

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 02 » июня 2021 г.



Имитационное моделирование

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>программной инженерии</i>
Учебный план	<i>09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Разработка программного обеспечения в цифровой экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>67,45</i>
самостоятельная работа	<i>40,55</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
<i>экзамен/зачет/зачет с оценкой</i>	<i>Семестр 6 – зачет с оценкой</i>

Программу составил:
д-р физ.-мат. наук, доцент
заведующий кафедрой программной инженерии

 А.Н. Моисеев

Рецензент:
д-р техн. наук, профессор,
профессор кафедры программной инженерии

 О.А. Змеев

Рабочая программа дисциплины «Имитационное моделирование» разработана в соответствии с самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат – федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры программной инженерии

Протокол от 31 мая 2021 г. № 74

Заведующий кафедрой программной инженерии,
д-р техн. наук, доцент

 А.Н. Моисеев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор

 С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – обучить студентов основам имитационного моделирования.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Имитационное моделирование» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Пререквизиты дисциплины: Основы программирования, Теория вероятностей, Основы математического моделирования, Математическая статистика.

Постреквизиты дисциплины: нет.

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	ИОПК-6.1. Обладает понятиями и категориями математического моделирования, используемыми при расчете экономических и организационно-технических процессов. ИОПК-6.2. Использует методы системного анализа для выявления информационных потребностей пользователей. ИОПК-6.3. Выбирает методы моделирования систем, структурирует и анализирует цели и функции систем управления, проводит системный анализ прикладной области.	ОР-6.1.1. Знает основные методы и алгоритмы имитационного моделирования. ОР-6.2.1. Умеет применять на практике методы и алгоритмы имитационного моделирования, в том числе в прикладных профессиональных областях: в системах искусственного интеллекта, промышленного интернета, сетей связи. ОР-6.2.2. Умеет интерпретировать результаты моделирования. ОР-6.3.1. Обладает знаниями об информационных технологиях и средствах разработки программ для имитационного моделирования.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	6 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	67,45	67,45
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	3,2	3,2
Индивидуальные консультации	0	0
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающегося:	40,55	40,55
- подготовка к лабораторным занятиям	26,55	26,55
- подготовка к рубежному контролю	8	8

<i>- выполнение контрольной работы</i>	6	6
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Семестр	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код(ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Введение в имитационное моделирование		6		22	[1, 2]	ОР-6.1.1, ОР-6.2.1, ОР-6.3.1.
1.1	Система, модель, моделирование. Виды моделирования. Имитационная модель. Задачи имитационного моделирования. Характерные особенности и отличие имитационного моделирования от других типов моделирования. Методы имитационного моделирования.	Лекции	6		8		
		Лабораторные работы	6		8		
	Форма СРС: - Подготовка к лабораторным занятиям; - Подготовка к рубежному контролю.	СРС	6		6		
	Раздел 2. Системная динамика		6		28	[1, 2]	ОР-6.1.1, ОР-6.2.1, ОР-6.3.1.
1.2	Диаграммы причинно-следственных связей. Диаграммы потоков: основные элементы, формулы расчета.	Лекции	6		8		
		Лабораторные работы	6		8		
	Форма СРС: - Подготовка к лабораторным занятиям; - Подготовка к рубежному контролю - Выполнение контрольной работы №1	СРС	6		10		
	<i>Рубежный контроль успеваемости</i>	Контрольная работа №1	6		2		
	Раздел 3. Статистическое моделирование		6		28	[1, 2, 3, 4]	ОР-6.1.1, ОР-6.2.1, ОР-6.3.1.

1.3	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.	Лекции	6		8		
		Лабораторные работы	6		8		
	Форма СРС: - Подготовка к лабораторным занятиям; - Подготовка к рубежному контролю - Выполнение контрольной работы №2	СРС	6		10		
	<i>Рубежный контроль успеваемости</i>	Контрольная работа №2	6		2		
	Раздел 4. Методы моделирования сложных систем		6		26,55	[1, 2, 3]	ОП-6.1.1, ОП-6.2.1, ОП-6.3.1.
1.4	Дискретно-событийное моделирование. Агентное моделирование. Проведение экспериментов, обработка результатов. Специализированные программные продукты для имитационного моделирования.	Лекции	6		8		
		Лабораторные работы	6		8		
	Форма СРС: - Подготовка к лабораторным занятиям; - Подготовка к рубежному контролю - Выполнение контрольной работы №3	СРС	6		8,55		
	<i>Рубежный контроль успеваемости</i>	Контрольная работа №3	6		2		
	Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой	ЗаО	6		0,25		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Лекции в аудитории с проектором, лабораторные работы в компьютерном классе.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в следующих формах:

- 1) изучение теоретического материала на основе рекомендуемых списков основной и дополнительной литературы, а также баз данных и информационно-справочных систем;
- 2) подготовка к лабораторным работам и рубежному контролю успеваемости.

Текущий контроль по лабораторным работам осуществляется в виде проверки выполнения заданий на лабораторные работы. Текущий контроль успеваемости по теоретическому материалу осуществляется в виде контрольных работ.

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем: учебник для бакалавров	М.: Юрайт	2012 г., 342 с.
2.	Советов Б.Я., Яковлев С.А.	Моделирование систем: практикум: учебное пособие для бакалавров	М.: Юрайт	2012 г., 294 с.
Дополнительная литература				
3.	Кобелев Н.Б., Половников В.А., Девятков В.В.	Имитационное моделирование: учебное пособие	М.: Курс	2016 г., 356 с.
4.	Марголис Н.Ю.	Имитационное моделирование: учебное пособие	Томск: Изд. Дом ТГУ	2015 г., 128 с.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ. [сайт]. – [Томск, 2011–2016]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

2. Национальное общество имитационного моделирования [Электронный ресурс]. – URL: <http://simulation.su/ru.html>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

Microsoft Windows 7, Microsoft Office (Power Point, Excel, Word), Google Chrome, Lazarus 2.0.2, Visual Studio 2015 (или версии выше).

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории и аудитории для проведения практических занятий. Специальные технические средства (проектор, компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов, проведения защиты проектов в конце семестра. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекции, прорабатывать теоретический материал самостоятельно с использованием предложенной литературы,

выполнять лабораторные и контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала, подготовку к лабораторным и контрольным работам, выполнение контрольных работ.

Оценка промежуточной аттестации формируется путём оценивания выполнения контрольных и лабораторных работ с учётом посещаемости.

Для изучения теоретического материала студентам следует изучить теорию из источников, указанных рекомендуемых списках основной и дополнительной литературы, баз данных и информационно-справочных систем, а также других источников по теме.

Для успешного выполнения лабораторных работ следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом из источников, материалом лекций. В случае необходимости обратиться за консультацией к преподавателю.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

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

7. Язык преподавания – русский язык.