

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.10 Имитационное моделирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 8 от "14" 04 2015.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры подпись расшифровка подписи
Н.А. Соловьев

Исполнители:

доцент В.В. Паничев
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия

код наименование личная подпись расшифровка подписи
Н.А. Соловьев

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись расшифровка подписи
Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись расшифровка подписи
И.В. Крючкова

№ регистрации 44564

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.13 Информатика

Постреквизиты дисциплины: Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа

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
<p>Знать: методы построения математических моделей систем; компьютерные системы моделирования; принципы и этапы моделирования систем; формализацию описаний процесса функционирования системы; особенности имитационного моделирования на базе Q-схем.</p> <p>Уметь: строить концептуальные модели систем массового обслуживания; разрабатывать моделирующие алгоритмы имитации процессов функционирования систем; разрабатывать программные имитационные модели систем.</p> <p>Владеть: методикой разработки формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов моделирования</p>	ПК-12 способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования
<p>Знать: основные принципы построения имитационных моделей систем;</p> <p>Уметь: разрабатывать моделирующие алгоритмы имитации процессов функционирования систем; разрабатывать программные имитационные модели систем;</p> <p>Владеть: технологией имитационного моделирования; современными инструментальными средствами имитационного моделирования.</p>	ПК-13 готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	13,5	13,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов 5, 6; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	202,5 +	202,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Математические схемы моделирования систем	38	2			36
2	Статистическое моделирование систем	36		2		34
3	Аналитические модели систем массового обслуживания	44			2	42
4	Основы имитационного моделирования систем	26	2	2	2	24
5	Особенности имитационного моделирования систем в среде GPSS	32				30
6	Планирование машинных экспериментов и обработка результатов моделирования	40				38
	Итого:	216	4	4	4	204
	Всего:	216	4	4	4	204

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	2
2	4	Исследование многоканальной системы массового обслуживания с отказом в среде GPSS	2
		Итого:	4

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Построение концептуальной модели системы массового обслуживания	2
2	4	Построение моделирующего алгоритма СМО с ожиданием	2
		Итого:	4

4.5 Контрольная работа (7 семестр)

Тема: «Имитационное моделирование системы массового обслуживания»

Содержание контрольной работы:

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

Анализ методов решения задачи, преимущества и недостатки, обоснование выбора метода решения, указать источники, по которым проводится обзор методов решения. Привести причины невозможности решения задачи аналитическими методами.

1 Разработка математической модели

1.1 Построение концептуальной модели

Определить цели моделирования.

Разработать структурную схему модели (элементы, связи, функционирование).

Описать входные, выходные переменные и параметры модели.

Представить функциональные зависимости, описать поведение переменных и параметров.

Привести ограничения на возможные изменения величин.

Выбрать степень детализации представления модели.

Сформулировать целевую функцию (критерий эффективности).

1.2 Формализация концептуальной модели

Аналитическое решение задачи при введенных упрощениях.

-Состояния системы или одной фазы ее;

- Граф состояний.

- Система уравнений Колмогорова.

- Расчетные соотношения характеристик эффективности: Q , $P_{отк}$, K , r , $t_{ож}$.

2 Разработка структурной схемы ИМ и описание ее функционирования.

2.1 Разработка МА.

Укрупненная схема детерминированного МА. Исходные данные. Начальные условия.

Детальные схемы блоков моделирующего алгоритма.

Функционирование моделирующего алгоритма.

2.2 Описание программной реализации имитационной модели.

Описание каждого блока с комментариями. Для оценки правильности программы провести прогон модели с тестовыми данными с целью проверки.

2.3 Оценка адекватности модели

Произвести аналитический расчет характеристик эффективности по расчетным соотношениям п.1.2.

Выполнить эксперимент с моделью для условий аналитического расчета с представлением таблицы со статистическими данными характеристик эффективности и определением средних значений их.

Полученные средние значения сравнить с характеристиками эффективности, определенными аналитически.

Выводы и рекомендации по использованию модели. По полученным результатам формулируются выводы по проведенным исследованиям и определяются рекомендации по использованию модели.

Заключение.

Литература.

Приложения.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : практикум: учебное пособие для бакалавров: учебное пособие 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, 2016. - 295 с.

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. - 296 с.

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

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.

2. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ [Текст] : учебник для студентов экономических вузов, обучающихся по направлению подготовки "Прикладная информатика" / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов.- 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2013. - 644 с.

3. Алгазинов, Э. К. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем [Текст] : учеб. пособие для вузов / Э. К. Алгазинов, А. А. Сирота; под ред. А. А. Сироты. - М. : Диалог- МИФИ, 2009. - 416 с.

4. Кобелев Н. Б. Качественная теория больших систем и их имитационное моделирование [Электронный ресурс] / Кобелев Н. Б. - Принт Сервис, 2009.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=414753>

5.3 Периодические издания

Программирование

Моделирование и анализ информационных систем

4.4 Интернет-ресурсы

1. Краткий курс лекций по дисциплине «Теория информационных процессов и систем». https://studme.org/34328/informatika/teoriya_informatsionnyh_protseссов_i_sistem
2. Володин Д.О., Матчин В.Т., Минаков В.И., Мордвинов В.А., Романов Д.Д., Третьяков А.А., Шленов А.Ю. и др. Моделирование информационных процессов и систем. http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/015/47015/23333?p_page=5
3. Севастьянов Е.В. Математические методы моделирования информационных процессов и систем. <http://docplayer.ru/27183495-Zanyatie-3-matematicheskie-metody-modelirovaniya-informacionnyh-processov-i-sistem.html>
4. Моделирование информационных процессов и систем. http://olkhovoyab.narod.ru/seti_Petri.html

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

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
2. www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

1) Программное обеспечение для чтения лекция:

- Программа для сопровождения лекций – Acrobat Reader. Бесплатный инструмент международного стандарта для просмотра, печати документов PDF. Режим доступа: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html?promoid=C4SZ2XDR&mv=other>

2) Программное обеспечение для практических занятий и лабораторных работ:

- Свободный пакет офисных приложений OpenOffice. Разработчик: Apache Software Foundation. Распространяется по свободной лицензии Apache License 2.0. Режим доступа: <http://www.openoffice.org/ru/>;
- Пакет моделирования дискретных систем GPSS World. Бесплатная студенческая версия, доступ свободный. Режим доступа: www.minutemansoftware.com;
- Приложение Microsoft Visio. Доступно в рамках подписки Microsoft DreamSpark Premium. Режим доступа: <https://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?ws=58727022-4bac-e211-88b7-f04da23e67f4>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, выполнения контрольной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено 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.