

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.14 Моделирование информационных процессов»

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)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.14 Моделирование информационных процессов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 7 от "11" марта 2025 г.

Заведующий кафедрой

<u>Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем</u>		<u>Д.В. Горбачев</u>
наименование кафедры	подпись	расшифровка подписи

Исполнители:

<u>доцент</u>		<u>В.Н.Костин</u>
должность	подпись	расшифровка подписи
_____	_____	_____
должность	подпись	расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

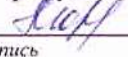
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

<u>09.03.04 Программная инженерия</u>		<u>Д.В. Горбачев</u>
код наименование	личная подпись	расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

	<u>С.А. Бикширова</u>
личная подпись	расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

	<u>С.Н. Морозова</u>
личная подпись	расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Костин В.Н., 2025

© ОГУ, 2025

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 Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.15 Проектирование программно-информационных систем*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-4 Знает основы системного анализа и моделирования информационных процессов, методы исследования операций; применяет методы системного анализа, моделирования и исследования операций в программных средствах поддержки принятия решений	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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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.

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:	67,25	67,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - 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.)	148,75	148,75
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.	24	6	2	-	16
2	Статистическое моделирование систем.	24	14	12	14	14
3	Аналитические модели систем массового обслуживания.	40	16	12	12	30
4	Основы имитационного моделирования систем.	40	16	12	12	30
5	Особенности имитационного моделирования систем.	46	6	6	4	30
6	Планирование машинных экспериментов и обработка результатов моделирования.	42	6	2	4	30
	Итого:	216	34	16	16	150
	Всего:	216	34	16	16	150

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

Формализация описания процесса функционирования системы: понятие имитационного моделирования, алгоритмическая модель процесса. Программные имитационные модели: анализ одновременных событий, управляющий алгоритм. 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.	2
2	3	Моделирование элементов систем массового обслуживания.	2
3	4	Исследование многоканальной системы массового обслуживания с отказом.	4
4	5	Исследование разомкнутой системы массового обслуживания с ожиданием.	4
5	5	Исследование замкнутой системы массового обслуживания с ожиданием.	4
		Итого:	16

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
		Итого:	16

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. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2698_20110926.pdf - ISBN 5-06-004087-9.

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 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. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3690_20130626.pdf

5.3 Периодические издания

Математическое моделирование: журнал. - М.: Изд. Агентство «Роспечать», 2024.

Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.

Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.

Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.

Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистик., zadanonadom.ru > [taxonomy/term/46](http://zadanonadom.ru/taxonomy/term/46)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС
- Пакет офисных приложений LibreOffice
- База данных стандартов проектирования: «Полнотекстовая база данных Гост», <http://www.standards.ru/collection.aspx?control=40&id=5302914&catalogid=OKS-sbor-edu>

- Языки программирования, средства разработки ПО, СУБД:

- Языки программирования, средства разработки ПО, СУБД:

1) Свободная интегрированная среда разработки с открытым исходным кодом приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других, NetBeans. Доступна бесплатно – лицензия Apache License 2.0. IDE Разработчик NetBeans Community/ Режим доступа <https://netbeans.apache.org/>

2) Свободная интегрированная среда разработки и обучения на языке Python - IDLE Python и интерпретатор Python. Режим доступа: python.org

3) Свободная интегрированная среда разработки IDE Geany. Лицензия GNU GPL, v2. Режим доступа: geany.org

4) Свободная интегрированная среда разработки IDE VSCode. Режим доступа: <https://vscode.com/>

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.

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

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

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.