

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.8 Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Информационные системы и технологии цифровой экономики
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.8 Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра информатики

наименование кафедры

протокол № 7 от "4" 02 2017г.

Заведующий кафедрой

Кафедра информатики

наименование кафедры



подпись

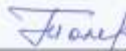
М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

Заведующий кафедрой

должность



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

должность

подпись

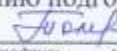
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

код наименование

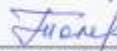


личная подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы



личная подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки



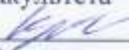
личная подпись

Н.Н. Бигалиева

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 системных теоретических знаний в области исследования и моделирования информационных процессов, технологий и систем, а также получение практических навыков формализации и моделирования информационных процессов и систем.

Задачи:

- рассмотрение понятий теории информационных систем, системного анализа, теории моделирования процессов и систем;
- изучение моделей базовых информационных процессов, методов структурного и объектно-ориентированного анализа и проектирования информационных процессов и систем;
- овладение технологиями представления информационных процессов и систем с использованием CASE-средств;
- изучение аналитических и имитационных моделей информационных процессов и систем, типовых схем моделирующих алгоритмов, методов моделирования случайных процессов;
- приобретение навыков разработки моделей информационных процессов и систем, планирования и проведения имитационных экспериментов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.9 Инженерия информационных систем, Б1.Д.Б.12 Аппаратные средства и платформы информационных систем, Б1.Д.Б.14 Средства автоматизированного проектирования информационных систем, Б1.Д.В.1 Планирование и проведение научного эксперимента, Б2.П.Б.У.1 Ознакомительная практика*

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-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4-В-2 Применяет имитационные методы исследования моделей информационных процессов и систем	Знать: принципы и виды имитационного моделирования; типы аналитико-имитационных моделей; современные инструментальные средства имитационного моделирования; этапы проведения имитационных экспериментов с моделями информационных процессов и систем; методы анализа адекватности модели и оптимизации модельного эксперимента. Уметь: разрабатывать аналитические и имитационные модели информационных процессов в заданной предметной области; планировать и проводить исследование характеристик компонентов и информационных систем в целом;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: навыками разработки имитационных моделей информационных процессов и систем, опытом работы в средах имитационного моделирования, планирования и проведения имитационных экспериментов.
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	ОПК-7-В-2 Разрабатывает и исследует аналитические и имитационные модели информационных процессов при решении задач анализа и синтеза информационных систем	Знать: характеристики и модели базовых информационных процессов; методы исследования информационных процессов и технологий; методы анализа и синтеза систем; формальные модели систем; методологию и средства структурного системного анализа и проектирования; объектно-ориентированный подход к анализу и проектированию информационных систем; математические (аналитико-имитационные) модели информационных процессов; языки и среды имитационного моделирования; этапы планирования и проведения имитационных экспериментов с моделями информационных систем. Уметь: разрабатывать структурно-функциональные и объектно-ориентированные модели информационных процессов предметной области; разрабатывать аналитические и имитационные модели информационных систем; планировать и проводить имитационные эксперименты; проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом. Владеть: основными приемами по исследованию информационных процессов и технологий; навыками применения методов и инструментальных средств разработки и исследования математических (аналитико-имитационных) моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза информационных систем; навыками планирования и проведения имитационных экспериментов с моделями информационных процессов и систем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	288	288
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
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 рубежному контролю и т.п.)	236,75	236,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общая характеристика информационных процессов, систем и технологий	11	2			9
2	Методология анализа и моделирования информационных процессов и систем	21	2		1	18
3	Применение методов системного анализа и информационно-аналитических технологий при проектировании информационных систем	41	6		9	26
4	Конструирование моделей данных	17	2			15
5	Моделирование систем	20	2		2	16
6	Построение имитационных моделей	34	4		4	26
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общая характеристика информационных процессов, систем и технологий.

Информационные процессы. Информационные технологии Взаимосвязь информационных процессов, систем и технологий.

Характеристика и модели базовых информационных процессов. Извлечение информации. Передача информации. Модель процесса передачи информации. Обработка информации. Модель

процесса обработки информации. Хранение информации. Модель процесса накопления. Представление и использование информации. Модель представления знаний.

2 Методология анализа и моделирования информационных процессов и систем.

Методы исследования, анализа и синтеза информационных процессов и систем. Общие положения методологии исследования и проектирования сложных систем. Методы системного анализа. Кибернетический подход к описанию систем.

Задачи анализа и синтеза систем. Моделирование и проектирование сложных систем. Моделирование динамических систем.

3 Применение методов системного анализа и информационно-аналитических технологий при проектировании информационных систем.

Метод анализа иерархий и технология структуризации целей системы. Основные принципы и этапы метода. Моделирование проблемы. Структуризация и выбор локальных целей.

Морфологические методы и генерация альтернативных вариантов системы. Метод морфологического ящика. Метод отрицания и конструирования. Метод систематического покрытия поля. Функционально-стоимостный анализ и прогнозирование возможной эффективности систем.

Структурный системный анализ. Классификация структурно-функциональных методологий. Методология структурного анализа и проектирования (SADT). Методологии функционального моделирования IDEF0 и IDEF3. Методология графического структурного анализа на основе диаграмм потоков данных (DFD).

Объектно-ориентированное моделирование информационных процессов и систем. Язык графического описания объектных моделей UML.

Информационно-логическая модель информационной системы. Графовая основа модели представления, определение структуры. Модели представления и графические средства описания различных моделей представления информационных систем.

4 Конструирование моделей данных.

Иерархия моделей данных. Уровни представления (концептуальный, логический, физический). Локальная модель данных. Композиционная модель данных.

Реляционная модель данных; ER - модель; функциональная модель данных; модель с классификацией информационных объектов.

Нормализация концептуальной модели данных, параметризация модели данных. Агрегирование объектов в предметные базы данных. Сравнение различных моделей данных концептуального уровня.

Методики конструирования моделей данных: методика построения локальных моделей данных на основе выделения базовых действий и базовых объектов; методика разработки СУБД на основе нормализованной модели данных; методика разработки типов данных на основе синтаксиса языка управления заданиями.

5 Моделирование систем.

Типы моделей систем. Математическая и имитационная модели. Этапы разработки компьютерной имитационной модели системы. Схема общей динамической системы.

Типовые математические схемы элементов сложной системы систем и взаимодействия элементов системы. Непрерывно детерминированные модели (D-схемы). Дискретно детерминированные модели (F-схемы). Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные (гибридные) модели. Типовая математическая схема взаимодействия элементов сложной системы.

6 Построение имитационных моделей.

Принципы имитационного моделирования. Принципы статистического имитационного моделирования. Обобщенная схема алгоритма имитационной модели.

Языки и инструментальные средства имитационного моделирования. Языки имитационного моделирования. Современные инструментальные средства имитационного моделирования.

Анализ имитационной модели. Принципы оптимизации модельного эксперимента. Анализ адекватности имитационной модели. Анализ устойчивости и чувствительности имитационной модели. Оптимизация модельного эксперимента.

Компьютерное моделирование случайных процессов и полей. Общий подход и алгоритмы моделирования случайных процессов. Сравнение алгоритмов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2, 3	Разработка функциональных моделей по методологии IDEF0	2
2	3	Разработка диаграммы потоков данных DFD	2
3	3	Построение диаграммы прецедентов	2
4	3	Построение диаграммы классов	2
5	3	Построение диаграмм последовательности и деятельности	2
6	5	Построение и реализация моделирующего алгоритма Q-схемы	2
7	6	Решение задач методом Монте-Карло	2
8	6	Моделирование взаимосвязанных процессов	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Шагрова, Г.В. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий: учебное пособие / Г.В. Шагрова, И.Н. Топчиев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 180 с.: ил. - Библиогр.: с. 178; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458289>.

2 Теория информационных процессов и систем / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, О.Г. Иванова, В.Г. Однолько; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 172 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1352-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277939>.

5.2 Дополнительная литература

1 Ипатова, Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. - 2-е изд., стер. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 257 с.: табл., схем. - (Информационные технологии). - Библиогр.: с. 95-96 - ISBN 978-5-89349-978-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79551>.

2 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.-Петерб. 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.

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. 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>.

4 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 Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2013. - 340 с.: ил. - Библиогр.: с.333-337 - ISBN 978-5-86889-663-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615>.

5.3 Периодические издания

- 1 Информационные технологии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021.
- 2 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021.
- 3 Программные продукты и системы: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020 - Текст : электронный. - URL: <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=44230209>. – Режим доступа: по подписке.
- 4 Открытые системы. СУБД : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021 - Текст : электронный. - URL: <https://www.osp.ru/os/archive>. – Режим доступа: свободный.
- 5 Математическое моделирование : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2021.

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 Citforum - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий [Электронный ресурс] / Разделы; "ИТ-консалтинг", "Базы данных", "Программная инженерия", "Программирование" и др. – Режим доступа: <http://citforum.ru>.
- 4 Сайт НОУ ИНТУИТ – Теория информационных технологий и систем. / Александр Кирсанов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1158/315/info>.
- 5 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>.
- 6 Сайт НОУ ИНТУИТ – Моделирование систем. / Виктор Афонин, Сергей Федосин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/623/479/info>.
- 7 Сайт НОУ ИНТУИТ – Теория информационных систем. / Владимир Грекул. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/507/363/info>.
- 8 Сайт НОУ ИНТУИТ – Проектирование информационных систем / Владимир Грекул. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2195/55/info>.
- 9 Сайт НОУ ИНТУИТ – Моделирование бизнес-процессов / Ярослав Горчаков. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/19873/1315/info>.
- 10 Сайт НОУ ИНТУИТ – Язык UML 2 в анализе и проектировании программных систем и бизнес-процессов / Александр Леоненков. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/480/336/info>.
- 11 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

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 Система моделирования бизнес-процессов Ramus. Доступна бесплатно. Разработчики: Oleksiy Chizhevskiy, Vitaliy Yakovchuk. Режим доступа: <http://ramussoftware.com>.
- 7 Платформа UML/MDA моделирования с открытым исходным кодом WhiteStarUML. Доступна бесплатно. Администратор проекта: Janusz Szpilewski. Режим доступа: <https://sourceforge.net/projects/whitestaruml/>.
- 9 Общецелевая система имитационного моделирования GPSS World Student Version (студенческая версия). Доступна бесплатно. Разработчик: Minuteman Software. Режим доступа: <http://www.minutemansoftware.com/downloads.asp>.
- 9 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/>.
- 3 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
- 4 Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
- 5 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

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 занятий используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.