

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.7 Моделирование процессов и систем»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(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
информатики

наименование кафедры

протокол № 6 от "15" 02 2017г.

Заведующий кафедрой
информатики

наименование кафедры



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

М.М. Пирязев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



М.А. Токарева

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: формирование у студентов теоретических знаний принципов и методов моделирования сложных систем, а также практических навыков построения моделей систем и их исследования на основе информационных технологий.

Задачи:

- рассмотрение понятий теории моделирования сложных систем, типов систем и видов моделирования, способов формализации объектов, процессов, явлений;
- изучение принципов и понятий статистического моделирования, методов моделирования случайных воздействий на системы;
- изучение этапов имитационного моделирования процессов функционирования систем, типовых схем моделирующих алгоритмов;
- овладение технологией имитационного и статистического моделирования с использованием инструментальных средств и языков моделирования;
- приобретение навыков планирования и проведения имитационных экспериментов с моделями, анализа и интерпретации результатов моделирования на ЭВМ;

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.10 Интеллектуальные системы и технологии, Б.2.В.П.1 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

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 явлений и систем; компьютерные системы моделирования; формализацию описаний процесса функционирования систем; основные принципы построения имитационных моделей. Уметь: строить концептуальные модели явлений и систем; разрабатывать моделирующие алгоритмы имитации процессов их функционирования; разрабатывать программные имитационные модели систем. Владеть: технологией имитационного моделирования с помощью современных инструментальных средств.	ПК-14 способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности
Знать: источники научно-технической информации по теории моделирования процессов и систем, отечественного и зарубежного опыта. Уметь: проводить поиск научно-технической информации по заданной тематике исследования. Владеть: навыками сбора и анализа научно-технической информации при построении и исследовании моделей процессов и систем.	ПК-22 способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: этапы проведения имитационных экспериментов с моделями систем. Уметь: планировать эксперименты с имитационными моделями систем, применять современные инструментальные средства имитационного моделирования. Владеть: навыками планирования и проведения имитационных экспериментов с моделями систем.	ПК-23 готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований
Знать: методы статистической обработки, методы анализа и интерпретации результатов моделирования процессов и систем. Уметь: осуществлять статистическую обработку, проводить корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ результатов моделирования процессов и систем. Владеть: способностью обосновывать правильность выбранной модели на основе статистической обработки, анализа и интерпретации результатов моделирования процессов и систем.	ПК-24 способностью обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений
Знать: методы построения математических моделей систем; компьютерные системы моделирования; формализацию описаний процесса функционирования систем; основные принципы построения имитационных моделей. Уметь: строить концептуальные модели явлений и систем; разрабатывать моделирующие алгоритмы имитации процессов их функционирования; разрабатывать программные имитационные модели систем. Владеть: технологией имитационного моделирования с помощью современных инструментальных средств.	ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований

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:	55,25	55,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	124,75	124,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теоретические основы моделирования информационных систем	16	2	2	2	10
2	Статистическое моделирование информационных систем	34	2	4	4	24
3	Моделирование систем массового обслуживания	32	4	2	2	24
4	Особенности имитационного моделирования систем в среде GPSS	32	4	2	2	24
5	Имитационное моделирование сложных систем	50	4	4	8	34
6	Планирование экспериментов и обработка результатов моделирования	16	2	4		10
	Итого:	180	18	18	18	126
	Всего:	180	18	18	18	126

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Теоретические основы моделирования информационных систем. Основные понятия теории моделирования систем. Классификация видов моделирования систем. Имитационное моделирование систем. Математические схемы моделирования систем. Типовая укрупненная схема моделирующего алгоритма.

2 Статистическое моделирование информационных систем. Сущность метода статистического моделирования. Понятие псевдослучайной последовательности. Методы генерирования базовой последовательности псевдослучайных чисел. Требования к генераторам псевдослучайных чисел. Проверка качества последовательностей псевдослучайных чисел. Моделирование случайных воздействий на системы. Примеры решения задач методом Монте-Карло.

3 Моделирование систем массового обслуживания (СМО). Поток событий. Основные понятия. Классификация потоков событий. Марковские случайные процессы. Основные понятия СМО. Классификация СМО. Основные характеристики качества СМО. Основные типы математических моделей СМО. Компактная запись математических моделей СМО.

4 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. Обзор систем имитационного моделирования. 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.

5 Имитационное моделирование сложных систем: сравнительный анализ аналитических и имитационных моделей, модельное время, этапы имитационного моделирования, способы описания поведения системы. Имитационное моделирование процессов функционирования систем с использованием типовых математических схем. Детерминированный, синхронный и асинхронный моделирующие алгоритмы. Инструментальные средства моделирования систем.

6 Планирование экспериментов и обработка результатов моделирования. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Статистическая обработка результатов моделирования. Критерии согласия. Анализ и интерпретация результатов моделирования с помощью корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Построение и реализация моделирующего алгоритма Q-схемы	2
2	2	Разработка алгоритмов имитации случайных величин на основе метода Монте-Карло	2
3	2	Моделирование с использованием имитации случайных величин на основе метода Монте-Карло	2
4	3,4	Моделирование СМО в среде GPSS World	4
5	5	Моделирование сложных СМО среде GPSS World	4
6	5	Исследование замкнутой СМО и анализ времени обработки заявок в среде GPSS	4
		Итого:	18

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Построение и реализация моделирующих алгоритмов Q-схем	2
2	2	Методы получения последовательностей псевдослучайных чисел	2
3	2	Решение задач методом Монте-Карло	2
4	3,4	Обзор систем имитационного моделирования	2
5	3,4,5	Моделирование взаимосвязанных процессов в GPSS World	6
6	6	Планирование имитационного эксперимента в GPSS World	4
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Советов, Б. Я. Моделирование систем [Текст] : учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2016. - 343 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - На обл. и тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru. - Библиогр.: с. 340. - ISBN 978-5-9916-3916-3.

2 Салмина, Н.Ю. Моделирование систем : учебное пособие / Н.Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - Ч. 1. - 117 с. : ил. - Библиогр.: с.105 - ISBN 978-5-4332-0146-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480613>.

3 Салмина, Н.Ю. Моделирование систем : учебное пособие / Н.Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - Ч. 2. - 113 с. : ил. -

Библиогр.: с.104 - ISBN 978-5-4332-0147-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480614>.

5.2 Дополнительная литература

1 Модели массового обслуживания в информационных системах : учебное пособие / авт.-сост. В.П. Мочалов, Н.Ю. Братченко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 126 с. : ил. - Библиогр.: с. 121 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459106>.

2 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.-Петерб. гос. электротехн. ун-т.- 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 295 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 278-291. - Библиогр.: с. 292. - ISBN 978-5-9916-2858-7.

3 Тимохин А.Н. Моделирование систем управления с применением Matlab: Учебное пособие / Тимохин А.Н., Румянцев Ю.Д.; Под ред. А.Н.Тимохина - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010185-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/474709>.

4 Афонин, В.В. Моделирование систем : учебно-практическое пособие / В.В. Афонин, С.А. Федосин. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 232 с. : ил.,табл., схем. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0352-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232979>.

5.3 Периодические издания

1 Информатика и системы управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

2 Программные продукты и системы: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

3 Информационные технологии: журнал // Информационные технологии с ежемесячным приложением. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

4 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

5 Прикладная информатика : журнал. – Москва. : Университет «Синергия», 2017. – ISSN 1993-8314; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=562208.

6 Программные продукты и системы : журнал / гл. ред. С.В. Емельянов ; Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем». – Тверь : Научно-исследовательский институт "Центрпрограммсистем", 2017. – ISSN 2311-2735; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=459222.

7 Открытые системы. СУБД : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017; То же [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.osp.ru/os/archive>.

8 Информационно-управляющие системы : журнал / гл. ред. М.Б. Сергеев ; учред. ООО «Информационно-управляющие системы». – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2017. – ISSN 1684-8853; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=473352.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Информационно–аналитическая система Оренбургского государственного университета. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.osu.ru>.

2 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - Сайт, предоставляющий свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и

полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/catalog>.

3 Сайт НОУ ИНТУИТ – Введение в анализ, синтез и моделирование систем. / Валерий Казиев. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/83/83/info>.

4 Сайт НОУ ИНТУИТ – Моделирование систем. / Виктор Афонин, Сергей Федосин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/623/479/info>.

5 Сайт НОУ ИНТУИТ – Концептуальное проектирование систем в Anylogic 7 и GPSS World / Василий Боев. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/13846/1243/info>.

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

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 1 Операционная система Microsoft Windows.
- 2 Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio.
- 3 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).
- 4 Пакет офисных приложений МойОфис Стандартный (МойОфис Текст, МойОфис Таблица, МойОфис Презентация, МойОфис Почта).
- 5 Свободный офисный пакет программ Open Office/LibreOffice, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения. Доступен бесплатно. Разработчики The Document Foundation. Режим доступа: <https://www.libreoffice.org>.
- 6 Общецелевая система имитационного моделирования GPSS World Student Version (студенческая версия). Доступна бесплатно. Разработчик: Minuteman Software. Режим доступа: <http://www.minutemansoftware.com/downloads.asp>.
- 7 Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов Scilab. Доступен бесплатно. Разработчик: Scilab Enterprises. Режим доступа: <http://www.scilab.org>.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- 1 Бесплатная база данных ГОСТ [Электронный ресурс] / ГОСТы Единой системы конструкторской документации, Единой системы программной документации, Единой системы стандартов на автоматизированные системы управления (АСУ), системы технической документации на АСУ, комплекса стандартов на автоматизированные системы, системы стандартов по базам данных и др. – Режим доступа: <https://docplan.ru>.
- 2 Хранилище документации Майкрософт для пользователей, разработчиков и ИТ-специалистов [Электронный ресурс]: информационно-справочная онлайн система / Компания Microsoft. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного 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.

Для проведения лабораторных и практических занятий используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.