

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Моделирование систем»

Дисциплина «Моделирование систем» является частью программы бакалавриата «Прикладная информатика (общий профиль, СУОС)» по направлению «09.03.03 Прикладная информатика».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков в области построения моделей сложных систем в будущей профессиональной деятельности. Задачами учебной дисциплины являются:

- Изучение принципов построения информационных моделей сложных систем, приемов формулирования на них задач и методов их решения.
- Формирование умений использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных научно-технических задач получения, хранения и переработки информации.
- Формирование навыков использования технологии, позволяющей описать сложные системы и явления в природе и обществе при решении современных и перспективных задач..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

– способы представления информации о сложных системах и явлениях; – методы обработки информации при решении задач, сформулированных на моделях сложных систем; – приемы и технология построения эффективных алгоритмов обработки информации при решении задач, сформулированных на моделях сложных систем..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)	14	14	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Математические схемы моделирования систем – динамические модели	1	0	2	4
Динамические модели. Связь свойства и поведения. Память и обратная связь. Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка. Общий случай динамической регрессионной модели в виде дифференциального уравнения. Динамическая регрессионная модель в виде фильтра Калмана. Схема динамической модели. Модель сигнала и устройства в представлении Фурье. Компьютерная реализация регрессионных моделей. Анализ временных рядов. Понятие тренда, сезонной и циклической компоненты.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Системы моделирования	1	0	2	4
Моделирование и проектирование, взаимосвязь двух процессов. Операции процесса проектирования. Виды и типы проектов. Системы проектирования. Критерии при проектировании систем. Язык моделирования. Моделирование бизнес-процессов.				
Методика моделирования и анализ результатов моделирования	1	2	0	4
Неформальный синтез. Процедура, этапы. Концептуальное моделирование. Интервью. Методы генерации идей. Методы экспертизы. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем в вычислительной искусственной среде.				
Достоверность статистического моделирования	0	0	2	4
Обработка статистических результатов. Оценка связности параметров модели. Познаваемость окружающего мира. Ложные гипотезы. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.				
Имитационные модели систем	1	2	0	4
Понятие об имитации. Имитационное мышление. Технология имитационного моделирования. Имитационные модели систем. Объектный принцип. Проектирование имитационных систем. Инструментальные средства моделирования. Вычислительная среда модели. Аналоговые, натурные, гибридные среды. Парадигма параллельности. Последовательные и параллельные машины. Сети. Вычислительные среды. Принцип отображения. Моделирование при исследованиях и проектировании; перспективы развития машинного моделирования сложных систем. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем.				
Концептуальные модели систем, формализация систем	1	0	0	2

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Концептуальные модели систем. Язык описания систем. Соотношение моделирования и языка. Проект. Система. Элемент. Состав. Объект - свойства и процесс. Связи. Структура. Переменные.</p> <p>Параметры. Состояние. Память и поведение. Преобразование. Функция. Показатели. Цель. Критерий. Ограничения и ресурсы. Регулирование. Управление. Организация. Возмущения. Системные характеристики. Зависимость. Случайность.</p> <p>Детерминированность и стохастичность. Типы объектов и возможности формализации. Иерархия. Теорема Геделя. Число. Мера. Шкала. Размерность. Законы баланса, движения, цели. Система законов. Граф зависимостей модели. Модель предметной области. Нелинейность. Гипотезы и допущения. Подобие. Адекватность. Точность. Отражение. Информация. Исчисление информации. Понятие и измерение сложности системы. Принцип Эшби.</p> <p>Искусственная среда. Формализм. Задача. Обратная задача. Разрешимость и сложность. Алгоритм.</p> <p>Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Моделирование как общий случай формализации. Моделирование и проектирование. Анализ и синтез. Прогноз и управление. Типы задач.</p>				
Виды моделирования. Общая схема моделирования	1	2	0	4
<p>Технологическая схема моделирования. Классификация видов моделирования. Информационное, функциональное, формализованное моделирование. Нотации моделей. Типы моделей. Этапы моделирования. Процедуры анализа, синтеза, оптимизации принятия решений на моделях. Схемы применения моделей. Инструментальные средства моделирования. Среды для отражения свойств и процессов. Подобие.</p>				
Схема и метод статистического моделирования как технология решения сложных задач	0	0	2	4
Способы борьбы со сложностью				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
окружающего мира. Статистическое моделирование систем в вычислительной среде. Метод Монте-Карло. Датчики и генераторы случайных чисел. Равномерный закон распределения случайных чисел. Оценка качества датчика случайных чисел. Возможности метода статистического моделирования и его точность.				
Принципы построения моделирующих алгоритмов при реализации мышления	1	2	0	4
Принципы построения моделирующих алгоритмов. Модели бизнес-процессов. Методы искусственного интеллекта для анализа процессов и проектирования систем.				
Инструментальные средства моделирования	1	0	2	4
Перспективы моделирования. Инструментальные средства реализации моделей. Языки и системы моделирования.				
Построение моделирующих алгоритмов динамических систем	1	2	0	4
Принципы построения моделирующих алгоритмов. Численные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4 порядка. Итерационные методы. Точность и затраты. Компьютерные схемы реализации в технических приложениях. Синтез и анализ моделей. Задача прогноза. Задача управления. Задача настройки.				
Математические схемы моделирования систем – статические модели	1	0	2	4
Понятие «черного ящика». Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Математические схемы моделирования систем. Структура системы. Структура модели. Адекватность. Регрессионные модели. Гипотезы о функционировании черного ящика. Статические регрессионные модели. Линейная модель. Множественная модель. Полиномиальная и мультипликативная модели. Обратная и экспоненциальная модели. Ошибка модели. Способы коррекции модели. Процесс уточнения модели объекта.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Статистическое моделирование случайных процессов	1	2	0	4
Потоки случайных событий. Распределение Пуассона. Пуассоновский поток случайных событий. Потоки случайных событий с последствием. Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование марковских случайных процессов с дискретным временем. Моделирование марковских случайных процессов с непрерывным временем.				
Построение моделирующих алгоритмов систем с распределенными параметрами	1	2	0	4
Модели систем с сосредоточенными параметрами. Модели структурно перестраиваемых систем. Моделирование систем с распределенными параметрами. Модели производственных систем. Причины и способы уточнения моделей. Структура распределенных систем. Иерархия. Способы борьбы со сложностью.				
Роль моделирования в процессах познания и мышления	1	0	0	2
Моделирование при исследовании и проектировании искусственных систем. Перспективы развития машинного моделирования сложных систем. Модельный подход в науке и технике. Применение технологии моделирования к моделированию сложных систем.				
Основные понятия теории моделирования сложных систем	1	0	0	2
Моделирование как метод научного познания и мышления. Понятие отображения информации. Модель и мышление. Понятие модели, задачи, метода, алгоритма. Действия с моделями. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Классификация видов моделирования. Понятие о технологии. Обзор технологий мышления и изобретений. Возможности формализации больших систем. Адекватность и эффективность модели. Математические схемы моделирования систем. Современные нотации моделирования.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Построение алгоритмов статистического моделирования	0	0	2	4
Моделирование случайных событий. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Моделирование нормально распределенных случайных чисел. Моделирование системы случайных величин.				
ИТОГО по 5-му семестру	14	14	14	62
ИТОГО по дисциплине	14	14	14	62