

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
декан физического факультета



С.Н. Филимонов

« 09 » 02 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование информационных процессов и систем**

по направлению подготовки

**09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Информационные системы и технологии в космической геодезии»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистратура**

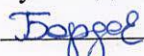
Год приема

**2022**

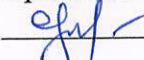
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.04

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 Т.В.Бордовицына

Председатель УМК

 О.М. Сюсина

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- УК-1 – способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;
- ОПК-1 – способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- ОПК-2 – способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- ОПК-3 – способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
- ОПК-4 – способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК 1.1. Знание о том, как выявлять проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществлять ее многофакторный анализ и диагностику

ИУК 1.2. Умение осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации;

ИУК 1.3. Умение предлагать и обосновывать стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий;

ИОПК 1.1. Владение фундаментальными математическими, естественнонаучными и профессиональными понятиями в контексте решения задач в области информационных технологий;

ИОПК 1.2. Умение определять взаимосвязи, закономерности, обобщать, абстрагировать фундаментальные модели, законы, методики для решения поставленных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ИОПК 1.3. Способность развивать и применять математические и профессиональные знания для решения поставленных задач;

ИОПК 2.1 Владение навыками применения методов алгоритмизации и программирования;

ИОПК 2.2 Способность применить знания современных подходы, методы и технологии в области интеллектуального анализа данных;

ИОПК 2.3 Способность применить методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач;

ИОПК 3.1. Способность осуществлять сбор и обработку научно-технической информации, необходимой для решения профессиональных задач;

ИОПК 3.2. Способность работать с различными видами информации с помощью различных средств информационных и коммуникационных технологий;

ИОПК 3.3. Умение представлять результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач, в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;

ИОПК 4.1 Умение применять теоретические основы научных принципов и методов исследований;

ИОПК 4.2 Способность выполнять научные исследования в профессиональной сфере;

ИОПК 4.3 Способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

- получение знаний об основных положениях теории информационных процессов, способах формализации и описания информационных процессов;
- формирование основ фундаментальных знаний в области моделирования информационных процессов и технологий;
- знакомство с методологией структурного и системного анализа информационных процессов и систем;
- знакомство с современными методами моделирования информационных процессов;
- умение применять технологию системного подхода в задачах проектирования информационных процессов и систем;
- получение представления о современных тенденциях развития методов исследования и моделирования информационных процессов и технологий.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 1, экзамен.

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

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

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

- лекции: 16 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 32 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение. Общая характеристика дисциплины. Основные понятия. Цели и задачи курса

Понятия модели и моделирования информационных процессов и систем. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования для исследования и проектирования сложных систем. Цели и задачи курса. Программа курса.

Основные понятия теории моделирования систем. Современное состояние и общая характеристика проблемы моделирования сложных систем. Классификация видов моделирования. Анализ необходимых параметров модели в зависимости от поставленной задачи.

Тема 2. Информационные процессы и методы их моделирования. Типовые математические схемы моделирования

Информационные процессы и методы их моделирования. Непрерывно – детерминированные модели. Дискретно – детерминированные модели. Дискретно-

стохастические модели. Непрерывно-стохастические модели. Сетевые модели. Комбинированные модели.

Тема 3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем  
Методика и стадии разработки моделей систем. Построение концептуальных моделей и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их компьютерная реализация.

Тема 4. Методы математического моделирования систем на ЭВМ

Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации. Моделирование случайных воздействий на системы. Метод случайных испытаний (Монте-Карло). Аналитическое и имитационное моделирование. Задачи и этапы имитационного моделирования

Тема 5. Планирование машинных экспериментов с моделями систем

Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое и тактическое планирование компьютерных экспериментов с моделями систем.

Тема 6. Анализ результатов моделирования систем

Оценка надежности системы. Общие понятия.

Доработка модели для повышения надежности системы

Тема 7. Применения компьютерного моделирования в задачах специализации

Состояние и перспективные направления развития теории информационных систем. ПО для моделирования процессов и систем. Нетривиальные применения компьютерного моделирования. Применения компьютерного моделирования в задачах астрономии и космической геодезии.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, докладов студентов, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

В случае пропуска занятия, студент получает задание по пропущенной теме.

Оценка определяется как среднее арифметическое из оценки учебной деятельности студента.

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

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей (одного теоретического вопроса и практического задания). Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Билеты составлены таким образом, чтобы проверить освоение обучающимся дисциплины по индикаторам: ИУК 1.1–1.3; ИОПК 1.1–1.3; ИОПК 2.1–2.3; ИОПК 3.1–3.3; ИОПК 4.1–4.3.

Каждая выполняемая часть экзаменационного билета оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Оценка промежуточной аттестации определяется как среднее арифметическое из оценок за выполнение заданий билета, оценки текущей успеваемости и оценки контрольной точки, в соответствии с таблицей приведенной ниже, при условии, что все оценки не ниже «удовлетворительно». В случае, если одна из оценок «неудовлетворительно», общая оценка не может быть выше «удовлетворительно».

### Оценивание промежуточной аттестации

Оценка	Критерий оценивания
отлично	среднее арифметическое 4.7-5
хорошо	среднее арифметическое 3.7-4.6
удовлетворительно	среднее арифметическое 3-3.6 и/или одна из оценок на экзамене и итоговая за текущий контроль - «неудовлетворительно»
неудовлетворительно	среднее арифметическое <3, (от двух и более оценок «неудовлетворительно»)

### 11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24959>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

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

- а) основная литература:
  - Стельмашонок Е. В. и др. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Е. В. Стельмашонок. М.: Издательство Юрайт. 2017. 289 с. (см. актуальную версию на <https://urait.ru/> )
  - Волкова В. П. Моделирование систем и процессов. Практикум : учеб. пособие для академического бакалавриата / под ред. В. П. Волковой. М. : Издательство Юрайт, 2017. - 295 с.(см. актуальную версию на <https://urait.ru/>)
  - Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Волкова. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 502 с .(см. актуальную версию на <https://urait.ru/>)
  - Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2001. 343 с.
- б) дополнительная литература:
  - Авдюшев В.А. Численное моделирование орбит небесных тел. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. 336 с.
  - Бордовицына Т. В. Теория движения искусственных спутников Земли : аналитические и численные методы. учебное пособие / Т. В. Бордовицына, В. А. Авдюшев ; Нац. исслед. Том. гос. ун-т. - Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. – 254 с
- в) ресурсы сети Интернет:
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary-ru.ez.lib.tsu.ru/>
  - <https://e-lanbook-com.ez.lib.tsu.ru/>

### 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.).

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 семинарского 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.

### 15. Информация о разработчиках

Александрова Анна Геннадьевна, к.ф.-м.н.

Галушина Татьяна Юрьевна, к.ф.-м.н.