

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.13 Компьютерное моделирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 6 от "9" 02 2016г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

Н.А. Соловьев

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

В.В. Паничев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись

Н.А. Соловьев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

обучение студентов: методологии построения моделей сложных систем на основе информационных технологий; исследованию систем с помощью моделей систем; обработке результатов исследований.

Задачи:

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;

проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.10.1 Математический анализ, Б.1.Б.10.2 Алгебра и геометрия, Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика

Постреквизиты дисциплины: Б.1.В.ОД.14 Основы искусственного интеллекта

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методы построения математических моделей систем; компьютерные системы моделирования; формализацию описаний процесса функционирования систем; основные принципы построения имитационных моделей систем; особенности имитационного моделирования на базе Q-схем; методы теории планирования эксперимента; методы обработки результатов исследований и их интерпретации. Уметь: строить концептуальные модели систем массового обслуживания; разрабатывать моделирующие алгоритмы имитации процессов функционирования систем; разрабатывать программные имитационные модели систем; осуществлять статистический анализ результатов исследований; оценивать точность и достоверность результатов исследований Владеть: технологией имитационного моделирования; современными инструментальными средствами имитационного моделирования.	ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	74,5	74,5
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю	105,5 +	105,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Математические схемы моделирования систем.	18	6	2		10
2	Статистическое моделирование систем.	28	4	2	4	18
3	Аналитические модели систем массового обслуживания.	34	6	4	4	20
4	Основы имитационного моделирования систем.	30	6	2	2	20
5	Особенности имитационного моделирования систем в среде GPSS.	38	8	6	4	20
6	Планирование машинных экспериментов и обработка результатов моделирования.	32	6	2	4	20
	Итого:	180	36	18	18	108
	Всего:	180	36	18	18	108

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Математические схемы моделирования систем

Основные понятия теории моделирования систем. Классификация видов моделирования. Общая математическая схема моделирования. Математические схемы моделирования:

дифференциальные уравнения, конечные и вероятностные автоматы, непрерывно - стохастические модели, сетевые модели, агрегатные модели.

Раздел 2 Статистическое моделирование систем

Понятие статистического эксперимента, генерирование базовой последовательности случайных чисел, требования к датчикам случайных чисел, генерирование случайных чисел с заданным законом распределения. Моделирование случайных воздействий на системы.

Раздел 3 Аналитические модели систем массового обслуживания

Понятие потока событий. Марковские случайные процессы: Марковский случайный процесс с дискретными состояниями и дискретным временем; Марковский случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Понятие системы массового обслуживания их классификация и характеристики эффективности. Аналитические модели замкнутых и разомкнутых систем массового обслуживания.

Раздел 4 Основы имитационного моделирования систем

Формирование воздействий. Принципы построения моделирующих алгоритмов. Способы построения моделирующего алгоритма. Особенности имитации процесса функционирования системы. Моделирующие алгоритмы процессов функционирования системы: детерминированный, синхронный, асинхронный.

Раздел 5 Особенности имитационного моделирования систем в среде GPSS

Формализация описания процесса функционирования системы: понятие имитационного моделирования, алгоритмическая модель процесса. Программные имитационные модели: анализ одновременных событий, управляющий алгоритм. Принципы организации системы GPSS. Среда и функциональная структура языка: введение в систему GPSS; описание объектов; форматы описания операторов блоков и команд; стандартные числовые атрибуты. Технология применения системы для имитации функционирования систем массового обслуживания.

Раздел 6 Планирование машинных экспериментов и обработка результатов моделирования

Основные понятия. Факторное пространство, классификация факторов. Виды планов экспериментов. Полный и дробный факторные планы. Тактическое планирование машинных экспериментов. Определение начальных условий и их влияния на достижение установившихся результатов моделирования. Обеспечение точности и достоверности результатов. Способы снижения дисперсии оценок характеристик системы. Особенности фиксации и статистической обработки результатов. Критерии согласия. Анализ и интерпретация результатов моделирования: корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Моделирование стохастической системы.	4
2	3	Моделирование элементов систем массового обслуживания в среде GPSS.	2
3	4	Исследование многоканальной системы массового обслуживания с отказом в среде GPSS.	4
4	5	Исследование разомкнутой системы массового обслуживания с ожиданием в среде GPSS.	4
5	5	Исследование замкнутой системы массового обслуживания с ожиданием в среде GPSS.	4
		Итого:	18

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Разработка математических моделей динамических объектов.	2
2	1	Построение моделирующего алгоритма для исследования переходного процесса системы.	2
3	2	Проверка псевдослучайной последовательности случайных чисел на равномерность и случайность.	2
4	2	Проверка псевдослучайной последовательности случайных чисел на независимость.	2
5	3	Построение концептуальной модели системы массового обслуживания.	2
6	3	Расчет показателей качества системы массового обслуживания.	2
7	4	Построение моделирующего алгоритма СМО с ожиданием.	2
8	5	Проверка адекватности имитационной модели системы.	2
9	6	Расчет точности и достоверности результатов моделирования.	2
		Итого:	18

4.5 Курсовая работа (6 семестр)

Тема курсовой работы (КР) – «Исследование системы методом имитационного моделирования».

Цель работы:

Закрепление, углубление теоретических знаний процесса моделирования систем и приобретение навыков и опыта в самостоятельном решении задач разработки имитационных моделей информационных процессов в системах массового обслуживания и их экспериментального исследования.

Содержание отчета по КР

Введение

1 Разработка математической модели системы

1.1 Построение концептуальной модели системы

1.2 Формализация концептуальной модели системы

2 Разработка структурной схемы модели и описание ее функционирования.

2.1 Разработка моделирующего алгоритма

2.2 Описание программной реализации имитационной модели

2.3 Оценка адекватности модели

3 Организация экспериментов с моделью системы

Заключение

Список использованных источников

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Советов Б.Я. Моделирование систем: Учебник для вузов/ Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высш. шк., 2007. – 343с.

5.1.2 Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : практикум: учебное пособие для бакалавров: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 296с.

5.1.3 Паничев В.В., Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. В. Паничев, Н. А. Соловьев; - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008 – 132с.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для студ. Втузов/Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 448с.

5.2.2 Руководство пользователя по GPSS World. Пер. с англ. - Казань: Изд-во «Мастер Лайн», 2002, – 384с.

5.2.3 Паничев В.В. Оценка эффективности систем массового обслуживания в среде GPSS World: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Моделирование» и «Теория эксперимента» / В.В. Паничев, [Электронный ресурс] – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2013. – 85с.

5.3 Периодические издания

Математическое моделирование: журнал. - М.: Изд. Агентство «Роспечать», 2019.

Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. - М.: Радиотехника, 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистик., zadanonadom.ru > taxonomy/term/46

Система моделирования GPSS World, <http://www.Minutemansoftware.com/Student Version>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Операционная система: Microsoft Windows

Пакет настольных приложений: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

Средства для разработки и проектирования: Microsoft Visual Studio.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.