

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»
(Филиал ФГБОУ ВПО «БГУЭП» в г. Усть-Илимске)



ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БЗ. В.4

Направление подготовки 230700 Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Информационные системы и технологии в управлении

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

Курс	4
Семестр	7
Лекции	34
Практические (семинарские, лабораторные) занятия	34
Самостоятельная работа	40
Всего часов	108
Курсовая работа	7
Зачет	-
Экзамен (семестр)	7

Усть-Илимск 2012

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.1. Содержание разделов дисциплины.....	9
4.2. Лекционные занятия, их содержание.....	9
4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание ...	11
4.4. Вид и форма промежуточной аттестации.....	17
5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	19
6.1. Текущий контроль.....	19
6.2. Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля.....	19
6.3. Тематика рефератов, эссе, докладов, социологических исследований .	19
6.4. Темы курсовых работ, критерии оценивания	20
6.5. Методические указания по организации самостоятельной работы	21
6.6. Промежуточный контроль	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ...	27

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Имитационное моделирование экономических процессов» является:

- помочь студентам овладеть особенностями моделирования разнообразных экономических процессов, теоретическая и практическая подготовка студентов по основам анализа и синтеза производственных и экономических процессов, структур систем и их отдельных подсистем, систем управления, систем поддержки принятия решений на базе моделирующей системы GPSS, различным подходам к статическому моделированию. В этом курсе синтезируются знания, полученные ранее в области общих математических и естественнонаучных дисциплин, ряда общепрофессиональных дисциплин.

Задачи:

- получение знаний о сути методов имитационного моделирования и особенностях их практического применения;

- научить правильно разрабатывать имитационные модели для различных экономических задач;

- приобретение навыков реализации имитационных моделей экономических объектов;

- подготовка элитных кадров для научно-исследовательской деятельности в высокотехнологичных наукоёмких отраслях науки и экономики на основе фундаментального образования, позволяющего выпускникам быстро адаптироваться к меняющимся потребностям общества.

При изучении данной дисциплины студент должен хорошо знать разделы высшей математики, теории вероятностей, математической статистики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Имитационное моделирование экономических процессов» относится к профессиональному циклу Б.3 В.4, включается в вариативную часть блока ООП дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению 230700 Прикладная информатика по профилю подготовки: «Информационные системы и технологии в управлении» (бакалавриат).

Дисциплина «Имитационное моделирование экономических процессов» базируется на циклах Б.1 и Б.2 в базовой и вариативной частях.

Имитационное моделирование является комплексной отраслью, и его изучение базируется на полученных студентами знаниях при освоении предшествующих дисциплин «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика», «Теория систем и системный анализ», «Информатика и программирование».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В совокупности с другими дисциплинами базовой части ФГОС ВПО дисциплина «Имитационное моделирование экономических процессов» направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций бакалавра по направлению 230700 Прикладная информатика по профилю подготовки: «Информационные системы и технологии в управлении»:

Компетентностная карта дисциплины

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования информационного общества
ОК-3	Способен работать в коллективе, нести ответственность за поддержание партнерских, доверительных отношений
ОК-4	Способен находить организационно-технические решения и готов нести за них ответственность
ОК-5	Способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию
ОК-6	Способен осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
ОК-7	Способен понимать сущность и проблемы развития современного информационного общества
ОК-8	Способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-9	Способен свободно пользоваться русским языком и одним из иностранных языков на уровне, необходимом для выполнения профессиональных задач
ОК-13	Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ПК-1	Способен использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности
ПК-2	Способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-3	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра
ПК-4	Способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ПК-5	Способен осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по видам обеспечения информационных систем

ПК-6	Способен документировать процессы создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла
ПК-7	Способен использовать технологические и функциональные стандарты, современные модели и методы оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и отладке программных средств
ПК-8	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе, участвовать в реинжиниринге прикладных и информационных процессов
ПК-9	Способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы
ПК-10	Способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы
ПК-11	Способен принимать участие в создании и управлении ИС на всех этапах жизненного цикла
ПК-12	Способен эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы
ПК-13	Способен принимать участие во внедрении, адаптации и настройке прикладных ИС
ПК-14	Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций в рамках проектных групп, презентовать результаты проектов и обучать пользователей ИС
ПК-15	Способен проводить оценку экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач
ПК-16	Способен оценивать и выбирать современные операционные среды и информационно-коммуникационные технологии для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания ИС
ПК-17	Способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-18	Способен анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности
ПК-19	Способен анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем
ПК-20	Способен выбирать необходимые для организации информационные ресурсы и источники знаний в электронной среде
ПК-21	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
ПК-22	Способен готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины являются ОК-5, ПК-4, ПК-10.

Уровневое описание признаков компетенции ОК-5:

Способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию.

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91 – 100 баллов)	Способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию. Владеет техникой анализа и выбора современных средств моделирования, для определения оптимального вида формализации анализируемой проблемной области и процессов, происходящих в реальных экономических условиях и при имитации работы модели в будущем. Способен использовать нормативно-правовую базу для оценивания актуальности моделируемого процесса и оценки его поведения в различных социально-экономических процессах.
Базовый (71 – 90 баллов)	Способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию. Владеет навыками анализа и выбора современных средств моделирования. Имея предметные знания, способен к восприятию, обобщению и анализу информации о социально-экономических проблемах и процессах, происходящие в обществе. Способен использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности и анализировать различные социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию. Владеет информацией о современных средствах моделирования, о социально-экономических проблемах и процессах, происходящие в обществе. Знает основные нормативные правовые документы в профессиональной деятельности.

Уровневое описание признаков компетенции ПК-4:

Способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91 – 100 баллов)	Способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий. Способен правильно применять технологические и функциональные стандарты, при моделировании и проектировании структуры данных и знаний. Использует актуальные алгоритмы обработки информации при решении прикладных задач, выбирая современные информационные продукты и услуги. Способен обосновать выбор.
Базовый (71 – 90 баллов)	Способен работать с технологическими и функциональными стандартами, при моделировании и проектировании структуры данных и знаний, понимает их значение и ценность.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Готов работать с технологическими и функциональными стандартами при решении прикладных задач.

Уровневое описание признаков компетенции ПК-10:

Способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы.

Уровень освоения	Признаки проявления
Продвинутый (91 – 100 баллов)	Способен провести классификацию видов математического моделирования, различных видов распределений (равномерное, геометрическое, биномиальное, отрицательно—биномиальное, пуассоновское) Способен применить алгоритм моделирования случайных процессов, определить методы имитационного моделирования и обосновать возможности их применения в профессиональной области. Владеет методами моделирования.
Базовый (71 – 90 баллов)	Способен генерировать непрерывные случайные величины различными методами, использовать инструментарий имитационного моделирования для решения профессиональных задач. Владеет методами моделирования.
Минимальный (41 – 70 баллов)	Владеет информацией об основных методах моделирования.

В результате освоения дисциплины «Имитационное моделирование экономических процессов» обучающийся должен:

знать:

- физические основы компьютерной техники и средств передачи информации, принципы работы технических устройств ИКТ;
- основы архитектуры и процессов функционирования вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций; сетевые протоколы;
- теоретические основы построения и функционирования операционных систем, их назначение и функции;
- профили открытых ИС, функциональные и технологические стандарты разработки программных комплексов;
- принципы организации проектирования и содержание этапов процесса разработки программных комплексов;
- задачи и методы исследования и обеспечения качества и надежности программных компонентов; экономико-правовые основы разработки программных продуктов;

уметь:

- выбирать и оценивать архитектуру вычислительных систем, сетей и систем телекоммуникаций и их подсистем;
- использовать различные операционные системы;
- формулировать требования к создаваемым программным комплексам;
- формировать архитектуру программных комплексов для информатизации предприятий, разрабатывать программные приложения;
- использовать международные и отечественные стандарты; владеть работами в современной программно-технической среде в различных операционных системах; разработки программных комплексов для решения прикладных задач, оценки сложности алгоритмов и программ, использования современных технологий программирования, тестирования и документирования программных комплексов.

владеть:

- навыками постановки задач имитационного моделирования экономических процессов; навыками разработки и реализации имитационных моделей экономических процессов средствами моделирования GPSS; навыками использования инструментальных программных средств статистической обработки экономических данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практич.	Самост. раб.	
1	Краткий экскурс в системный анализ. Понятие компьютерного моделирования	7	3,5		6	Письменные работы, тестирование
2	Сущность метода имитационного моделирования	7	2,5	4	4	Письменные работы, тестирование
3	Технологические этапы создания и использования имитационных моделей	7	6,5	8	6	Письменные работы, тестирование
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	7	4	12	5	Письменные работы, тестирование
5	Инструментальные средства автоматизации моделирования	7	4,5		5	Письменные работы, тестирование
6	Испытание и исследование свойств имитационной модели	7	7	6	8	Письменные работы, тестирование
7	Технология поставки и проведения направленного вычислительного эксперимента	7	6	4	6	Письменные работы, тестирование
8	ИТОГО		34	34	40	

4.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов, тем	Содержание
1.	Краткий экскурс в системный анализ. Понятие компьютерного моделирования	Свойства сложных систем. Сложная система, как объект моделирования. Прикладной системный анализ – методология исследования сложных систем. Определение модели. Общая классификация основных видов моделирования. Компьютерное моделирование. Метод имитационного моделирования. Процедурно-технологическая схема построения и исследования моделей сложных систем. Основные понятия моделирования. Метод статистического моделирования на ЭВМ (метод Монте-Карло). Выводы. Отличитель-

		ные особенности моделей различных классов.
2	Сущность метода имитационного моделирования	Метод имитационного моделирования и его особенности. Статическое и динамическое представление моделируемой системы. Понятие о модельном времени. Механизм продвижения модельного времени. Дискретные и непрерывные имитационные модели. Моделирующий алгоритм. Имитационная модель. Проблемы стратегического и тактического планирования имитационного эксперимента. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели. Общая технологическая схема имитационного моделирования. Возможности, область применения имитационного моделирования.
3	Технологические этапы создания и использования имитационных моделей	Основные этапы имитационного моделирования. Общая технологическая схема. Формулировка проблемы и определение целей имитационного исследования. Разработка концептуальной модели объекта моделирования. Формализация имитационной модели. Программирование имитационной модели. Сбор и анализ исходных данных. Испытание и исследование свойств имитационной модели. Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели. Анализ результатов моделирования и принятие решений.
4	Базовые концепции структуризации и формализации имитационных систем	Методологические подходы к построению дискретных имитационных моделей. Язык моделирования GPSS. Агрегативные модели. Сети Петри и их расширения. Модели системной динамики
5	Инструментальные средства автоматизации моделирования	Назначение языков и систем моделирования. Классификация языков и систем моделирования, их основные характеристики. Технологические возможности систем моделирования. Развитие технологии системного моделирования. Выбор системы моделирования.
6	Испытание и исследование свойств имитационной модели	Комплексный подход к тестированию имитационной модели. Проверка адекватности модели. Верификация имитационной модели. Валидация данных имитационной модели. Оценка точности результатов моделирования. Оценка устойчивости результатов моделирования. Анализ чувствительности имитационной модели. Тактическое планирование имитационного эксперимента.
7	Технология поставки и проведения направленного вычислительного эксперимента	Направленный вычислительный эксперимент на имитационной модели и его содержание. Основные цели и типы вычислительных экспериментов в имитационном моделировании. Основы теории планирования экспериментов. Основные понятия: структурная, функциональная и экспериментальная модели. План однофакторного эксперимента и процедуры обработки результатов эксперимента. Факторный анализ, полный и дробный факторный эксперимент и математическая модель. Основные классы планов, применяемые в вычислительном эксперименте. Методология анализа поверхности отклика. Техника расчета крутого восхождения.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание	Форма проведения	Формируемые компетенции
Тема 2	Занятие 1. Логика построения имитационной модели. Моделирование дискретной случайной величины.	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-3 ОК-5 ОК-8 ПК-4 ПК-5 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-17 ПК-19
	Занятие 2. Разыгрывание непрерывной случайной величины (экспоненциальное распределение, равномерное распределение).	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-8 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-9 ПК-12 ПК-16 ПК-17 ПК-19 ПК-20 ПК-21
Тема 3	Занятие 3. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод суперпозиций (распределение Эрланга, распределение Пуассона)	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-8 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-9 ПК-12

			ПК-19 ПК-20 ПК-21
	Занятие 4. Приближённое разыгрывание нормально распределённой случайной величины	Решение задач по предложенным условиям. Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-8 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-9 ПК-12 ПК-16 ПК-17 ПК-19 ПК-20 ПК-21
	Занятие 5. Разыгрывание двумерной случайной величины	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-6 ОК-8 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-9 ПК-12 ПК-16 ПК-17 ПК-19 ПК-20 ПК-21
Тема 4	Занятие 6. Моделирование простых информационных процессов в среде GPSS	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-9 ОК-13 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11

			ПК-17 ПК-19 ПК-20
	Занятие 7. Моделирование одноканальных бесприоритетных систем в GPSS	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-9 ОК-13 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-16 ПК-17 ПК-19 ПК-20
	Занятие 8. Моделирование многоканальных систем	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-9 ОК-13 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-16 ПК-17 ПК-19 ПК-20
	Занятие 9. Моделирование приоритетных систем с пуассоновскими потоками заявок	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-9 ОК-13 ПК-2 ПК-4 ПК-5

			ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-16 ПК-17 ПК-19 ПК-20
	Занятие 10. Моделирование приоритетных систем с пуассоновскими потоками заявок	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-9 ОК-13 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-16 ПК-17 ПК-19 ПК-20
	Занятие 11. Моделирование простейших вычислительных систем	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-1 ОК-4 ОК-5 ОК-7 ОК-9 ОК-13 ПК-2 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-11 ПК-12 ПК-13 ПК-16 ПК-17 ПК-19 ПК-20
Тема 6	Занятие 12. Моделирование СМО с	Решение задач по предло	ОК-1

<p>одним обслуживающим устройством и очередью</p>	<p>женным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.</p>	<p>ОК-3 ОК-6 ОК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-11 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-17 ПК-21 ПК-22</p>
<p>Занятие 13. Методы сбора статистических данных по результатам имитационного эксперимента</p>	<p>Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.</p>	<p>ОК-1 ОК-3 ОК-6 ОК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-11 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-17 ПК-21 ПК-22</p>
<p>Занятие 14. Расчёт функциональных характеристик СМО с одним обслуживающим устройством и очередью по результатам имитационного эксперимента. Исследование на имитационной модели процесса изменения дисциплины обслуживания в СМО.</p>	<p>Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.</p>	<p>ОК-1 ОК-3 ОК-6 ОК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-11 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-17 ПК-21 ПК-22</p>
<p>Занятие 15. Модель принятия решений в СМО со стоимостными характеристиками.</p>	<p>Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоя-</p>	<p>ОК-1 ОК-3 ОК-6 ОК-7 ПК-1</p>

		тельной работы.	ПК-2 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-11 ПК-13 ПК-14 ПК-15 ПК-17 ПК-21 ПК-22
Тема 7	Занятие 16. Модель предпочтительного уровня обслуживания. Идентификация закона распределения.	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-8 ОК-9 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22
	Занятие 17. Вычисление определённых интегралов методом Монте-Карло (способы усреднения, выделения главной части). Вычисление определённых интегралов методом Монте-Карло (способ существенной выборки, использующий вспомогательную плотность распределения, способ, основанный на истолковании интеграла как площади).	Решение задач по предложенным условиям. Тест по пройденному лекционному материалу. Письменные ответы по вопросам самостоятельной работы.	ОК-3 ОК-4 ОК-5 ОК-8 ОК-9 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-18 ПК-19 ПК-20 ПК-21 ПК-22

4.4. Вид и форма промежуточной аттестации

Промежуточный контроль проводится в виде итогового теста (по всему курсу, включая темы, изученные самостоятельно) в 7 семестре 4 курса.

5. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 230700 Прикладная информатика по профилю подготовки: «Информационные системы и технологии в управлении» (бакалавриат), предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: обсуждение поставленных проблем, обсуждения результатов работы имитационной модели. В сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Основные усилия студентов направляются на анализ основных языков имитационного моделирования, изучение основных теоретических положений теории систем массового обслуживания, теории имитационного моделирования, овладение методикой декомпозиции процессов на подпроцессы.

Кроме того, студенты должны научиться самостоятельно конструировать экономико-математические модели, формализовать их с помощью программных средств и уметь трактовать результаты, полученные в ходе имитационного моделирования.

Одним из основных видов самостоятельной работы является самостоятельное конструирование экономико-математических моделей, формализация их с помощью программных средств и умение трактовать результаты, полученные в ходе имитационного моделирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Имитационное моделирование экономических процессов»

Доля занятий с использованием активных и интерактивных методов составляет не менее 50% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП).

Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 50% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС с учетом специфики ООП).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в соответствии с разработанной рейтинговой системе по дисциплине:

Контрольные мероприятия по дисциплине	Возможное количество баллов	
	Минимум	Максимум
1. Выполнение практикума	50	100
2. Тестирование по разделам	25	50
3. Выполнение письменных самостоятельных работ	25	50
4. Участие в студенческой конференции	70	100
5. Участие в общевузовской конференции	70	100
Итого	25	100

6.2. Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Пример одного из вариантов контрольной работы по всем темам и разделам изучаемого курса:

Вариант 1

1. Опишите логику работы имитационной модели для следующей ситуации.

Два вида работ поступают из двух различных источников. Все работы выполняются на единственной машине, причём преимущества имеют работы, поступающие из первого источника.

2. Разыграть пять возможных значений непрерывной случайной величины X , заданной плотностью вероятности:

$$f(x) = \begin{cases} 10/(1+2x)^2, & x \in (0, 1/8); \\ 0, & x \notin (0, 1/8). \end{cases}$$

3. Найти явные формулы для разыгрывания непрерывной двумерной случайной величины (X, Y) , заданной плотностью вероятности $f(x, y) = 3y$ в области, ограниченной прямыми $x = 0, y = x, y = 1$.

4. Разыграть пять пар возможных значений двумерной случайной величины (X, Y) , зная закон распределения.

5.	6. x_1	7. x_2	8. x_3
9. y_1	10.0.16	11.0.29	12.0.35
13. y_2	14.0.04	15.0.13	16.0.03

X : 0.100, 0.253, 0.520, 0.863, 0.354, 0.809, 0.911, 0.542, 0.056, 0.474

Y : 0.973, 0.376, 0.135, 0.467, 0.876, 0.590, 0.737, 0.048, 0.489, 0.296

6.3. Тематика рефератов, эссе, докладов

Рефераты, эссе, доклады в курсе не предусмотрены

6.4. Темы курсовых работ, критерии оценивания

1. Система массового обслуживания с тремя устройствами обслуживания.
2. Объектно-ориентированный подход в имитационном моделировании.
3. Модели дискретно-событийных систем.
4. Основные приемы имитационного моделирования. Генерация случайных величин, распределённых равномерному и нормальному закону распределения и примеры их применения.
5. Генерация случайных чисел распределённых по биномиальному закону распределения и их применения.
6. Генерация случайных чисел распределённых по показательному закону распределения и их применение в задаче массового обслуживания.
7. Распределение χ^2 и распределение Фишера. Примеры использования.
8. Модель конкурентной отрасли. Выбор количества выпуска продукции на основе максимизации прибыли.
9. Модель дуополии Курно. Примеры использования.
10. Макроэкономическая модель Клейна. Примеры использования.
11. Модель фирмы Нейлора-Чу. Постановка задачи. Блок-схема расчётов.
12. Стохастическая модель Самуэльсона-Хикса. Блок-схема расчётов и расчеты по модели.
13. Основная модель естественного движения населения (ЕДН). Кривая Пирсона первого порядка.
14. Модель объема продаж. Выбор цены товара (препарат ОМЕЗ) на основе максимизации прибыли.

Критериями оценки курсовой работы служат:

1. Наличие во введении практического и теоретического обоснования избранной темы курсовой работы, четко сформулированной цели, основных задач работы.
2. Наличие материала по истории возникновения и эволюции рассматриваемых моделируемых процессов.
3. Полнота раскрытия вопросов курсовой работы. Конкретность содержания. Наличие анализа вопросов темы.
4. Наличие ссылок на источники формулирующие основные положения по выбранной теме курсовой работы.
5. Наличие ссылок на электронные информационные ресурсы, публицистические статьи, газеты и другие источники.

6. Наличие выводов по главам курсовой работы.
7. Наличие обобщающих схем, таблиц, графиков, диаграмм и т.д.
8. Наличие выводов в целом по теме курсовой работы, разработка рекомендаций по моделируемому процессу, анализ и выводы по результатам тестирования имитационной модели т.е. выход темы курсовой работы в практику экономических процессов.
9. Наличие и грамотность оформления списка использованных источников.

Критериями оценки защиты курсовой работы служат:

1. Соблюдение регламента (не более 10 мин.)
2. Словарная чистота языка
3. Выразительность речи:
 - правило одновременного воздействия на разум и чувства;
 - правило прочувственной речи;
 - правило уверенности и убежденности;
 - правило разнообразия средств выразительности;
 - правило положительного впечатления от личности оратора.
4. Применение профессиональных терминов, умение пояснить используемую терминологию.
5. Обеспечение содержательно-смысловой и композиционной целостности речи:
 - правило содержательной и смысловой проработки речи;
 - правило структурной проработки содержания (вступление, основная часть и заключение);
 - правило доказательности
6. Наличие презентации и соблюдение требований, предъявляемых к ней:
 - каждый слайд – законченная мысль;
 - наличие названия слайда, правильно оформленной легенды;
 - правильно подобранный фон;
 - использование схем, таблиц, диаграмм, гистограмм.

6.5. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается:

- в самостоятельной подготовке студента к лекции – чтение конспекта предыдущей лекции. Опора на предшествующие знания помогает лучше понять материал новой лекции. В начале лекции проводится устный или письменный экспресс-опрос студентов по содержанию предыдущего материала;
 - в подготовке к практическим занятиям по основным и дополнительным источникам;
 - в выполнении домашних заданий;
 - в самостоятельном изучении отдельных тем или вопросов тем;
 - в выполнении контрольных мероприятий по дисциплине.
- Студенты выполняют задания, самостоятельно обращаясь к норматив-

шений: G - больше, L - меньше, E - равно, NE - неравно, LE - меньше или равно, GE - больше или равно. В данном примере перехода нет, если V7 = 256, иначе переход к оператору с номером LAB.

12. Напишите оператор, выполняющий следующие действия:

13. Объединение транзактов, первый из вошедших в блок транзактов продолжит движение в системе после того, как в блок придут еще три транзакта.

14. Напишите оператор, выполняющий следующие действия:

15. Начальная карта программы, если разработчик намерен выполнить прогон модели. Если эта карта отсутствует, то интерпретатор проверяет правильность записи модели на языке GPSS, но прогона модели не выполняет.

16. Напишите оператор, выполняющий следующие действия:

17. K10 - вычислительный оператор, в данном случае из хранимой величины N 4 вычитается число 10 и результат присваивается переменной N 3.

18. Напишите оператор, выполняющий следующие действия:

19. Генерация транзактов, интервалы времени между появлениями транзактов распределены равномерно в диапазоне [9-2, 9+2], первый транзакт появится с задержкой в 12 единиц модельного времени, всего будет создано 8 транзактов, приоритет транзактов равен четырем

20. Поясните оператор следующего вида:

21. CLEAR

22. Поясните оператор следующего вида:

23. SAVE <имя файла>

24. Поясните оператор следующего вида:

25. DISPLAY[<строка N 1>],[<строка N 2>]

26. Поясните оператор следующего вида:

27. EDIT <номер строки>

28. Поясните оператор следующего вида:

29. LEAVE MEM,*2

30. Дайте определение понятию: Имитационная модель – это

31. Дайте определение понятию: Численное моделирование – это

32. Приведите классификацию видов моделирования:

33. Перечислите основные факторы, определяющие выбор системы моделирования для решения задач в сфере экономики.

Перечень вопросов к экзамену

1. Особенности экономических систем и процессов как объектов моделирования. Структура имитационных моделей.

2. Классификация имитационных моделей по целевому назначению: модели структуры, модели функционирования; стоимостные модели.

3. Подходы к построению дискретных имитационных моделей экономических систем.

4. Представление функционирования дискретных имитационных моделей.

5. Язык разработки дискретных имитационных моделей GPSS World

как транзактно-ориентированная система моделирования.

6. Функциональная структура GPSS.
7. Классификация языков моделирования, используемых при анализе экономических систем.
8. Технологические возможности и основные функции систем моделирования экономических процессов.
9. Основные факторы, определяющие выбор системы моделирования для решения задач в сфере экономики.
10. Тестирование имитационных моделей экономических систем.
11. Оценка адекватности (валидация) и верификация экономических имитационных моделей, валидация данных.
12. Оценка точности результатов моделирования, анализ чувствительности. Тактическое планирование имитационного эксперимента.
13. Определение уровня детализации экономической имитационной модели. Верификация моделирующих компьютерных программ.
14. Методы повышения валидации имитационных моделей экономических систем: консультации со специалистами предметной области; наблюдение за системой; использование существующей теории; использование результатов моделирования для систем-аналогов; регулярное взаимодействие с менеджером.
15. Оценка качества модели с помощью теста Тьюринга. Сравнение реальных наблюдений и выходных данных моделирования с помощью метода коррелированной проверки.
16. Сущность статистического имитационного моделирования как метода исследования экономических систем. Примеры задач, решаемых с помощью статистического имитационного моделирования.
17. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.
18. Моделирование производственных систем.
19. Отбор инвестиционных проектов с помощью статистического имитационного моделирования.
20. Формирование программ инновационного развития экономических систем.
21. Анализ перспективных сегментов рынка.
22. Моделирование процесса формирования программ диверсификации производства.
23. Анализ многокритериальных задач выбора управленческих стратегий.
24. Сущность параллельного и распределенного имитационного моделирования. Параллельные и распределенные вычислительные системы.
25. Моделирование в Интернете и моделирование с помощью веб-узлов.
26. Мультиагентные системы и агенты.
27. Направления использования агентных моделей в сфере экономики.
28. Адаптивная система рынка электроэнергии и модель цепочки поставок как примеры использования агентных моделей в экономике.
29. Этапы построения агентных моделей.

30. Средства разработки систем агентного моделирования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. Пособие.- М.: Финансы и статистика, 2001.-368 с.: ил-22 экз.
2. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World: Учеб. Пособие.- СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 368 с.: ил.

Дополнительная литература:

3. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло и смежные вопросы.- М.: статистика, 2011.-471 с.
4. Калянов Г.Н. CASE Структурный системный анализ (автоматизация и применение). М.: издательство «ЛЮРИ», 2008 -242 с.
5. Кельтон В., Лоу А. Имитационное моделирование. Классика CS. 3-е изд.- СПб.: Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2004- 847 с.: ил.
6. Кленен Дж. Статистические методы в имитационном моделировании.- М.: Статистика, 2009.-235 с.
7. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем: Учеб. пособие. - М.: Дело, 2003.-336 с.
8. Математическая теория планирования эксперимента / под ред. С.М.Ермакова. - М.: Наука, 2010.-392 с.
9. Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование: Теория и технологии. Издательство «Альтекс-А», 2004-380 с.
10. Гульятеев А.К. MATLAB 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows: Практическое пособие. - СПб.: КОРОНА принт, 2002.-288 с.
11. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов.- М.: Высшая школа, 2008.-320 с.
12. Томашевский В, Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS.- М.: Бестселлер, 2009.- 416 с.
13. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука.- М.: Мир, 2006.- 418 с.
14. Шрайбер Т. Дж. Моделирование на GPSS. – М.: Машиностроение, 2004. – 592 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Студенческая версия пакета GPSS WORLD фирмы Minuteman Software.
2. Имитационное моделирование экономических процессов - Емельянов А.А. - Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://institutiones.com/>
3. Имитационное моделирование экономических процессов. Снетков Н.Н. - Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alleng.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лаборатория информационных технологий (персональные компьютеры – 52 ед.) Ауд.201, 206, 207, 209, 301
2. Мультимедийные средства и другая техника для презентаций учебного материала.