

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

« 16 » \_\_\_\_\_ 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Математические методы и модели для компьютерных наук**

по направлению подготовки

**02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки :  
**Моделирование систем искусственного интеллекта**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.02.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 А.Н. Моисеев

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

Томск – 2022

## **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-3.3 Разрабатывает новые алгоритмы и методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования.

ИОПК-3.2 Применяет математические модели, методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.1 Проводит анализ математических моделей и систем.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ОР-3.1.1. Умеет разрабатывать математические модели для задач дискретной математики на основе теории графов.

ОР-3.1.2. Умеет разрабатывать формальные грамматики и синтаксические анализаторы.

ОР-3.1.3. Умеет разрабатывать математические модели на основе вероятностных дискретных структур.

ОР-3.2.1. Владеет методами доказательств для дискретного случая

ОР-3.2.2. Применяет методы математических доказательств для анализа правильности и конечности алгоритмов и программ.

ОР-3.2.3. Умеет оценивать вычислительную сложность алгоритмов и программ.

ОР-3.3.1. Умеет разработать математическую модель для решения прикладной задачи с использованием дискретных структур.

ОР-3.3.2. Умеет проанализировать полученную модель, показать ее адекватность и применимость к решению задачи.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

### **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 результаты обучения по следующим дисциплинам: ... .

### **6. Язык реализации**

Русский

### **7. Объем дисциплины**

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

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 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.

## 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 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/>

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.