

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.6 Имитационное моделирование

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины)

Направление подготовки 38.03.05 "Бизнес-информатика"
(код, наименование направления подготовки)

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Пенза, 2017

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины Б1.2.6. «Имитационное моделирование» являются:

- изучение методов и моделей имитационного моделирования и развитие практических навыков решения задач по моделированию экономических, социальных и производственно-технологических систем для формирования, принятия и реализации управленческих решений;
- получение студентами теоретических знаний и практических навыков создания и использования имитационных моделей;
- знакомство с основными понятиями систем массового обслуживания и ее приложениями;
- развитие аналитического мышления, навыков имитационного моделирования систем с конфликтами за ресурсы и методами экспериментального анализа таких систем.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Имитационное моделирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (блок Б1.2) дисциплин подготовки студентов по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Изучение дисциплины «Имитационное моделирование» базируется на положениях следующих дисциплин: «Теоретические основы информатики», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ», «Программирование», «Объектно-ориентированный анализ и программирование», «Исследование операций».

Основные положения данной дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Эконометрическое моделирование бизнес-процессов», «Инструментальные средства моделирования сложных систем» а также при работе над выпускной квалификационной работой.

Знания, полученные в рамках курса, будут востребованы организациями и специалистами, применяющими в своей деятельности современные средства ИКТ и управления бизнесом.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.2.6. «Имитационное моделирование»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом	Знать: – задачи профессиональной деятельности, информационную и библиографическую культуру; – основные требования информационной безопасности
		Уметь: – решать стандартные задачи профессиональной деятельности
		Владеть:

	основных требований информационной безопасности	- соответствующим математическим аппаратом и инструментальными средствами для решения стандартных задач профессиональной деятельности
ПК-18	Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знать: - основные информационные системы и информационно-коммуникативные технологии
		Уметь: - применять имитационный подход при составлении моделей в сфере профессиональной деятельности; - использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для составления имитационных моделей для управления бизнесом;
		Владеть: - навыками анализа и систематизации информации по теме исследования применительно к поставленной задаче управления бизнесом с помощью имитационных моделей

4. Структура и содержание дисциплины Б1.2.6 «Имитационное моделирование»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены: лекционные занятия (18 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа студента (54 часа).

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)						
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контр. работ	Комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков	Проверка эссе и иных творческих работ	Тестирование
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену							
1.	Методология имитационного моделирования. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования (базовые определения).	5	1-2	6	2		4	8	89				2				2		18
2.	Математический аппарат имитационного моделирования. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.	5	3-4	6	2		4	8	8				4				4		18
3.	Аналитические методы исследования систем массового обслуживания. Базовая концепция СМО.	5	5-8	10	4		6	8	8				8				8		18

4.	Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования. Компьютерное имитационное моделирование экономических систем.	5	9-13	16	6		10	12	12				13				13		18
5.	Эмпирический анализ систем массового обслуживания. Измерения случайных потоков. Прогнозирование характеристик СМО по результатам измерений.	5	14-15	6	2		4	9	9				15				15		18
6.	Имитационные методы моделирования систем массового обслуживания.	5	16-18	10	2		8	9	9				17				18		18
	Общая трудоемкость, в часах	108		54	18		36	54	54				Промежуточная аттестация						
Форма													Семестр						
Зачет													5						

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Методология имитационного моделирования. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования (базовые определения).

Имитационные модели, процесс имитационного моделирования (базовые определения). Введение в имитационное моделирование. Имитационные модели, область применения и основные определения. Структура процесса имитационного моделирования.

Тема 2. Математический аппарат имитационного моделирования. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.

Основные методологические подходы к построению имитационных моделей. Имитационные модели систем. Дискретные имитационные модели. Непрерывные имитационные модели. Методологии имитационного моделирования. Принципы и методы построения имитационных моделей. Аналитический метод, метод статистического моделирования (Монте-Карло), комбинированный подход.

Тема 3. Аналитические методы исследования систем массового обслуживания. Базовая концепция СМО

Структура и классификация СМО. Вывод системы линейных дифференциальных уравнений Колмогорова. Предельные вероятности состояний системы.

Марковские модели СМО. Модели СМО с конечным размером очереди. Модели с многими серверами. Модели СМО с полными потерями. Анализ переходных процессов в СМО. Расширения Марковских моделей.

Немарковские модели СМО. Модели с марковскими входными потоками. Распределение времени ожидания. Подход полумарковских процессов. Распределение времени занятости.

Тема 4. Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования. Компьютерное имитационное моделирование экономических систем.

Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования. Компьютерные среды моделирования. Построение моделей в компьютерных средах для производственно-технологических и социально-экономических систем. Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей. Возможности использования имитационных языков. Сведения о современных программных продуктах в этой области. Программные методы построения имитационных моделей. Основные программные модели для имитации поведения СМО.

Моделирование и программирование замкнутой и открытой СМО.

Моделирование СМО средствами GPSS. История и назначение языка GPSS. Объекты и блоки языка. Построение простейших имитационных моделей СМО.

Компьютерное имитационное моделирование экономических систем. Имитационное моделирование инвестиционных рисков.

Тема 5. Эмпирический анализ систем массового обслуживания. Измерения случайных потоков. Прогнозирование характеристик СМО по результатам измерений.

Использование моделей для прогнозирования характеристик СМО. Построение больших имитационных моделей. Моделирование прогнозирования объема продаж.

Статистические методы восстановления функциональных зависимостей. Оценивание вида модели СМО. Оценивание вероятностей потерь. Оценивание параметров СМО в эконометрии.

Тема 6. Имитационные методы моделирования систем массового обслуживания.

Классификация систем массового обслуживания. Основные показатели эффективности работы СМО. Основная задача теории систем массового обслуживания. Модели потоков событий. Применение прикладных пакетов программ для моделирования СМО.

5. Образовательные технологии

Технологии получения студентами теоретических знаний связаны с лекционными занятиями и основаны на принципах самостоятельной внеаудиторной работы с рекомендуемым учебно-методическим и информационным обеспечением учебной дисциплины. Освоение теоретического и методологического материала предполагается также за счет проведения интернет тестирования и интернет тренингов с использованием баз ФЕПО и специализированных сайтов.

Технология формирования и закрепления практических навыков и умений у студентов базируется на выполнении и защите лабораторных работ, основанных на компьютерных симуляциях, связанных с созданием и разработкой экономических документов и проведением экономических расчетов.

Для оценки полученных компетенций применяются различные формы текущего контроля успеваемости. С помощью собеседований оцениваются знания, полученные по различным темам в ходе освоения дисциплины. Также разработаны комплексные ситуационные задания для оценки умений и навыков. В конце семестра предусматривается тестирования, включающее в себя вопросы и задания по всем пройденным темам, и зачет.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится в зависимости от их индивидуальных потребностей. При необходимости обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется социально-психологическая помощь и сопровождение. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов очной формы обучения

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-2	Методология имитационного моделирования. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования (базовые определения).	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы	См. список основной и дополнительной литературы	8
3-4	Математический аппарат имитационного моделирования. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы	См. список основной и дополнительной литературы	8
5-8	Аналитические методы исследования систем массового обслуживания.	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы и необходимых сайтов	См. список основной и дополнительной литературы	8

	Базовая концепция СМО.				
9-13	Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования. Компьютерное имитационное моделирование экономических систем.	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы и сайтов 2. Решение контрольных вопросов по лабораторным работам	См. список основной и дополнительной литературы	12
14-15	Эмпирический анализ систем массового обслуживания. Измерения случайных потоков. Прогнозирование характеристик СМО по результатам измерений.	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы и сайтов	См. список основной и дополнительной литературы	9
16-18	Имитационные методы моделирования систем массового обслуживания.	1. Подготовка к аудиторным занятиям	1. Изучение рекомендуемой литературы	См. список основной и дополнительной литературы	9

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

1. Подготовка к аудиторным занятиям представляет собой изучение рекомендуемой литературы и сайтов, решение контрольных вопросов по лабораторным работам.

2. Написание контрольной работы предполагает обобщение основных теоретических, методических и прикладных положений по выбранной теме в разрезе следующей структуры: актуальность, цель и задачи, основное содержание, ожидаемые результаты и возможность их использования на практике, выводы и предложения, список литературы (согласно методическим указаниям).

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Собеседование 1, комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков, тестирование	Методология имитационного моделирования. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования (базовые определения).	ОПК-1, ПК-18
2.	Собеседование 2, комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков, тестирование	Математический аппарат имитационного моделирования. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.	ОПК-1, ПК-18

3.	Собеседование 3, комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков, тестирование	Аналитические методы исследования систем массового обслуживания. Базовая концепция СМО.	ОПК-1, ПК-18
4.	Собеседование 4, комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков, тестирование	Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования. Компьютерное имитационное моделирование экономических систем.	ОПК-1, ПК-18
5.	Собеседование 5, комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков, тестирование	Эмпирический анализ систем массового обслуживания. Измерения случайных потоков. Прогнозирование характеристик СМО по результатам измерений.	ОПК-1, ПК-18
6.	Собеседование 6, комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков, тестирование	Имитационные методы моделирования систем массового обслуживания.	ОПК-1, ПК-18
7.	Зачет	Все изученные темы	ОПК-1, ПК-18

Текущий контроль успеваемости в виде контрольных точек проводится по результатам защиты 5-и лабораторных работ в пятом семестре, каждая из которых оценивается по 5-9 баллов. Количество контрольных точек и сроки их проведения в семестре устанавливается по решению деканата.

Темы лабораторных работ

1. Моделирование замкнутой системы массового обслуживания.
2. Моделирование открытой системы массового обслуживания.
3. Построение модели с одноканальным устройством обслуживания средствами языка GPSS World
4. Построение моделей систем с одноканальными устройствами, функционирующими в различных режимах средствами языка GPSS World
5. Построение моделей систем с многоканальными устройствами обслуживания средствами языка GPSS World

По результатам текущего контроля студент может получить от 0 до 60 баллов. Для допуска к экзамену и защите курсовой работы студент должен набрать не менее 36 баллов.

Собеседование 1. Методология имитационного моделирования. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования (базовые определения).

- Место имитационного моделирования в исследованиях экономических систем.
- Этапы построения имитационных моделей.
- Сбор информации о системе, формулирование проблемы и определение целей исследования.
- Структура представления данных в имитационных моделях.
- Разработка концептуальной модели: логико-математическое описание моделируемой системы в соответствии с формулировкой проблемы.
- Принципы и методы построения имитационных моделей.

Комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков по теме 1

Изобразите в графическом виде структуру процесса имитационного моделирования.

Собеседование 2. Математический аппарат имитационного моделирования. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей.

- Дискретные имитационные системы.
- Непрерывные имитационные системы.
- Имитация событий, составляющих полную группу..
- Моделирование дискретных случайных величин
- Моделирование непрерывных случайных величин
- Алгоритм получения значений нормально распределенной случайной величины.
- Алгоритм получения случайной величины, распределенной по Пуассону.
- Классификация имитационных моделей в зависимости от типа модельного времени.

Комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков по теме 2

Опишите функцию, которую можно применить для представления дискретной имитационной модели. Приведите примеры и опишите функцию, которую можно применить для представления непрерывной имитационной модели.

Собеседование 3. Аналитические методы исследования систем массового обслуживания. Базовая концепция СМО.

- Анализ и интерпретация результатов имитационного моделирования.
- Аналитический метод имитационного моделирования.
- Метод статистических испытаний.
- Комбинированный метод построения имитационных моделей.
- Испытание и исследование имитационной модели с использованием исходных данных моделирования.
- Проведение направленного вычислительного эксперимента на имитационной модели.

Комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков по теме 3

Изобразите в графическом виде модель системы массового обслуживания с конечным размером очереди.

Собеседование 4. Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования. Компьютерное имитационное моделирование экономических систем.

- Возможности использования имитационных языков. Сведения о современных программных продуктах в этой области и обучение их применению.
- Имитационное моделирование операций с ценными бумагами.
- Имитационное моделирование инвестиционных рисков.
- Имитационные модели для построения системы согласованных тарифов.
- Проблема взаимосвязанной имитации процессов в совокупности производственно-технологических и социально-экономических систем.

Комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков по теме 4

Приведите описание основных блоков языка GPSS для генерации транзактов, постановки в очередь, обработки в канале обслуживания и их задержки. Продемонстрируйте навыки и умения работы в среде моделирования.

Собеседование 5. Эмпирический анализ систем массового обслуживания. Измерения случайных потоков. Прогнозирование характеристик СМО по результатам измерений.

- Моделирование прогнозирования объёма продаж.

- Виды оценок и методы оценивания параметров имитационной модели.
- Планирование имитационного эксперимента. Стратегии запуска и правила остановки.

Комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков по теме 5

Покажите, как происходит оценивание параметров СМО, планирование и запуск различных видов имитационных экспериментов. Для демонстрации примените полученные умения и навыки работы со средой моделирования.

Собеседование 6. Имитационные методы моделирования систем массового обслуживания.

- Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей.
- Аналитический метод построения имитационной модели.
- Метод статистического моделирования.
- Комбинированный подход.
- Сетевое имитационное моделирование, входные и выходные спецификации.
- Построение моделей в компьютерных средах для производственно-технологических и социально-экономических систем.

Комплексные ситуационные задания для проверки умений и навыков по теме 6

Продемонстрировав полученные умения и навыки работы со средой моделирования на конкретном примере, оцените основные показатели эффективности работы СМО.

Темы контрольных работ

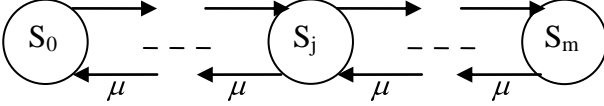
- 1) Моделирование движения на пешеходном переходе
- 2) Моделирование работы переговорного пункта
- 3) Моделирование работы супермаркета
- 4) Моделирование системы «Хищник-добыча»
- 5) Моделирование распространения эпидемии
- 6) Оценка надежности работы системы
- 7) Моделирование работы участка цеха
- 8) Моделирование работы автозаправочной станции
- 9) Моделирование работы инструментальной кладовой
- 10) Моделирование системы управления качеством
- 11) Моделирование системы управления запасами
- 12) Оценка эффективности работы системы с учетом отказов

Промежуточная аттестация студентов по итогам освоения дисциплины в виде зачета осуществляется с использованием тестирования в программе MyTest на ЭВМ. Набранные во время тестирования баллы заключены в интервале от 0 до 40.

Демонстрационный вариант теста

1.	... - язык, ориентированный на решение задач статистического моделирования на компьютере процессов с дискретными событиями. 1. C++ 2. SPSS 3. GPSS 4. Prolog
2.	В языке GPSS после обслуживания продавцом (каналом обслуживания) покупатель (требование) покидает систему. Это действие может быть представлено оператором: 1. START 100 2. GENERATE 3. TERMINATE 4. ADVANCE

3.	<p>Последовательность однородных событий, следующих одно за другим в случайные моменты времени -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Простейший поток событий 2. Однородный поток событий 3. Ординарный поток событий 4. Поток событий без последствий 5. Поток событий 6. Стационарный поток событий
4.	<p>Если для любых непересекающихся участков времени число событий, попадающих на один из них, не зависит от того, сколько событий попало на другой, то это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Простейший поток событий 2. Однородный поток событий 3. Ординарный поток событий 4. Поток событий 5. Стационарный поток событий 6. Поток событий без последствий
5.	<p>В этих системах интенсивность потока поступающих заявок зависит от состояния самих систем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Открытые СМО 2. Раскрытые СМО 3. Замкнутые СМО
6.	<p>N рабочих обслуживают k станков. Процесс наладки одного станка занимает у рабочего в среднем 20 мин. Каждый станок останавливается в среднем 2 раза в час. Чему в данной СМО равна интенсивность λ поступления заявок?</p>
7.	<p>N рабочих обслуживают k станков. Процесс наладки одного станка занимает у рабочего в среднем 20 мин. Каждый станок останавливается в среднем 2 раза в час. Чему в данной СМО равна интенсивность μ обслуживания заявок?</p>
8.	<p>Пусть в замкнутой СМО состояние $S_i =$ «ровно i каналов занято и поступило ровно i заявок» (в системе n каналов обслуживания и m источников заявок). Какова должна быть суммарная интенсивность потока заявок, чтобы система перешла из этого состояния в состояние $i+1$?</p>
9.	<p>Для замкнутой СМО формула $\sum_{i=1}^n i \cdot P_i + n \cdot \sum_{j=n+1}^m P_j$ позволяет найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. среднее число заявок, обслуживаемых системой в единицу времени 2. среднее число занятых каналов в системе 3. среднее число заявок в очереди 4. количество заявок, обслуживаемых одним каналом в единицу времени
10.	<p>Для замкнутой СМО формула $N_{зан} \cdot \mu$ позволяет найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. количество заявок, обслуживаемых одним каналом в единицу времени 2. среднее число заявок в очереди 3. среднее число занятых каналов в системе 4. среднее число заявок, обслуживаемых системой в единицу времени
11.	<p>Имеется n телефонных линий. Вызов, пришедший в момент, когда все линии заняты, получает отказ. Интенсивность потока вызовов в минуту равна λ. Средняя продолжительность одного разговора равна t минут ... Начало этой задачи описывает следующую СМО:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Многоканальную замкнутую СМО 2. Многоканальную открытую СМО 3. Многоканальную замкнутую СМО без очереди 4. Одноканальную замкнутую СМО 5. Многоканальную открытую СМО без очереди 6. Одноканальную открытую СМО
12.	<p>Предельный стационарный режим СМО – это такой режим, при котором:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $t \rightarrow 0$ 2. $t \rightarrow \infty$ 3. Число занятых каналов не превышает числа свободных каналов
13.	<p>Пусть в замкнутой СМО состояние $S_j =$ «все каналы заняты и ровно $j-n$ заявок находятся в очереди на обслуживание» (в системе n каналов обслуживания и m источников заявок). Какова должна быть суммарная интенсивность потока заявок, чтобы система перешла из этого состояния в состояние $j-1$?</p>

14.	 <p>На рисунке изображена следующая СМО:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. СМО без очереди 2. Одноканальная СМО 3. Одноканальная СМО без очереди 																								
15.	Для того, чтобы замкнутой СМО перейти в состояние S_m , интенсивность суммарного потока заявок должна составлять ...																								
16.	Графически описать случай открытой СМО без очереди.																								
17.	<p>Формальный объект, который перемещается по системе от блока к блоку и встречает на своем пути всевозможные задержки, вызванные занятостью тех или иных единиц оборудования – это</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. арифметическая переменная 2. логический переключатель 3. поток сообщений 4. транзакт 																								
18.	<p>Блок предназначен для задержки сообщений на определенные интервалы модельного времени:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ADVANCE 2. GENERATE 3. TERMINATE 4. SEIZE 																								
19.	<p>При входе заявки в этот блок выполняется операция занятия устройства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ADVANCE 2. SEIZE 3. TERMINATE 4. GENERATE 																								
20.	Интервал времени прибытия покупателей колеблется в пределах от 16 до 22 мин включительно... Каким оператором на языке GPSS можно записать это условие?																								
21.	<p>Дано следующее описание функции: <code>FUNC3 FUNCTION RN2,C4</code> Сколько пар аргументов-значений будет использовано для описания этой функции?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 пара 2. 2 пары 3. 3 пары 4. 4 пары 																								
22.	<p>Какая запись будет правильной для задания приоритета поступающих в систему транзактов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GENERATE 40,10 2. ADVANCE 40,15,7 3. GENERATE 50,15,,,1 4. ADVANCE 17,,2 																								
23.	<p>Для обслуживания покупатели занимают очередь в кассу. Время пребывания покупателей у кассового аппарата составляет $2 \pm 0,5$ мин. Какая последовательность действий для записи этого условия будет правильной?</p> <table border="1" data-bbox="204 1552 1449 1709"> <tr> <td>QUEUE Och</td> <td>QUEUE Och</td> <td>QUEUE Och</td> <td>QUEUE Och</td> </tr> <tr> <td>DEPART Och</td> <td>SEIZE Kass</td> <td>DEPART Och</td> <td>SEIZE Kass</td> </tr> <tr> <td>SEIZE Kass</td> <td>DEPART Och</td> <td>SEIZE Kass</td> <td>DEPART Och</td> </tr> <tr> <td>ADVANCE 0.5,2</td> <td>ADVANCE 2,0.5</td> <td>ADVANCE 2,0.5</td> <td>ADVANCE 1.5,2.5</td> </tr> <tr> <td>RELEASE Kass</td> <td>RELEASE Kass</td> <td>RELEASE Kass</td> <td>RELEASE Kass</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	QUEUE Och	QUEUE Och	QUEUE Och	QUEUE Och	DEPART Och	SEIZE Kass	DEPART Och	SEIZE Kass	SEIZE Kass	DEPART Och	SEIZE Kass	DEPART Och	ADVANCE 0.5,2	ADVANCE 2,0.5	ADVANCE 2,0.5	ADVANCE 1.5,2.5	RELEASE Kass	RELEASE Kass	RELEASE Kass	RELEASE Kass	1	2	3	4
QUEUE Och	QUEUE Och	QUEUE Och	QUEUE Och																						
DEPART Och	SEIZE Kass	DEPART Och	SEIZE Kass																						
SEIZE Kass	DEPART Och	SEIZE Kass	DEPART Och																						
ADVANCE 0.5,2	ADVANCE 2,0.5	ADVANCE 2,0.5	ADVANCE 1.5,2.5																						
RELEASE Kass	RELEASE Kass	RELEASE Kass	RELEASE Kass																						
1	2	3	4																						
24.	<p>Дано следующее описание функции: <code>FUNC6 FUNCTION RN1,D4</code> Какого типа функция описана?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Непрерывно-дискретная 2. Непрерывная 3. Дискретная 																								
25.	<p>При входе транзакта в этот блок он ставится в очередь, имя которой задается операндом A.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SEIZE Kas 2. DEPART Kas 3. ENTER Kas 																								

	4. QUEUE Kas
26.	Какой блок языка устанавливает начальный счетчик транзактов? 1. START 2. STEP 3. TERMINATE 4. GENERATE 5. HALT
27.	Дано следующее описание функции: FUNC7 FUNCTION RN2,D3 Какой операнд в этой записи отвечает за получение равномерно распределенных случайных величин? 1. FUNC7 2. FUNCTION 3. RN2 4. D3
28.	Этот блок языка служит для освобождения занятого устройства: 1. LEAVE 2. DEPART 3. TERMINATE 4. RELEASE
29.	Мнемокод SNF означает следующее: 1. память заполнена 2. память не заполнена 3. устройство свободно 4. устройство занято
30.	Запись TRANSFER ,NEXT обозначает: 1. условный переход, транзакт переходит к следующей строке программы 2. безусловный переход, транзакт переходит к строке с меткой NEXT 3. безусловный переход, транзакт переходит к следующей строке программы
31.	Запись TRANSFER 0,3,,NEXT обозначает: 1. с вероятностью 0,3 транзакт переходит к следующей строке программы 2. с вероятностью 0,3 транзакт переходит к строке с меткой NEXT
32.	Если в поле А блока TRANSFER определено значение ..., то поля В и С содержат имена блоков, а поле D – целое число. Транзакт последовательно пытается войти в блоки, отстоящие друг от друга на расстояние D, начиная с блока С и заканчивая В. 1. 0.5 2. BOTH 3. PICK 4. ALL
33.	Блок ... позволяет изменять путь транзакта в зависимости от состояния моделируемого оборудования.
34.	Для указания емкости памяти используется специальный оператор ...
35.	При входе транзакта в блок ... длина очереди, имя которой задается операндом А, уменьшается на величину, указанную в операнде В.

Материалы тестирования включают в себя вопросы аудиторного и внеаудиторного (самостоятельного) изучения дисциплины.

Результатом зачета является сумма баллов текущего контроля и тестирования. Количество баллов по итогам зачета варьирует от 60 до 100.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины Б1.2.6 «Имитационное моделирование»

а) основная литература:

1. Кудрявцев, Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем: – Электрон. дан. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 318 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=1213

2. Духанов, А.В. Имитационное моделирование сложных систем: курс лекций / А.В. Духанов, О.Н. Медведева; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. - 115 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/358/77358>

б) дополнительная литература:

1. Алиев Т.И., Муравьева-Витковская Л.А., Соснин В.В. Моделирование: задачи, задания, тесты. - СПб: НИУ ИТМО, 2011. - 197 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/402/76402>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:


1. Операционная система Windows версии XP и выше
2. MS Office 2003 и выше
3. GPSS World Student version (свободно распространяемое ПО)
4. ЭБС «Лань»: e.lanbook.com
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (федеральный портал): window.edu.ru
6. Интернет-университет информационных технологий: www.intuit.ru

8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

1. Компьютерные и лекционные учебные классы;
2. Пакеты прикладных программ;
3. Слайды, учебные видеофильмы, плакаты.

Рабочая программа дисциплины «Имитационное моделирование» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

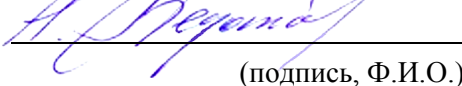
Программу составили:

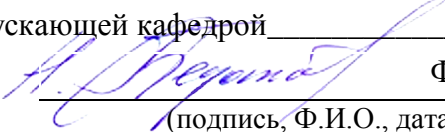
1. Абрамова Т.А., ст. преподаватель 
(Ф.И.О., должность, подпись)
2. _____
(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры Экономическая кибернетика


Протокол № 1 от « 1 » сентября 2017 года

Зав. кафедрой ЭК 
(подпись, Ф.И.О.) Федотов Н.Г.

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой _____
Экономическая кибернетика 
(название кафедры) (подпись, Ф.И.О., дата) Федотов Н.Г.

Программа одобрена методической комиссией факультета экономики и управления

Протокол № 1 от « 28 » сентября 2017 года

Председатель методической комиссии факультета экономики и управления 
(подпись) Ермина Е.В.
(Ф.И.О.)

