

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.12 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 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 6 от "14" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

наименование кафедры

подпись

Н.А. Соловьев

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

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

№ регистрации _____

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.2.В.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, 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
Знать: методы построения математических моделей систем; компьютерные системы моделирования; формализацию описаний процесса функционирования системы; 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; методами статистической оценки показателей качества системы.	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 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	73,25	73,25
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	142,75 +	142,75
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.	18	6	2		10
2	Статистическое моделирование систем.	24	4	2	4	14
3	Аналитические модели систем массового обслуживания.	44	6	4	4	30
4	Основы имитационного моделирования систем.	40	6	2	2	30
5	Особенности имитационного моделирования систем в среде GPSS.	48	8	6	4	30
6	Планирование машинных экспериментов и обработка результатов моделирования.	42	6	2	4	30
	Итого:	216	36	18	18	144
	Всего:	216	36	18	18	144

4.2 Содержание разделов дисциплины

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 понижения 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

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.- Петерб. гос. электротехн. ун-т.- 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2014. - 296с.

5.1.3 Костин В.Н. Теория эксперимента [Текст]: учебное пособие / В. Н. Костин, В. В. Паничев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Оренбург: Университет, 2014. - 212с.

5.1.4 Тарасов В. Н. Проектирование и моделирование сетей ЭВМ в системе ORNET Modeler [Электронный ресурс] / Тарасов В. Н. - ОГУ, 2012.

5.1.5 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 Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей/В.М. Вишневский. – М.: Техносфера, 2003. – 512с.

5.2.3 Паничев В.В. Оценка эффективности систем массового обслуживания в среде GPSS World: Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Моделирова-

5.3 Периодические издания

5.3.1 Моделирование систем.

5.3.2 Математическое моделирование и оптимизация систем массового обслуживания.

5.4 Интернет-ресурсы

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

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

5.5.1 Пакет моделирования дискретных систем GPSS World, свободно распространяемая версия, режим доступа: [http://www.minutemansoftware.com/Student Version](http://www.minutemansoftware.com/Student%20Version)

5.5.2 Microsoft Office;

5.5.3 Интегрированный пакет MS Visual Studio.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения 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.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" с обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

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