

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

**УТВЕРЖДЕНА:**

на заседании Совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»**

---

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

---

Информационные системы и технологии в административном управлении

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Петров Александр  
Васильевич  
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Говорков Алексей  
Сергеевич  
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Аршинский  
Вадим Леонидович  
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1 Дисциплина «Моделирование процессов и систем» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способен проводить научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла	ПКС-1.5

### 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.5	Способен обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений при моделировании процессов и систем	<b>Знать</b> основные классы моделей и методы моделирования и принципы построения моделей систем; методика сбора, накопления, хранения и обработки исходных данных для эксперимента; принципы и методы обработки результатов экспериментов и их визуализации. <b>Уметь</b> выбирать адекватный исследуемому объекту класс моделей; генерировать исходные данные для проведения имитационного эксперимента; использовать методики и методы обработки результатов моделирования и их визуализации. <b>Владеть</b> принципами построения моделей систем; программными средствами генерирования исходных данных для проведения имитационного эксперимента; методиками и методами обработки результатов моделирования и их визуализации.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Моделирование процессов и систем» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математическая логика и дискретная математика», «Методы анализа данных»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование информационных систем», «Надежность информационных систем»

### 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
лекции	32	32
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	80
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

### 4 Структура и содержание дисциплины

#### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Модели и моделирование	1	4					1, 3, 4	56	
2	Обследование объекта исследования	2	4	1	2			2	8	
3	Математические модели и системы управления	3	4	2	4			5	16	Устный опрос
4	Имитационное моделирование процессов и систем	4	2							
5	Воспроизведение входных воздействий.	5	4	3	2					Письменный опрос
6	Методики построения имитационных моделей	6	6	6	4					
7	Планирование эксперимента и обработка результатов моделирования	7	4	5	4					Устный опрос
8	Программные	8	4	4, 7,	16					

	средства имитационного моделирования			8, 9						
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего		32		32				80	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Модели и моделирование	Принципы и методы системных исследований. Методология системных исследований. Функциональные характеристики сложных систем. Общие определения моделей и моделирования. Принципы и правила моделирования.
2	Обследование объекта исследования	Сбор, предварительная обработка и хранение данных. Оценивание основных свойств случайных процессов, анализ отдельной реализации, анализ совокупности реализаций.
3	Математические модели и системы управления	Задача детерминированного управления. Задача оценки (фильтрация, экстраполяция и интерполяция). Задача идентификации (регрессионный анализ). Задача стохастического управления. Задача адаптивного управления.
4	Имитационное моделирование процессов и систем	Основные понятия. Достоинства и недостатки.
5	Воспроизведение входных воздействий.	Классификация и основные принципы. Источники первичной случайности (таблицы, датчики, методы псевдослучайных чисел). R-методы (аналитические - метод Н.В. Смирнова, численные - метод Дж. фон Неймана, метод кусочной аппроксимации). R-методы (линейных преобразований, скользящего суммирования, PR-методы (перестановочные технологии)..
6	Методики построения имитационных моделей	Агрегативный подход Н.П. Бусленко. Динамическое моделирование по Дж. Форрестеру. Индивидуальное моделирование.
7	Планирование эксперимента и обработка результатов моделирования	Планирование эксперимента. Дисперсионный анализ.
8	Программные средства имитационного моделирования	Рассматриваются программные средства построения имитационных моделей. Имитационное моделирование процессов систем в среде Anylogic. Методы моделирования (многоподходное моделирование, агентное моделирование, системная динамика, дискретно-событийное моделирование, моделирование динамических систем). Интерфейс среды

		разработки Anylogic (панели, палитры, графический редактор, меню, запуск модели). Примеры имитационных моделей в среде Anylogic
--	--	--

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Тестирование основных свойств случайных процессов (тест стационарности)	2
2	Задачи оценки и идентификации (регрессионный анализ)	4
3	Источники первичной случайности. Р-методы. PR-методы.	2
4	Дискретно-событийное моделирование	4
5	Построение плана эксперимента и обработка результатов моделирования	4
6	Динамическое и агрегативное моделирование	4
7	Агентное моделирование	4
8	Системная динамика	4
9	Многоподходное моделирование	4

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	16
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	16
4	Проработка разделов теоретического материала	24
5	Создание математических и графических моделей процессов	16

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Советов Б. Я. Моделирование систем : лаб. практикум: для вузов по специальности "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр." / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев, 1989. - 79 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2493.Ddf>

### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Петров А. В. Моделирование процессов и систем : учеб, пособие / А. В. Петров, 2015. - 268 с.

## 6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

### 6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

#### 6.1.1 семестр 5 | Устный опрос

##### Описание процедуры.

Студент устно отвечает на один из вопросов по теме опроса

##### Критерии оценивания.

Опрос считается успешно пройденным, если на поставленные вопросы получены правильные ответы, демонстрирующие знание теоретического материала

#### 6.1.2 семестр 5 | Письменный опрос

##### Описание процедуры.

Студент письменно отвечает на один из вопросов по теме опроса

##### Критерии оценивания.

Опрос считается успешно пройденным, если на поставленные вопросы получены правильные ответы, демонстрирующие знание теоретического материала

### 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.5	Демонстрирует знания методологии системного подхода и функциональных характеристики сложных систем; методик и методов оценки адекватности модели исследуемому объекту; знания основных классов моделей, методов моделирования и принципов построения моделей систем; возможностей реализации модели с	Выполнение заданий лабораторных работ

	<p>использованием современных программных средств и технической базы; методик сбора, накопления, хранения и обработки исходных данных для эксперимента; знания принципов и методов обработки результатов экспериментов и их визуализации. Умеет применять системный подход; методы оценки адекватности модели исследуемому объекту; выбирать адекватный исследуемому объекту класс моделей; составлять алгоритмы имитационного моделирования; генерировать исходные данные для проведения имитационного эксперимента; использовать методики и методы обработки результатов моделирования и их визуализации. Владеет навыками построения математических и имитационных моделей; методиками и методами оценки адекватности модели исследуемому объекту; принципами построения моделей систем; средствами построения имитационных моделей; программными средствами генерирования исходных данных для проведения имитационного эксперимента; методиками и методами обработки результатов моделирования и их визуализации; программными средствами документирования описания объекта моделирования.</p>	
--	--	--

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Формы проведения экзамена – ответы на вопросы и устное собеседование. Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка	Оценка

<p>выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Обнаружены полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.</p>	<p>выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Обнаружены знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.</p>	<p>«удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Обнаружены пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.</p>	<p>«неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза</p>
--	---	---	--

## 7 Основная учебная литература

1. Петров А. В. Моделирование процессов и систем : учеб, пособие / А. В. Петров, 2015. - 268 с.
2. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко, 1978. - 399 с.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бучнев О.С., Петров А.В. Моделирование систем : лабораторный практикум / Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2024, 127 с.

## 9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

#### **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

#### **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office
3. Свободно распространяемое программное обеспечение anyLogic

#### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционная аудитория