

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 Компьютерное моделирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Разработка и администрирование информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.27 Компьютерное моделирование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 6 от «17» февраля 2023 г..

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Н.Н. Симченко

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

наименование

личная подпись

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Симченко Н.Н., 2023

© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Компьютерное моделирование» является изучение основных классов моделей и методов моделирования, принципов построения моделей процессов, методов формализации, алгоритмизации и реализации моделей на компьютере.

Задачи:

- познакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности;
- дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых в экономико-математическом моделировании;
- сформировать устойчивые навыки решения задач компьютерного моделирования и постановки модельного компьютерного эксперимента;
- научить интерпретировать результаты экономико-математического и имитационного моделирования и применять их для обоснования управленческих решений;
- сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений математического моделирования в процессе профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.13 Концепции современного естествознания, Б1.Д.Б.19 Дифференциальные уравнения, Б1.Д.Б.21 Вычислительные методы, Б1.Д.Б.23 Алгоритмы и анализ сложности, Б1.Д.В.9 Системы аналитических вычислений*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.Э.4.2 Нечеткие системы и эволюционные алгоритмы, Б2.П.В.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Б2.П.В.П.2 Научно-исследовательская работа*

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
ОПК-3 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и	ОПК-3-В-2 Разрабатывает прикладное программное обеспечение на основе современных технологий программирования с использованием средств тестирования ОПК-3-В-4 Применяет методы математического, информационного и имитационного моделирования в различных областях профессиональной деятельности	Знать: способы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей Уметь: создавать информационные ресурсы глобальных сетей, прикладных баз данных; Владеть: способами разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
средств на соответствие стандартам и исходным требованиям		информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
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 рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Основные понятия теории компьютерного моделирования	34	6		4	24
2.	Компьютерное моделирование в системах массового обслуживания.	38	6		6	26
3.	Обработка и анализ результатов моделирования. Прогнозирование. Корреляционный и регрессионный анализ.	36	6		6	24
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основные понятия теории компьютерного моделирования .

Основные положения. Понятия модели и моделирования. Основные понятия математического моделирования. Аналитическое моделирование. Принципы построения математических моделей. Виды и классификация моделей. Классификационные признаки и классификация моделей. Этапы построения концептуальной модели. Основные этапы математического моделирования. Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения. Генераторы случайных чисел. Моделирование случайной величины с произвольным законом распределения. Основные алгоритмические методы генерирования случайных чисел. Математическое ожидание и дисперсия. Метод Монте-Карло. Моделирование управления запасами методом Монте-Карло

2 Компьютерное моделирование в системах массового обслуживания.

Понятие системы. Основные признаки и свойства систем. Принципы системного подхода в моделировании. Моделирование систем. Имитационное моделирование функционирования систем массового обслуживания (СМО). Поток заявок. Очередь заявок. Обслуживающие устройства. Классификация СМО. Показатели эффективности. Алгоритм моделирования. Время. Модельное время. Условия для построения модели. Планирование основных событий Обработка основных событий. Система дифференциальных уравнений, описывающих работу СМО

3. Обработка и анализ результатов моделирования. Прогнозирование. Корреляционный и регрессионный анализ.

Особенности статистической обработки результатов вычислительных экспериментов использованием компьютерных моделей. Постановки задач обработки результатов имитационного моделирования. Статистические методы обработки результатов моделирования информационных процессов. Типовые критерии согласия при обработке результатов моделирования. Оценка адекватности. Дисперсия и стандартное отклонение. Оценка устойчивости. Оценка чувствительности. Принципы моделирования. Принцип информационной достаточности. Принцип осуществимости. Принцип множественности модели. Принцип агрегирования. Инструментарий прогнозирования. Методы прогнозирования: прогнозирование на основе опроса, моделирование тренда временных рядов, методы выделения сезонных и циклических колебаний, адаптивные методы прогнозирования, прогнозирование на основе индикаторов. Оценка адекватности и точности прогнозов. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования: корреляционный и регрессионный анализ.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа «Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения»	4
2	2	Лабораторная работа «Анализ вариантов обслуживания автобусов на остановке»	4
3	2	Лабораторная работа «Исследование и оптимизация системы контроля»	2
4	3	Лабораторная работа «Моделирование систем»	2
5	3	Лабораторная работа «Моделирование компьютерных игр»	2
6	3	Лабораторная работа «Построение регрессионных и корреляционных моделей»	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1 Основная литература

1. Андреева, Е. А. Математическое моделирование [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. - Тверь : ТвГУ, 2004. - 502 с. - Библиогр.: с. 474-475.
2. Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. - М. : Академия, 2008. - 236 с. - (Университетский учебник. Сер. "Прикладная математика и информатика"). - Библиогр.: с. 231-233. - ISBN 978-5-7695-3967-1.

5.2 Дополнительная литература

3. Емельянов, А. А. Имитационное моделирование экономических процессов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Емельянов, Е. А. Власова, Р. В. Дума; под ред. А. А. Емельянова. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 368 с. - Библиогр.: с. 358-359. - ISBN 5-279-02572-0
4. Зубарев, А. А. Имитационное моделирование динамических систем в среде AnyLogic : учебное пособие : [16+] / А. А. Зубарев ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 82 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682373> (дата обращения: 24.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2985-3. – Текст : электронный.
5. Лисяк, В. В. Моделирование информационных систем : учебное пособие : [16+] / В. В. Лисяк, Н. К. Лисяк. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561102> (дата обращения: 24.03.2023). – Библиогр.: 85. – ISBN 978-5-9275-2881-3. – Текст : электронный.
6. Рыжиков, Ю. И. Имитационное моделирование [Текст] : теория и технологии / Ю. И. Рыжиков. - М. : Альтекс ; СПб. : Корона Принт, 2004. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 374-380. - ISBN 5-94271-021-х. - ISBN 5-7931-0278-7.
7. Шамаев, С. Ю. Имитационное моделирование гибкой производственной системы [Текст] : методические указания для лабораторной и самостоятельной работ студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 230104.65 Системы автоматизированного проектирования и направления подготовки 230100.62 Информатика и вычислительная техника / С. Ю. Шамаев. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 29 с. - Библиогр.: с. 29.

5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.
2. Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.
3. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.
4. Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://www.edx.org/course/uml-class-diagrams-for-software-engineering> - «EdX», Каталог курсов, MOOK: «Схемы классов UML для разработки программного обеспечения».
2. <http://www.erpworld.com> - корпоративный сайт разработчиков и пользователей ERP- систем
3. <http://www.manufacturingsystems.com> - корпоративный сайт разработчиков КИС

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО.
2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Система управления учебным процессом Moodle, свободно распространяемая.
4. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО.
5. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО.
6. Математическое ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач SciLab, свободно распространяемая
7. Математическая система GeoGebra, свободно распространяемая по лицензии GPL.
10. Система программирования Python, свободно распространяемая по лицензии PSFL.
11. Интегрированная среда разработки ПО NetBeans, свободно распространяемая по лицензии Apache.
12. Интегрированная среда разработки ПО Visual Studio Code, свободно распространяемая по лицензии MIT.
14. Система программирования Oracle Java SE JDK, бесплатно распространяемая по лицензии Oracle Technology Network License.
15. Средства для разработки JetBrains All Products Pack, бесплатно лицензируемая для образовательного учреждения (включает C++, Java, C#, PHP, Python...)

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 лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория кафедры геометрии и компьютерных наук (ауд. № 1504 а/б, №1501). При выполнении лабораторных работ используются компьютеры Pentium4-3Гц/512Мб/80ГБ с 17-дюймовыми мониторами, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети «Интернет». Для чтения лекций используется переносной мультимедийный комплект: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет». А также предоставляется доступ в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.