2

1. Управление модельным временем. (принцип t и принцип z , механизм протяжки
2. модельного времени)
3. Событийный и процессно-ориентированный подход к построению моделей.
4. Моделирование работы с материальными и информационными ресурсами.
5. Инструментальные средства моделирования.
6. Моделирование программных средств.

Вопросы к разделу 3.

1. Универсальные методы моделирования.
2. Методы сбора исходных данных, в том числе статистических, при моделировании конкретных проектов ИВС.
3. Какими основными факторами определяется величина средней очереди в системе массового обслуживания?
4. Общая схема метода Монте-Карло.
5. Какой физический смысл имеет параметр «интенсивность» экспоненциального
6. распределения вероятностей?
7. Перечислите основные показатели эффективности функционирования СМО.
8. Как интерпретируется значение коэффициента загрузки ρ ? Какие значения может принимать ρ в стационарном режиме?
9. Укажите значения основных характеристик (границы диапазона возможных значений, дисперсию и коэффициент вариации) равномерного распределения вероятностей типа R при заданном m . о. х. Обоснуйте ответ.

Вопросы к разделу 4.

1. Укажите основные характеристики равномерного RT -распределения и обоснуйте ответ.
2. Перечислите основные характеристики распределения Эрланга.
3. Перечислите основные характеристики гиперэкспоненциального распределения вероятностей второго порядка.
4. Как изменяются основные характеристики случайной величины при её масштабном преобразовании (при умножении на постоянный коэффициент)?
5. Моделирование работы производственного участка.
6. Моделирование работы участка цеха.

7. Анализ результатов моделирования и принятие решений.

Критерии оценки:

-оценка «отлично» выставляется студенту, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно;
- при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

- оценка «хорошо»:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

- оценка «удовлетворительно»:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования
- на уточняющие вопросы даны правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

- оценка «неудовлетворительно»:

- не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

Тестовые задания к проведению текущего контроля по дисциплине «Информационные системы имитационного и статистического анализа»

Тесты к разделу 4

- (ОПК-5) 1. Марковская цепь называется однородной, если
- а) переходные вероятности не зависят от шагов k ;
 - б) хотя бы одна переходная вероятность изменяется с изменением шага k ;
 - в) все переходные вероятности равны нулю;
 - г) все переходные вероятности зависят от шагов k .
- (ПК-3) 2. Марковская цепь называется неоднородной, если
- а) переходные вероятности не зависят от шагов k ;
 - б) хотя бы одна переходная вероятность изменяется с изменением шага k ;

- c) все переходные вероятности равны нулю;
 - d) все переходные вероятности зависят от шагов k
- (ПК-11) 3. Поток событий называется стационарным, если
- a) его вероятностные характеристики зависят от времени;
 - b) его вероятностные характеристики не зависят от времени.
 - c) его вероятностные характеристики постоянны
- (ПК-11) 4. Поток событий называется нестационарным, если
- a) его вероятностные характеристики зависят от времени;
 - b) его вероятностные характеристики не зависят от времени.
 - c) его вероятностные характеристики постоянны
- (ПК-11) 5. Интенсивность потока – это:
- a) частота появления события или среднее число событий, поступающих в единицу времени;
 - b) последовательность однородных событий;
 - c) случайность характера потока заявок.
- (ПК-3) 6. Интенсивность потока обозначается:
- a) ρ ;
 - b) μ ;
 - c) λ ;
 - d) τ .
- (ОПК-5) 7. При сборе статистической информации методом повторений на основе имитационного моделирования для получения одного наблюдения используются
- a. Все данные, полученные в результате имитации
 - b. Данные, полученные в результате имитации, за исключением переходного периода
 - c. Данные из некоторого подынтервала периода имитации
- (ПК-3) 8. При сборе статистической информации методом циклов количество наблюдений определяется
- a. Числом независимых прогонов имитационной модели
 - b. Количеством групп с одинаковыми начальными условиями +
 - c. Количеством интервалов, на которые разбит период имитации
- (ПК-3) 9. Выберите верное утверждение
- a. Метод обратных функций применяется для моделирования непрерывной случайной величины, функция распределения которой задана аналитически
 - b. Метод обратных функций применяется для моделирования дискретной случайной величины
 - c. Метод обратных функций применяется для сбора статистической информации по результатам имитации
- (ПК-11) 10. Моделирование — это:
- a. процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;

- b. процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод; процесс неформальной постановки конкретной задачи;
- c. процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
- d. процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

(ПК-11) 11. Модель — это:

- a. фантастический образ реальной действительности;
- b. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;
- c. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;

писание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;

(ПК-14) 12. При изучении объекта реальной действительности можно создать:

- a. одну единственную модель;
- b. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;
- c. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;
- d. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;

(ОПК-5) 13. Процесс построения модели, как правило, предполагает:

- a. описание всех свойств исследуемого объекта;
- b. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
- c. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
- d. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта; выделение не более трех существенных признаков объекта.

(ПК-11) 14. Натурное моделирование это:

- a. моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом-оригиналом;
- b. создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта-оригинала;
- c. моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;
- d. моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта-оригинала;
- e. создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.

(ПК-3) 15. Информационной моделью объекта нельзя считать:

- a. описание объекта-оригинала с помощью математических формул;
- b. другой объект, не отражающий существенных признаков и свойств объекта-оригинала;
- c. совокупность данных в виде таблицы, содержащих информацию о качественных и количественных характеристиках объекта-оригинала;
- d. описание объекта-оригинала на естественном или формальном языке;

(ПК-14) 16. Математическая модель объекта — это:

- a. созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
- b. описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
- c. совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
- d. совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;

(ПК-14) 17. К числу математических моделей относится:

- a. милицейский протокол;
- b. правила дорожного движения;
- c. формула нахождения корней квадратного уравнения;
- d. кулинарный рецепт;
- e. инструкция по сборке мебели.

(ПК-14) 18. Табличная информационная модель представляет собой:

- a. набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм;
- b. описание иерархической структуры строения моделируемого объекта;
- c. описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице;
- d. систему математических формул; последовательность предложений на естественном языке.

(ПК-14) 19. Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики

- a. табличные информационные модели;
- b. математические модели; натурные модели;
- c. графические информационные модели;
- d. иерархические информационные модели.

(ОПК-5) 20. Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных следует рассматривать как:

- a. натурную модель;
- b. табличную модель;
- c. графическую модель;

- d. математическую модель;
- e. сетевую модель.

Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

6. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине:

По итогам 3 семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Зачет проводится в устной или письменной форме, включает подготовку и ответы студента на теоретические вопросы.

К зачету допускаются студенты, имеющие положительные результаты по защите практических работ.

Перечень вопросов к зачету:

1. Статический анализ точности моделирования.
2. Моделирование дискретных случайных величин (ДСВ).
3. Понятие ДСВ. Общая схема алгоритма моделирования.
4. Алгоритмы моделирования для дискретных распределений.
5. Графический анализ точности моделирования.
6. Моделирование непрерывных случайных величин (НСВ).
7. Понятие НСВ. Универсальные методы моделирования НСВ.
8. Тесты проверки точности моделирования НСВ.
9. Алгоритмы моделирования для основных непрерывных распределений.
10. Метод Монте-Карло и его применения.
11. Общая схема метода Монте-Карло.
12. Вычисление определенного интеграла методом Монте-Карло.
13. Моделирование работы производственного участка.
14. Имитационная модель системы.
15. Анализ результатов имитационного моделирования.
16. Моделирование работы участка цеха.
17. Имитационная модель системы.
18. Анализ результатов имитационного моделирования.
19. Основные этапы имитационного моделирования.

20. Программирование имитационной модели.
21. Анализ результатов моделирования и принятие решений.
22. Разыгрывание дискретной случайной величины.
23. Разыгрывание непрерывной случайной величины.
24. Проверка статистических гипотез.
25. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.
26. Обобщенное распределение Эрланга.
27. Дискретный марковский процесс с дискретным временем.
28. Марковская однородная цепь.
29. Марковская неоднородная цепь.
30. Дискретный марковский процесс с непрерывным временем.
31. Пуассоновский стационарный (простейший) поток событий.
32. Пуассоновский нестационарный поток событий.
33. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания.
34. Простейшая одноканальная модель с пуассоновским входным потоком с экспоненциальным распределением длительности обслуживания.
35. Одноканальная система массового обслуживания с ожиданием.
36. Многоканальная модель с пуассоновским входным потоком с экспоненциальным распределением длительности обслуживания.
37. Имитация основных процессов: генераторы, очереди узлы обслуживания, терминаторы.
38. Транзакты и их «семейства». Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.

Критерии оценивания:

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

даны исчерпывающие и обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно; при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии;

даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими;

даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; ответы были многословными, нечеткими и без

должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

Оценка «незначительно» выставляется студентам, если:

ответы которых, носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что он не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов А.А., Власова Е.А., Дума Р.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18803>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы программного моделирования. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Бугаев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47438>.— ЭБС«IPRbooks», по паролю
3. Тупик, Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Электронно-библиотечная система IPRbooks, 2013.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13016>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Павловский, Ю.Н. Имитационное моделирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.Н. Павловский, Н.В. Белотелов, Ю. И. Бродский.- М.: Академия, 2008.- 240 с

Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
2. [http:// fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru) - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. ООО «Ай Пи Эр Медиа». Контракт №1801/16 от 01.07.2016г. на 5000 (пять тысяч) доступов.

ЭДИЕВ ДАЛХАТ МУРАДИНОВИЧ
БАТЧАЕВА ЗУРИДА БОРИСОВНА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО И СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**Учебно-методическое пособие для магистрантов 2 курса направления
подготовки 09.04.03 Прикладная информатика**

Печатается в редакции авторов

Корректор

Редактор

Сдано в набор

Формат 60x84/16

Бумага офсетная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л.

Заказ №

Тираж

Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском
центре СевКавГГТА

369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36