

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Декан института прикладной  
математики и компьютерных наук  
Замятин А.В.



" 11 " \_\_\_\_\_ 2021 г.

## Основы математического моделирования

### Рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой Учебный план	<i>Системного анализа и математического моделирования 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>3 з. е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108 часов</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>67.45 часа</i>
самостоятельная работа	<i>40.55 часов</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	<i>4 семестр зачет с оценкой</i>

Томск 2021

Программу составили:  
канд. физ.-мат. наук, доцент  
доцент кафедры системного анализа и  
математического моделирования



Ж.Н. Зенкова

Рецензент:  
канд. физ.-мат. наук, доцент  
доцент кафедры теории вероятности  
и математической статистики

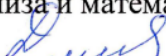


Т.В. Кабанова

Рабочая программа дисциплины «Основы математического моделирования» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры системного анализа и математического моделирования

Протокол от 03 июня 2021 г. № 26

Зав. кафедрой системного анализа и математического моделирования,  
канд. физ.-мат. наук, доцент  Ю.Г. Дмитриев

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 – формирование у студентов углубленных знаний в области математического моделирования.

### 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части блока «Математика»

Пререквизиты: «Математический анализ», «Дифференциальные и разностные уравнения».

Постреквизиты: «Имитационное моделирование».

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

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор универсальной компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	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.	ОР-1.1.1. знает основы математического моделирования в научных исследованиях и основные типы моделей  ОР-1.2.1. Владеет навыками исследования устойчивости и влияния структуры сил на устойчивость движения, решения задач оптимального управления; исследование математических моделей физических, химических, биологических и других естественнонаучных и технических объектов, а также социальных, экономических систем.  ОР-1.3.1. Знает теоретические основы, приемы и методы математического моделирования.

### 3. Структура и содержание дисциплины/модуля

#### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине/модулю

Общая трудоемкость дисциплины/модуля составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	5 семестр	всего
<b>Контактная работа:</b>	67,45	67,45
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	3,2	3,2
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	40,55	40,55
- изучение учебного материала, публикаций в сети Интернет	12	12
- выполнение расчетно-графических работ	12	12
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	16,55	16,55
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачёт с оценкой</b>	<b>Зачёт с оценкой</b>

3.2. *Содержание и трудоемкость разделов дисциплины/модуля*

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание /	Вид учебной работы, занятий, контроля	Се м е ст р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
1.	<b>Раздел 1. Математические модели и их классификация</b>		4			1-6	ОР-1.1.1. ОР-1.2.1. ОР-1.3.1.
	Классификация моделей. Материальное моделирование. Идеальное моделирование. Когнитивные, концептуальные и формальные модели. Классификация математических моделей. Классификационные признаки. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования.	Лекции	4		20		
	Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования. Классификация математических моделей в зависимости от методов реализации.	Практические занятия	4		20		
	Изучение учебного материала, публикаций в сети Интернет, выполнение практических работ	СРС	4		20,55		
2.	<b>Раздел 2. Место моделирования среди методов познания</b>		4			1-6	ОР-1.1.1. ОР-1.2.1. ОР-1.3.1.
	Статический анализ конструкций. Модель спроса - предложения. Динамика популяций. Модель конкуренции двух популяций. Гармонический осциллятор. Причины появления неопределенностей и их виды. Моделирование в условиях неопределенности, описываемой с позиций теории нечетких множеств	Лекции	4		12		
	Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ. Проверка адекватности	Практические занятия	4		12		

	модели. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования. Моделирование в условиях стохастической неопределенности. Моделирование Марковских случайных процессов					
	Выполнение расчетно-графических работ; выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс); подготовка к практическим занятиям/коллоквиумам	СРС	4		20	
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачёта с оценкой</b>		4		3,2	
	<b>Прохождение промежуточной аттестации в форме зачёта с оценкой</b>		4		0,25	
	<b>Итого</b>		4		<b>108</b>	

#### **4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины/модуля**

Занятия проводятся в форме лекций и практических занятий с использованием презентационной техники. Самостоятельная работа в основном нацелена на закрепление пройденного материала, а также на разбор ситуаций, возникающих в процессе экономической деятельности в цифровую эпоху. Часть разделов курса также вынесена на самостоятельную работу.

Задания на самостоятельную работу представляют собой задания, кейсы и форсайт-моделирование по рассматриваемым темам. Цель самостоятельной работы – не только закрепление пройденного материала, но и развитие системного мышления.

Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

Форма промежуточной аттестации: зачёт с оценкой.

##### **4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение**

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Фихтенгольц Г.М.	Основы математического анализа Ч.1.	– С-Пб: Лань	2009
2	Фихтенгольц Г.М.	Основы математического анализа Ч.2.	– С-Пб: Лань	2016

##### **4.2. Перечень лицензионного и программного обеспечения**

MS PowerPoint, MS Excel

##### **4.3. Оборудование и технические средства обучения**

Для проведения занятий по дисциплине «Введение в цифровую экономику» необходимы аудитории, оборудованные доской, желательно экраном и проекционным аппаратом.

##### **5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины обучающимся необходимо посещать лекции и лабораторные работы, вести максимально подробные конспекты, фиксирующие информацию, почерпнутую как во время контактной, так и в процессе самостоятельной работы, тщательно выполнять все задания и прочитать все указанные в списке литературы источники.

##### **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Зенкова Жанна Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры системного анализа и математического моделирования НИ ТГУ.

##### **7. Язык преподавания – русский язык.**