

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

 

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Имитационное моделирование Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки: Системный анализ и информационные технологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Андрианова А.А.

Рецензент(ы):

Турилова Е.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 911417

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Андрианова А.А. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Anastasiya.Andrianova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Данная учебная дисциплина предназначена для ознакомления студентов с математическими принципами формирования имитационных моделей и применения этих принципов при построении моделей имитации различных экономических систем и процессов. Практическая часть курса предполагает получение навыков разработки компьютерных моделей и проведения с ними экспериментов, позволяющих решать задачи оценки и оптимизации параметров сложных систем. В качестве инструментального средства разработки предполагается использование пакета программ Any Logic.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина "Имитационное моделирование" является специальной дисциплиной для студентов направления "Фундаментальная информатика и информационные технологии". Изучение дисциплины требует от студентов знаний и навыков программирования, а также хорошие знания в области теории вероятности и математической статистики. Данная дисциплина пригодится для моделирования многих экономических задач: моделирование поведения потребителя, моделирование использования сетей коммуникаций, моделирование продвижения товаров на рынке и пр, что может быть важным для дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- типовые математические схемы описания систем и обобщенные алгоритмы имитационного моделирования;
- принципы построения моделей систем и процессов их функционирования.

2. должен уметь:

- применять методы системной динамики и дискретно-событийного моделирования для разработки имитационных моделей экономических систем.

3. должен владеть:

- навыками работы в инструментальной среде имитационного моделирования с использованием средств визуальной разработки модели;
- практическими навыками организации имитационных экспериментов для оценки параметров системы и определения чувствительности, выполнения табличной и графической визуализацию результатов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теоретические основы имитационного моделирования.	8	1-5	8	0	0	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.	8	6-14	8	0	6	Письменное домашнее задание Контрольная работа
3.	Тема 3. Компьютерная реализация моделей систем.	8	15-18	12	0	8	Письменное домашнее задание Контрольная работа
4.2 Содержание дисциплины							
Тема 1. Теоретические основы имитационного моделирования.	8	0	0	0	0	0	Зачет
<p>лекционное занятие (8 часа(ов)):</p> <p>Сущность, цель, история имитационного моделирования. Классификация основных видов имитационного моделирования. Методы имитационного моделирования. Достоинства и недостатки имитационного моделирования. Проведение экспериментов с готовыми имитационными моделями систем. Средства изменения параметров модели. Оптимизация бизнес-процессов с помощью имитационной модели.</p> <p>Тема 2. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.</p> <p>лекционное занятие (8 часа(ов)):</p> <p>Обзор современных систем имитационного моделирования общего и специального назначения.</p> <p>лабораторная работа (6 часа(ов)):</p> <p>Возможности Excel и Mathematica для создания приложений, предназначенных для имитационного моделирования общего назначения.</p> <p>Тема 3. Компьютерная реализация моделей систем.</p> <p>лекционное занятие (12 часа(ов)):</p> <p>Имитационное моделирование в различных пакетах, например, в GPSS или AnyLogic.</p> <p>лабораторная работа (8 часа(ов)):</p> <p>Основные команды и инструментальные средства пакетов GPSS и AnyLogic. Разбор примеров с использованием типовых видов имитационных моделей (системы массового обслуживания, транспортные системы и пр.)</p>							

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Теоретические основы имитационного моделирования.	8	1-5	подготовка домашнего задания	15	домашнее задание
2.	Тема 2. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.	8	6-14	подготовка домашнего задания	13	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
3.	Тема 3. Компьютерная реализация моделей систем.	8	15-18	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	16	контрольная работа
Итого					66	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Дисциплина представляет собой цикл лекционных и лабораторных (практических) занятий. Лабораторные занятия посвящены выработке использования инструментальных сред разработки имитационных моделей и экспериментов с ними. Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах с использованием интерактивной доски. Лабораторные занятия предполагают активную форму проведения в виде выполнения студентами индивидуальных проектов создания имитационных моделей.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Теоретические основы имитационного моделирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над индивидуальным проектом: Определение предметной области задачи, определение основных объектов, поведение которых следует моделировать, и описать математические законы поведения объектов.

Тема 2. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над индивидуальным проектом: Реализация выбранной модели с помощью средств моделирования общего назначения: математические пакеты, GPSS, Excel. Анализ полученных результатов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Типовой вариант. Создание типовой модели массового обслуживания в пакете (GPSS или Excel) и подсчет характеристик хода процесса (среднее время обслуживания, количество обслуженных клиентов заданным устройством, среднее время ожидания клиентов в очереди и пр.)

Тема 3. Компьютерная реализация моделей систем.

домашнее задание , примерные вопросы:

Работа над индивидуальным проектом: Реализация выбранной модели с помощью средств моделирования с помощью специальных пакетов, например, AnyLogic. Анализ полученных результатов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа заключается в презентации созданных проектов, ответах на вопросы преподавателя и одноклассников, а также добавлении некоторых возможностей в модель, например, элементов анализа поведения объектов (покупка заданного продукта в определенном период времени).

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамен. Учебная дисциплина имеет практический характер. Поэтому зачет ориентирован на демонстрацию студентами навыков создания и анализа собственных имитационных моделей. Самостоятельная работа студента заключается в применении рассмотренных на лекционных занятиях математических принципов и полученных на лабораторных занятиях навыков для выполнения индивидуального задания, включающего построение компьютерной имитационной модели и проведение экспериментов.

Примерные варианты индивидуального проекта:

1. Создание имитационной модели организации работы взлётно-посадочных полос аэропорта.
2. Создание имитационной модели движения автотранспорта на участке магистрали.
3. Создание имитационной модели работы отдела по обслуживанию физических лиц в банке.
4. Создание имитационной модели работы автомойки.

вопросы к экзамену:

Что такое имитационное моделирование.

Цель имитационного моделирования.

Две точки зрения на имитационное моделирование.

Достоинства и недостатки имитационного моделирования.

Когда прибегают к имитационному моделированию.

Области применения имитационного моделирования.

Виды имитационного моделирования.

Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.

Возможности Arena.

Возможности AnyLogic.

Имитационные модели какого типа могут быть созданы в Excel.

Имитационные модели какого типа могут быть созданы в Mathematica.

Имитационные модели какого типа могут быть созданы в MATLAB.

7.1. Основная литература:

1.Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет)

<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=429005>

2.Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: 70х100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-17-9, 1000 экз.

<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=361397>

3. Гусева Е. Н. Имитационное моделирование экономических процессов в среде Arena [Электронный ресурс] : Учеб.-метод. пособ. / Е. Н. Гусева. - 2-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 132 с. - ISBN 978-6-9765-1195-8.

<http://znanium.com/bookread.php?book=406038>

7.2. Дополнительная литература:

1. Девятков, В. В. Имитационные исследования: от классических технологий до облачных вычислений [Электронный ресурс] / В. В. Девятков, С. А. Власов, Н. Б. Кобелев // Пятая всероссийская научно-практическая конференция "Имитационное моделирование, теория и практика" : Сборник докладов, том 1. - Санкт-Петербург, 2011. - С. 42-50. - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread.php?book=428170>

2. Девятков, В. В. Методология, технология и принципы программной реализации имитационных приложений [Электронный ресурс] / В. В. Девятков, С. А. Власов, Н. Б. Кобелев // Третья всероссийская научно-практическая конференция "Имитационное моделирование, теория и практика" : Сборник докладов, том 1. - Санкт-Петербург, 2007. - С. 17-26. - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread.php?book=428022>

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Официальный сайт Any Logic - <http://www.any-loguc.com>

Электронная библиотека по техническим наукам - <http://techlibrary.ru>

Электронный учебник по курсу - <http://kek.ksu.ru/EOS>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Имитационное моделирование" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерные классы лаборатории малой вычислительной техники Института ВМ и ИТ, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" и профилю подготовки Системный анализ и информационные технологии .

Автор(ы):

Андрианова А.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Турилова Е.А. _____

"__" _____ 201__ г.