

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных  
систем и информационных технологий

Кочевский А.А.

« 19 » 04 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Моделирование информационных систем»**

по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль подготовки «Информационные системы и технологии»

Луганск – 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование информационных систем» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.  
– 13с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование информационных систем» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 926 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 12 октября 2017 года № 48535, учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (профиль «Информационные системы и технологии») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

### СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент кафедры информационных и управляющих систем Юрков Д.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем 18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой  
информационных и управляющих систем \_\_\_\_\_  Горбунов А.И.

Переутверждена: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

### Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и  
информационных технологий \_\_\_\_\_  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета  
компьютерных систем и информационных технологий \_\_\_\_\_  Ветрова Н. Н.

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование представлений о системном анализе, иерархической декомпозиции систем, алгебраических системах и моделях, основных понятиях теории моделей как инструментов анализа и построения информационных систем.

Задачи: приобретение студентами способности использовать широкий спектр современных методов моделирования для анализа информационных систем; формирование системного подхода к построению моделей информационных систем

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Моделирование информационных систем» входит в модуль факультативных дисциплин учебного плана.

Основывается на базе дисциплин: «Математический анализ», «Введение в информационные системы», «Технологии программирования».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных», «Архитектура информационных систем и облачных технологий», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Информационные системы электронного документооборота».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Моделирование информационных систем», должны

#### **Знать:**

1. основные свойства систем;
2. методы оценки количественных и качественных характеристик при моделировании;
3. основные виды моделей информационных систем;

#### **Уметь:**

1. использовать современные методы системного анализа процессов;
2. выполнять анализ количественных и качественных характеристик информации;
3. разрабатывать математические модели систем различной природы;
4. использовать методы и средства анализа структуры и процессов в системах.

#### **Владеть:**

1. способами применения математических моделей и методов анализа процессов;
2. применением системных методов анализа систем; применением формальных методов анализа структуры систем;
3. методиками оценки эффективности систем.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ОПОП ВО):

ПК-02 Способен разрабатывать модели информационных систем

ПК-02.1 Знает основные виды моделей информационных систем, применяемых при их проектировании

ПК-02.2 Умеет разрабатывать функциональную и информационную модели информационной системы

ПК-02.3 Имеет навыки объектно-ориентированного моделирования информационных систем

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	72 (2 з.е.)		72 (2 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	51		8
Лекции	17		2
Семинарские занятия			
Практические занятия			
Лабораторные работы	34		6
Курсовая работа (курсовой проект)			
Индивидуальное задание			
Самостоятельная работа студента (всего)	21		64
Форма аттестации	зачёт		зачёт

##### 4.2. Содержание разделов дисциплины

###### Тема 1. Цель, задачи и предмет курса

Содержание, цель и задачи курса Задачи разработки информационных систем на базе современных математических методов. Понятие системы и модели. Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем и технологий

###### Тема 2. Понятие информационной системы

Понятие сложной системы. Подсистемы и элементы. Структура, функции, переменные, параметры, состояния и характеристики информационной системы. Модели и их роль в изучении процессов функционирования информационных систем.

###### Тема 3. Основные понятия моделирования

Основные понятия и определения. Цели и принципы моделирования. Аксиомы теории моделирования. Виды моделей и моделирования. Функции моделей. Факторы, влияющие на модель объекта.

#### **Тема 4 . Математическое моделирование**

Основные понятия и определения. Требования к математической модели. Структура математической модели. Классификация математических моделей. Цели математического моделирования для информационных систем и процессов

#### **Тема 5. Алгоритм построения модели**

Технологии моделирования. Алгоритм построения аналитической модели. Алгоритм построения эмпирической модели. Краткая характеристика основных этапов алгоритмов построения аналитических и эмпирических моделей. Вопросы адекватности модели.

#### **Тема 6. Модели динамических систем**

Классификация моделей динамических систем. Формализация. Применение дифференциальных уравнений при моделировании систем. Общий вид динамической системы, определяемой обыкновенными дифференциальными уравнениями. Модели в виде обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры составления моделей в виде дифференциальных уравнений.

#### **Тема 7. Стохастические модели**

Математические модели случайных процессов. Определение случайных функций. Корреляционные функции. Классификация моделей случайных процессов. Модели на базе гауссовых случайных функций. Модель процессов с независимыми приращениями. Модель стационарных процессов

#### **Тема 8. Марковские процессы и случайные факторы**

Модели марковских процессов. Определение марковских процессов. Классификация марковского процесса. Методы имитации случайных факторов. Датчики случайных чисел. Имитация случайных событий. Имитация непрерывных случайных величин. Метод обратной функции. Метод ступенчатой аппроксимации. Использование предельных теорем. Имитация марковского процесса.

#### **Тема 9. Модели систем массового обслуживания**

Основные понятия моделей систем массового обслуживания. Общие сведения. Модель входного потока заявок. Модель времени обслуживания. Модель Эрланга. Пуассоновский процесс.

#### **Тема 10. Вероятностные автоматы**

Модели стохастических систем в виде вероятностных автоматов. Формальное задание и классификация. Табличное задание функций переходов и выходов. Автоматные модели адаптивных систем управления. Моделирование целесообразного поведения автоматов в случайных средах. Семейство асимптотически оптимальных автоматов. Модели адаптивных обучаемых систем управления. Модель управляемого случайного процесса. Агрегатные системы.

### **Тема 11. Планирование и проведение эксперимента**

Основные понятия и определения. Планирование эксперимента. Выбор уровней факторов. Полный факторный эксперимент. Проведение эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Определение дробных реплик. Выбор дробных реплик.

### **Тема 12. Регрессионные модели с одной входной переменной**

Основные понятия. Адекватность регрессионных моделей. Точность регрессионных моделей. Виды регрессионных моделей с одной входной переменной.

### **Тема 13. Регрессионные модели с несколькими входными переменными.**

Многофакторная (множественная) линейная регрессия. Матричный подход к определению коэффициентов регрессии. Оценка адекватности и точности многофакторной линейной модели. Линейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Нелинейные регрессионные модели с несколькими входными переменными. Шаговые методы построения регрессионных моделей.

### **Тема 14. Основы имитационного моделирования**

Основные понятия и определения. Типы имитационного моделирования. Метод Монте-Карло. Элементы дискретного моделирования. Генераторы случайных чисел. Языки имитационного моделирования.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Цель, задачи и предмет курса	1		0.05
2	Понятие информационной системы	1		0.15
3	Основные понятия моделирования	1		0.15
4	Математическое моделирование	1		0.15
5	Алгоритм построения модели	1		0.15
6	Модели динамических систем	2		0.15
7	Стохастические модели	1		0.15
8	Марковские процессы и случайные факторы	2		0.15
9	Модели систем массового обслуживания	2		0.15
10	Вероятностные автоматы	1		0.15
11	Планирование и проведение эксперимента	1		0.15
12	Регрессионные модели с одной входной переменной	1		0.15
13	Регрессионные модели с несколькими входными переменными	1		0.15
14	Основы имитационного моделирования	1		0.15
Итого:		17		2

### 4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Ознакомление с системой моделирования «Model Vision Studium»	2		0.5
2	Моделирование относительных движений в классической механике	2		0.5
3	Построение простейших динамических моделей	2		0.5
4	Модели систем с обыкновенными дифференциальными уравнениями	2		0.5
5	Моделирование движения тел в гравитационном поле	2		0.5
6	Моделирование колебательных процессов	2		0.5
7	Математическое моделирование систем массового обслуживания	4		0.5
8	Имитационное моделирование систем массового обслуживания	4		0.5
9	Знакомство с интегрированной средой моделирования GPSS WORLD	2		0.5
10	Моделирование движения в пешеходном переходе	4		0.5

11	Моделирование системы управления запасами	4		0.5
12	Моделирование работы транспортного конвейера	4		0.5
Итого:		34		6

#### 4.5. Самостоятельная работа студентов

*Сокращения:*

*ПЛР – подготовка к лабораторной работе;*

*РЕФ – реферат;*

*РО – расчёт и/или оформление*

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Математическое моделирование	ПЛР,РО	1		4
2	Алгоритм построения модели	ПЛР,РО	2		6
3	Модели динамических систем	ПЛР,РО	2		6
4	Стохастические модели	ПЛР,РО	2		6
5	Марковские процессы и случайные факторы	ПЛР,РО	2		6
6	Модели систем массового обслуживания	ПЛР,РО	2		6
7	Вероятностные автоматы	ПЛР,РО	2		6
8	Планирование и проведение эксперимента	ПЛР,РО	2		6
9	Регрессионные модели с одной входной переменной	ПЛР,РО	2		6
10	Регрессионные модели с несколькими входными переменными	ПЛР,РО	2		6
11	Основы имитационного моделирования	ПЛР,РО	2		6
Итого:			21		64

#### 4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

– традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах (*например*):

- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ;

Фонды оценочных средств, включающие вопросы к защите лабораторных работ, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (предполагает выполнение всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины).

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

## 7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

### а) Основная литература:

1. Кожаринов А.С., Моделирование и анализ информационных и бизнес-процессов в информационных системах : метод. указ. к выполнению курсовых работ / А.С. Кожаринов. - М. : МИСиС, 2017. - 27 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [http://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_362.html](http://www.studentlibrary.ru/book/Misis_362.html) (дата обращения: 01.02.2020).
2. Шелухин О.И., Моделирование информационных систем : Учебное пособие для вузов / Шелухин О.И. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 516 с. - ISBN 978-5-9912-0193-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201933.html> (дата обращения: 01.02.2020).

3. Лисяк В.В., Моделирование информационных систем : учебное пособие / Лисяк В. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 88 с. - ISBN 978-5-9275-2881-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927528813.html> (дата обращения: 01.02.2020).
4. Афонин В.В., Моделирование систем / Афонин В.В., Федосин С.А. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-9963-0352-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996303526.html> (дата обращения: 01.02.2020).
5. Шубинский И. Б. Надежные отказоустойчивые информационные системы. Методы синтеза [Текст] / И. Б. Шубинский. - М. : Журнал Надежность, 2016. - 544 с. : ил. - Библиогр.: с. 526-538. - ISBN 978-5-7572-0399-7 (в пер.)
6. Теория информационных процессов и систем [Текст] : учебник / под ред. Б. Я. Советова. - М. : Академия, 2010. - 429 с.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Малахов Е. В. Моделирование сложноструктурированных предметных областей [Текст] : [монография] / Е. В. Малахов. - [Одесса] : [ВМВ], 2013. - 169 с. - Библиогр.: с. 161-169. - ISBN 978-966-413-436-8
2. Додонов А. Г. Живучесть информационных систем [Текст] / А. Г. Додонов, Д. В. Ландэ ; Нац. акад. наук Украины, Ин-т проблем регистрации информации. - К. : Наук. думка, 2011. - 256 с. - ISBN 978-966-00-1087-1 (в пер.)
3. Додонов А. Г. Живучесть информационных систем [Текст] / А. Г. Додонов, Д. В. Ландэ ; Нац. акад. наук Украины, Ин-т проблем регистрации информации. - К. : Наук. думка, 2011. - 256 с. - ISBN 978-966-00-1087-1 (в пер.)
4. Тихоненко О. М. Модели массового обслуживания в информационных системах [Текст] : учеб. пособие / О. М. Тихоненко. - Минск : УП "Технопринт", 2003. - 327 с. - ISBN 985-464-362-X (в пер.)
5. Петров В. Н. Информационные системы [Текст] : учебник / В. Н. Петров. - СПб. : Питер, 2002. - 688 с. : ил. - ISBN 5-318-00561-6 (в пер.)
6. Советов Б. Я. Моделирование систем [Текст] : учебник / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2001. - 343 с. - ISBN 5-06-003860-2

#### **в) Интернет-ресурсы**

1. Official ns-2 website. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>
2. Официальный сайт SciLab. - <http://www.scilab.org/>
3. Официальный сайт Modelica. - <https://www.modelica.org/>
4. URL Официальный сайт OpenModelica. - <http://www.openmodelica.org/>
5. Министерство образования и науки Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>
6. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

#### Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Процесс изучения дисциплины осуществляется за счет аудиторного фонда ЛГУ им. В Даля, оснащенного мультимедийным оборудованием, стендами и программным обеспечением.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных средствами аудиовизуального представления информации (ауд. 223/12).

Лабораторные работы проводятся в специализированной аудитории учебного корпуса 12 ЛГУ им. В.даля (221,223/12).

При использовании электронных изданий каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемой дисциплины. Время доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы фактически не ограничено.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются компьютерные классы, оснащённые мультимедийными средствами и выходом в локальную кафедральную и глобальную сети.

Освоение дисциплины «Моделирование информационных систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Программное обеспечение:

<b>Функциональное назначение</b>	<b>Бесплатное программное обеспечение</b>	<b>Ссылки</b>
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>
Компилятор	gcc c++	<a href="http://www.mingw.org/">http://www.mingw.org/</a>
Среда разработки (IDE)	CodeBlocks	<a href="http://www.codeblocks.org/">http://www.codeblocks.org/</a>
Среда моделирования	Umbrello	<a href="https://umbrello.kde.org/">https://umbrello.kde.org/</a>