МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерный институт

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ "___" _____20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Имитационное моделирование Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 27.03.02 - Управление качеством
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Широкова О.А. , Чеботарева Э.В.

Рецензент(ы):

Хакимов Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Игнатьев Ю. Г.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 86819215

Казань
2015

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. Чеботарева Э.В. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования , Elvira.Chebotareva@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Широкова О.А. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования , Olga.Shirokova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины "Имитационное моделирование" является знакомство с базовыми принципами и основными методами имитационного

моделирования. В рамках курса рассматриваются теоретические и практические аспекты создания имитационных моделей, особое внимание уделяется имитационному моделированию систем массового обслуживания.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 27.03.02 Управление качеством и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Для изучения дисциплины "Имитационное моделирование" студент должен:

Знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики;

Уметь:

- применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач;
- проводить анализ данных, полученных в результате моделирования.

Владеть:

- основами алгоритмизации;
- навыками работы с прикладными статистическими/математическими пакетами.

Изучению дисциплины "Имитационное моделирование" предшествует изучение дисциплин "Математика", "Информатика".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-22 (профессиональные компетенции)	способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности
СК-2	способность применять методы анализа в образовании на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- общие принципы построения моделей, имитирующих изучаемую систему и процесс.

2. должен уметь:

- выбирать методы имитационного моделирования процессов и систем;
- разрабатывать и отлаживать эффективные алгоритмы и программы с использованием современных технологий при имитационном моделировании
- моделировать сложные объекты с помощью современных технологий, реализованных в форме графических сред или пакетов визуального моделирования.

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о принципах построения моделей систем массового обслуживания
- принципами построения имитационных моделей;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- моделировать сложные системы с помощью современных технологий, реализованных в форме графических сред или пакетов визуального моделирования.
- применять навыки алгоритмизации моделей систем массового обслуживания и использовать системный подход в разработке программ.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 6 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	
1.	Тема 1. Базовые понятия и принципы имитационного моделирования.	6		4	4	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Моделирование случайных величин и случайных событий.	6		4	4	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Построение имитационных моделей систем массового обслуживания.	6		6	6	0	контрольная работа домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен
	Итого			14	14	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Базовые понятия и принципы имитационного моделирования.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Принципы системного подхода в моделировании систем. Понятие сложной системы. Классификация видов моделирования сложных систем. Виды и уровни моделирования. Основные понятия и этапы имитационного моделирования. Метод Монте-Карло. Преимущества имитационного моделирования. Типовые примеры имитационных моделей.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Математический аппарат имитационного моделирования. Использование законов распределения случайных величин при имитационном моделировании. Программные средства имитационного моделирования.

Тема 2. Моделирование случайных величин и случайных событий.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Моделирование случайных величин с заданным распределением. Псевдослучайные числа. Методы генерации псевдослучайных случайных чисел. Требования к базовым датчикам.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Генерация дискретных случайных величин с заданным распределением Применение метода Монте-Карло при решении прикладных задач.

Тема 3. Построение имитационных моделей систем массового обслуживания.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Понятие системы массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Основные характеристики систем массового обслуживания. Основы моделирования систем массового обслуживания. Программные средства имитационного моделирования систем массового обслуживания.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Программные средства имитационного моделирования систем массового обслуживания. Моделирование работы систем массового обслуживания. Анализ эффективности работы систем массового обслуживания. Имитационное моделирование СМО с одним каналом обслуживания. Имитационное моделирование многоканальных СМО.

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. Базовые понятия и принципы имитационного моделирования.	6		подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
2.	Тема 2. Моделирование случайных величин и случайных событий.	6		подготовка домашнего задания	14	домашнее задание
3.	Тема 3. Построение имитационных моделей систем массового обслуживания.	6		подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе ре-шения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утвер-ждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету.

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

Тема 1. Базовые понятия и принципы имитационного моделирования.

домашнее задание , примерные вопросы:

Математический аппарат имитационного моделирования. Использование законов распределения случайных величин при имитационном моделировании.

Тема 2. Моделирование случайных величин и случайных событий.

домашнее задание , примерные вопросы:

Моделирование случайных величин с заданным распределением. Методы генерации псевдослучайных случайных чисел. Метод Монте-Карло.

Тема 3. Построение имитационных моделей систем массового обслуживания.

домашнее задание , примерные вопросы:

Анализ эффективности работы систем массового обслуживания. Имитационное моделирование СМО с одним каналом обслуживания. Имитационное моделирование многоканальных СМО.

контрольная работа , примерные вопросы:

Имитационное моделирование СМО с одним каналом обслуживания. Имитационное моделирование многоканальной СМО.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета.

Примерные вопросы для зачета в Приложение 1.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Принципы системного подхода в моделировании систем.
2. Понятие сложной системы.
3. Классификация видов моделирования сложных систем.
4. Виды и уровни моделирования.
5. Основные этапы имитационного моделирования.
6. Метод Монте-Карло.
7. Преимущества имитационного моделирования.
8. Примеры имитационных моделей.
9. Псевдослучайные числа.
10. Методы генерации псевдослучайных случайных чисел.
11. Моделирование случайных величин с заданным распределением.
12. Понятие системы массового обслуживания.
13. Классификация систем массового обслуживания.
14. Основные характеристики систем массового обслуживания.
15. Программные средства имитационного моделирования систем массового обслуживания.
16. Имитационное моделирование СМО с одним каналом обслуживания.
17. Имитационное моделирование многоканальных СМО.

7.1. Основная литература:

Имитационное моделирование, Павловский, Юрий Николаевич;Белотелов, Николай Вадимович;Бродский, Юрий Игоревич, 2008г.

1. Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 254 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004675-4, 500 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=233661

2. Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01167-6, 1000 экз.

http://znanium.com/bookread.php?book=392652

3/ Кобелев Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-17-9, 1000 экз.http://znanium.com/bookread.php?book=361397

4/ Исаев Г. Н. Моделирование информационных ресурсов: теория и решение задач: учебное пособие / Г.Н. Исаев. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 224 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-211-7, 1000 экз.http://znanium.com/bookread.php?book=193771

5/ Абдикеев Н. М. Интеллектуальный анализ динамики бизнес-систем: Учеб. / Н.М.Абдикеев, С.Н.Брускин и др.; Под науч. ред. Н.М.Абдикеева и др. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 320 с.: 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Учеб. для программы MBA). (п, cd rom) ISBN 978-5-16-004127-8, 500 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=191886

7.2. Дополнительная литература:

Имитационное моделирование экономических процессов, Емельянов, Александр Анатольевич;Власова, Е.А.;Дума, Р.В.;Емельянов, А.А., 2006г.

Математическое моделирование, Самарский, Александр Андреевич;Михайлов, Александр Петрович, 2005г.

Кобелев, Н. Б. Качественная теория больших систем и их имитационное моделирование [Электронный ресурс] : пособие для разработчиков имитационных моделей и пользователей / Н. Б. Кобелев. - М.: Принт Сервис, 2009. - [85 с.] http://znanium.com/bookread.php?book=414753

7.3. Интернет-ресурсы:

AnyLogic - инструмент имитационного моделирования - http://www.anylogic.ru/

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/

Научно-информационный портал - http://sci-lib.com

Открытый национальный университет - http://www.intuit.ru

Электронная библиотека IQlib - http://iqlib.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), мультимедийным проектором. Практические занятия проводятся в специализированных компьютерных кабинетах. При проведения практических занятий используется один из следующих программных продуктов:

- GPSS Word,
- AnyLogic,
- Microsoft Excel.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 27.03.02 "Управление качеством" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):
Широкова О.А. _____
Чеботарева Э.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Хакимов Р.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.