

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

\_\_\_\_\_

20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Моделирование систем Б2.ДВ.3**

Направление подготовки: 230400.62 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные системы в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Галимянов А.Ф. , Гатауллин Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Сулейманов Д.Ш.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 962716

Казань  
2016

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Галимянов А.Ф. Кафедра теории функций и приближений отделение математики , Anis.Galimjanoff@kpfu.ru ; Гатауллин Р.Р. , ramil.gata@gmail.com

### 1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина "Моделирование систем" посвящена изучению основных идей моделирования систем, этапов и видов моделирования.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230400.62 Информационные системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам общепрофессионального цикла основной образовательной программы..

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способность проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования
ОК-5 (общекультурные компетенции)	умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования
ОК-6 (общекультурные компетенции)	владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
ОК-7 (общекультурные компетенции)	умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков
ПК-10 (профессиональные компетенции)	готовность разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации
ПК-17 (профессиональные компетенции)	готовность проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные понятия теории моделирования; основные типы моделей процессов и систем; основные требования, предъявляемые к разработке математических моделей;

2. должен уметь:

использовать методы математического моделирования при разработке информационных систем.

3. должен владеть:

начальными навыками моделирования

составить модель по словесному описанию;

представить модель в алгоритмическом и математическом виде;

настроить модель;

провести исследование модели;

оценить качество модели;

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при проектировании сложных систем.	8	1-2	0	0	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем. Принципы системного подхода в моделировании систем. Системный подход. Классификации видов моделирования. Возможности и эффективность компьютерного моделирования.	8	3-4	0	0	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Математические схемы моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные схемы. Непрерывно-стохастические схемы. Дискретно-стохастические схемы. Сетевые модели.	8	5-6	0	0	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования схем. Методика разработки и реализации моделей. Построение концептуальных моделей и их формализация. Алгоритмизация моделей и их реализация.	8	7-8	0	0	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Статистическое моделирование систем. Метод статистического моделирования. Генерация случайных последовательностей. Моделирование случайных воздействий на системы.	8	9-10	0	0	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Инструментальные средства моделирования систем. Языки имитационного моделирования. Моделирование случайных процессов на системы.	8	11-12	0	0	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Планирование экспериментов с моделями систем. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование. Тактическое планирование.	8	13-14	0	0	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования. Анализ и интерпретация имитационного моделирования.	8	15-16	0	0	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Имитационное моделирование информационных систем и сетей. Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и сетей.	8	17-18	0	0	6	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	54	

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при проектировании сложных систем.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Примеры моделирования. Лабораторная работа 1

**Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем. Принципы системного подхода в моделировании систем. Системный подход. Классификации видов моделирования. Возможности и эффективность компьютерного моделирования.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 2

**Тема 3. Математические схемы моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные схемы. Непрерывно-стохастические схемы. Дискретно-стохастические схемы. Сетевые модели.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 3

**Тема 4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования схем. Методика разработки и реализации моделей. Построение концептуальных моделей и их формализация. Алгоритмизация моделей и их реализация.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 4

**Тема 5. Статистическое моделирование систем. Метод статистического моделирования. Генерация случайных последовательностей. Моделирование случайных воздействий на системы.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 5

**Тема 6. Инструментальные средства моделирования систем. Языки имитационного моделирования. Моделирование случайных процессов на системы.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 6

**Тема 7. Планирование экспериментов с моделями систем. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование. Тактическое планирование.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 7

**Тема 8. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования. Анализ и интерпретация имитационного моделирования.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 8

**Тема 9. Имитационное моделирование информационных систем и сетей. Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и сетей.**

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Лабораторная работа 9

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при проектировании сложных систем.	8	1-2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем. Принципы системного подхода в моделировании систем. Системный подход. Классификации видов моделирования. Возможности и эффективность компьютерного моделирования.	8	3-4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Математические схемы моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные схемы. Непрерывно-стохастические схемы. Дискретно-стохастические схемы. Сетевые модели.	8	5-6	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования схем. Методика разработки и реализации моделей. Построение концептуальных моделей и их формализация. Алгоритмизация моделей и их реализация.	8	7-8	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
5.	Тема 5. Статистическое моделирование систем. Метод статистического моделирования. Генерация случайных последовательностей. Моделирование случайных воздействий на системы.	8	9-10	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Инструментальные средства моделирования систем. Языки имитационного моделирования. Моделирование случайных процессов на системы.	8	11-12	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Планирование экспериментов с моделями систем. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование. Тактическое планирование.	8	13-14	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
8.	Тема 8. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования. Анализ и интерпретация имитационного моделирования.	8	15-16	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
9.	Тема 9. Имитационное моделирование информационных систем и сетей. Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и сетей.	8	17-18	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
Итого					18	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при проектировании сложных систем.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение темы: Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при проектировании сложных систем. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

### **Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем. Принципы системного подхода в моделировании систем. Системный подход. Классификации видов моделирования. Возможности и эффективность компьютерного моделирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение темы: Основные понятия теории моделирования систем. Принципы системного подхода в моделировании систем. Системный подход. Классификации видов моделирования. Возможности и эффективность компьютерного моделирования. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

### **Тема 3. Математические схемы моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные схемы.**

#### **Непрерывно-стохастические схемы. Дискретно-стохастические схемы. Сетевые модели.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение темы: Математические схемы моделирования систем. Основные подходы к построению математических моделей систем. Непрерывно-детерминированные схемы. Непрерывно-стохастические схемы. Дискретно-стохастические схемы. Сетевые модели. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

### **Тема 4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования схем. Методика разработки и реализации моделей. Построение концептуальных моделей и их формализация. Алгоритмизация моделей и их реализация.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение темы: Формализация и алгоритмизация процессов функционирования схем. Методика разработки и реализации моделей. Построение концептуальных моделей и их формализация. Алгоритмизация моделей и их реализация. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

### **Тема 5. Статистическое моделирование систем. Метод статистического моделирования. Генерация случайных последовательностей. Моделирование случайных воздействий на системы.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение тем: Статистическое моделирование систем. Метод статистического моделирования. Генерация случайных последовательностей. Моделирование случайных воздействий на системы. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

### **Тема 6. Инструментальные средства моделирования систем. Языки имитационного моделирования. Моделирование случайных процессов на системах.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение тем: Инструментальные средства моделирования систем. Языки имитационного моделирования. Моделирование случайных процессов на системах. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

### **Тема 7. Планирование экспериментов с моделями систем. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование. Тактическое планирование.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение тем: Планирование экспериментов с моделями систем. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование. Тактическое планирование. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

**Тема 8. Обработка и анализ результатов моделирования систем. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования. Анализ и интерпретация имитационного моделирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение тем: Обработка и анализ результатов моделирования систем. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования. Анализ и интерпретация имитационного моделирования. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

**Тема 9. Имитационное моделирование информационных систем и сетей. Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и сетей.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Повторение тем: Имитационное моделирование информационных систем и сетей. Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и сетей. Подготовка к выполнению лабораторной работы. Изучение дополнительной литературы.

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Основные вопросы

1. Сложная программная система, понятия, структура, основные принципы организации.
2. Типовая структура микропроцессора (на примере 8-разрядного МП i8080).
3. Последовательность работы микропроцессора на примере типовой команды (с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры МП).
4. Основные микропроцессоры i8080, i8086 (i8088), i80286, i80386 (общие сведения).
5. Основные семейства микроконтроллеров MCS51, AVR, PIC, ARM (общие сведения).
6. Программируемые логические контроллеры. Понятие, особенности работы и программирования.
7. Языки программирования стандарта IEC 1131-3. Общая информация. Требования к оборудованию.
8. Основные принципы организации ввода/вывода и их особенности. Интерфейс ввода/вывода в микропроцессорной технике.
9. Параллельная передача данных. Шина данных. Шина адреса. Шина управления. Селектор адреса. Логика управления. Основы программирования параллельной передачи данных.
10. Синхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма). Основы программирования последовательной синхронной передачи данных.
11. Асинхронная последовательная передача данных, сигнальные линии. Формат информационного кадра (временная диаграмма). Основы программирования последовательной асинхронной передачи данных.
12. Основные системные шины ISA, PCI (общие сведения).
13. Микропроцессорные интерфейсы: UART, I2C, SPI. Сопряжение МК с периферийными ИС с использованием этих интерфейсов.
14. Организация физического уровня интерфейсов RS-232, RS-485, CAN, USB.
15. Программирование контроллеров и средства для создания и отладки программ.
16. Методы разработки сложных программных систем. Моделирование как средство проектирования сложных систем. Виды моделей и уровни моделирования сложных систем.
17. Надежность сложных программных систем. Основные принципы, понятия, определения.

### **7.1. Основная литература:**

Математическое моделирование, Самарский, Александр Андреевич; Михайлов, Александр Петрович, 2005г.

Моделирование систем, Советов, Борис Яковлевич; Яковлев, Сергей Алексеевич, 2005г.

Математическое и компьютерное моделирование, Тарасевич, Юрий Юрьевич, 2013г.

Математическое и компьютерное моделирование, Тарасевич, Юрий Юрьевич, 2012г.

5. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. - СПб.: Лань, 2013. - 208 с. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5848](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5848)

6. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: учебное пособие: [для студентов вузов, обучающихся по специальностям Математика, Информатика, Физика] / С. В. Поршнев. ? 2-е изд., испр. ? Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011. - 736 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=650](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650)

### **7.2. Дополнительная литература:**

Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple, Игнатъев, Юрий Геннадьевич, 2014г.

2. Игнатъев, Юрий Геннадиевич. Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений в системе компьютерной математики Maple [Текст: электронный ресурс] : [лекции для школы по математическому моделированию] / Ю. Г. Игнатъев ; Казан. (Приволж.) федер. ун-тет, Ин-т математики и механики им. Н. И. Лобачевского. ? Электронные данные (1 файл: 19,09 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .? Загл. с экрана .? Для 8-го, 9-го и 10-го семестров .? Режим доступа: открытый. <URL:[http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05\\_120\\_000443.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/05-IMM/05_120_000443.pdf)>.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Exponenta - <http://exponenta.ru/>

Введение в анализ, синтез и моделирование систем - <http://www.intuit.ru/studies/courses/83/83/info>

Компьютерное моделирование - <http://www.intuit.ru/studies/courses/643/499/info>

Моделирование систем - <http://www.intuit.ru/studies/courses/623/479/info>

сайт о моделировании и исследовании - <http://model.exponenta.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Моделирование систем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230400.62 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки Информационные системы в образовании .

Автор(ы):

Галимянов А.Ф. \_\_\_\_\_

Гатауллин Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Сулейманов Д.Ш. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.