

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



А.В. Замятин

« 18 » 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Математические методы и модели для компьютерных наук**

по направлению подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Обработка данных, управление и исследование сложных систем**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.02.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Алекс - Л.А. Нежелская

Председатель УМК

С.П. Сущенко

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 – Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования– ОПК-2 – способность ...;

ИОПК-3.1 Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики.

ИОПК-3.2 Анализирует математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.3 Разрабатывает и анализирует новые математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Научить обучающихся:

- разрабатывать математические модели для задач дискретной математики на основе теории графов;
- разрабатывать формальные грамматики и синтаксические анализаторы;
- разрабатывать математические модели на основе вероятностных дискретных структур;
- владеть методами доказательств для дискретного случая;
- применять методы математических доказательств для анализа правильности и конечности алгоритмов и программ;
- оценивать вычислительную сложность алгоритмов и программ;
- разработать математическую модель для решения прикладной задачи с использованием дискретных структур;
- проанализировать полученную модель, показать ее адекватность и применимость к решению задачи.

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

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

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

Третий семестр, 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**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

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

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### **Раздел 1. Фундаментальные концепции математики**

Определения и доказательства

Доказательства методом математической индукции, перебор случаев, от противного, принцип вполне упорядочения.

Множества, функции и отношения

Конечные и бесконечные множества, отношения эквивалентности и порядка, сюръективные, инъективные и биективные функции.

### **Раздел 2. Дискретные структуры**

Модулярная арифметика

Программирование алгоритмов модулярной арифметики

Графы

Программирование алгоритмов на графах

Формальные грамматики и синтаксические анализаторы

Разработка синтаксического анализатора для типовых конструкций языка программирования

Комбинаторика и анализ сложности алгоритмов

Теоретическая и практическая оценка вычислительной сложности алгоритмов

### **Раздел 3. Теория вероятностей для дискретного случая**

Случайное блуждание для дискретного случая.

Разработка программы для моделирования случайного блуждания и анализа его характеристик

Случайные графы

Моделирование случайного графа и оценка его характеристик

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения контрольных работ, проверки выполнения заданий по лабораторным работам и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

«Отлично» – студент выполнил все лабораторные работы, нет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «отлично»;

«Хорошо» – студент выполнил все лабораторные работы, нет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «хорошо»;

«Удовлетворительно» – студент выполнил все лабораторные работы, нет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «удовлетворительно»;

«Неудовлетворительно» – студент не сдал лабораторные работы или сдал хотя бы одну контрольную работу на «неудовлетворительно».

## 11. Учебно-методическое обеспечение

Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (Приложение 1).

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

Основная литература

Eric Lehman, F. Thomson Leighton, Albert R. Meyer. Mathematics for Computer Science. MIT OpenCourseWare 2015 г. 910 с.

Ахо А. В., Хопкрофт Дж, Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. М.: Вильямс 2010 г., 384 с.

Хопкрофт Д., Мотвани Р., Ульман Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений М.: Вильямс 2008 г., 527 с.

Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. М.: Вильямс 2009 г. 784 с.

Дополнительная литература

Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов М.: Техносфера 2003 г. 320с.

Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов СПб., Питер 2001 г. 384 с.

Райгородский А.М.

Вероятность и алгебра в комбинаторике. М.: МЦНМО 2008 г. 48 с.

Райгородский А.М., Модели случайных графов. М.: МЦНМО 2011 г. 136 с.– ...

## 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 On-eNote, 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/>

в) профессиональные базы данных *(при наличии)*:

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. MITOPENCOURSEWARE. Mathematics for Computer Science. <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-042j-mathematics-for-computer-science-spring-2015/readings/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения лабораторных занятий с установленным необходимым программным обеспечением.

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**

Буркатовская Юлия Борисовна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры системного анализа и математического моделирования.