

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

**Имитационное моделирование**

по направлению подготовки

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Искусственный интеллект и разработка программных продуктов**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.В. Замятин

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук.

ИОПК-1.2. Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.

ИОПК-1.3. Обладает необходимыми знаниями для исследования информационных систем и их компонент.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить аппарат и изучить основные методы и алгоритмы имитационного моделирования

– Научиться применять понятийный аппарат, применять методы и алгоритмы имитационного моделирования на практике, в том числе в прикладных профессиональных областях: в системах искусственного интеллекта, промышленного интернета, сетей связи, интерпретировать результаты имитационного моделирования, использовать информационные технологии, средства разработки и реализации алгоритмов имитационного моделирования, в том числе для решения практических задач профессиональной деятельности

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Математика».

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Шестой семестр, зачет с оценкой

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Основы программирования, Теория вероятностей, Случайные процессы, Основы математического моделирования, Математическая статистика.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Введение в имитационное моделирование**

Система, модель, моделирование. Виды моделирования. Имитационная модель. Задачи имитационного моделирования. Применение имитационного моделирования в современных системах. Характерные особенности и отличие имитационного моделирования от других типов моделирования. Методы имитационного моделирования.

### **Тема 2. Системная динамика**

Диаграммы причинно-следственных связей. Диаграммы потоков: основные элементы, формулы расчета.

### **Тема 3. Статистическое моделирование**

Общий алгоритм моделирования случайных объектов. Базовый датчик. Генерация случайных событий. Моделирование дискретных случайных величин. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование случайных процессов. Моделирование случайных потоков событий. Статистическая обработка результатов имитационного моделирования.

### **Тема 4. Имитационное моделирование сложных систем**

Дискретно-событийное моделирование. Агентное моделирование. Проведение экспериментов, обработка результатов. Клеточные автоматы. Специализированные программные продукты для имитационного моделирования.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проверки выполнения лабораторных работ, а также коллоквиумов по лекционному материалу по каждой теме курса и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет с оценкой в шестом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит по одному теоретическому вопросу по каждой теме курса (всего 4 вопроса). Продолжительность зачета с оценкой 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в LMS iDo.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Акопов А.С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А.С. Акопов. – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 389 с.

– Боев В.Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. – Издательство Юрайт, 2022. – 253 с.

б) дополнительная литература:

– Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева – М.: ИНФРА-М, 2019. – 227 с.

– Марголис Н.Ю. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н.Ю. Марголис. – Томск : Изд. Дом ТГУ, 2015. – 128 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Национальное общество имитационного моделирования – [simulation.su/ru.html](http://simulation.su/ru.html)

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.

<http://www.consultant.ru>

– Conway's Game of Life – <https://michurin.github.io/conways-game-of-life>

– Искусственный интеллект и имитационное моделирование / G. Wilkinson – <https://www.anylogic.ru/blog/iskusstvennyy-intellekt-i-imitatsionnoe-modelirovanie>

– Имитационное моделирование мехатронных систем: учебно-методическое пособие / И.И. Борисов, С.А. Колубин – <https://books.ifmo.ru/file/pdf/2628.pdf>

– Исследование надежности беспроводных сетей связи методом имитационного моделирования в среде AnyLogic / В.И. Закиров, В.В. Золотухин –

<https://www.anylogic.ru/resources/articles/issledovanie-nadezhnosti-besprovodnykh-setey-svyazi-metodom-imitatsionnogo-modelirovaniya-v-srede-any/>

– Моделирование беспроводных сетей в среде OMNeT++ с использованием INET Framework / М.И. Думов, С.П. Хабаров –

<https://ntv.ifmo.ru/ru/article/19176/modelirovanie-besprovodnykh-setey-v-srede-omnet++-s-ispolzovaniem-inet-framework.htm>

– Исследование и генерация трафика промышленного Интернета Вещей / Р.В. Киричек, В.А. Кулик – <https://tuzs.sut.ru/jour/article/view/84/85>

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.);

– системы контроля версий кода (GitHub, GitLab);

– инструменты видео-конференций (Adobe Connect, Zoom, Discord);

– онлайн-доски Jamboard, Miro;

– вспомогательные цифровые инструменты для образовательного процесса (Mentimeter, PDF-XChange Viewer, Яндекс.Контест)

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

#### **15. Информация о разработчиках**

Моисеев Александр Николаевич, д-р физ.-мат. наук, доцент, кафедра программной инженерии, заведующий кафедрой