

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

« 14 » июня 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

Математические методы и модели для компьютерных наук

по направлению подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки :

Цифровизация государственного и муниципального управления

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.02.05

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Н.Л.Еремина

Председатель УМК

И.О. Фамилия

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

-ОПК-1 -Способен 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 контекст;

-ИОПК-1.3- Развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения задач.

-ИОПК-1.2- Определяет взаимосвязи, закономерности, обобщает, абстрагирует фундаментальные модели, законы, методики для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

-ИОПК-1.1- Владеет фундаментальными математическими, естественнонаучными, социально-экономическими и профессиональными понятиями в контексте решения задач в области информационных технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

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

Умеет разрабатывать формальные грамматики и синтаксические анализаторы.

Умеет разрабатывать математические модели на основе вероятностных дискретных структур.

Владеет методами доказательств для дискретного случая

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

Умеет оценивать вычислительную сложность алгоритмов и программ.

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

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: 16ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 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.

Тема 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

Тема 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. Практическая подготовка оценивается по результатам выполненных лабораторных работ.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Теоретические и практические результаты формируются компетенциями ИОПК-1.1; ИОПК-1.2; ИОПК-1.3 и результатами обучения:

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства
1.	Фундаментальные концепции математики	ОР-1.2.1, ОР-1.3.2	Задания для текущего контроля, темы докладов, вопросы для проведения промежуточной аттестации
2.	Дискретные структуры	ОР-1.1.1., ОР-1.1.2, ОР-1.2.2., ОР-1.2.3, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2.	Задания для текущего контроля, темы докладов, вопросы для проведения промежуточной аттестации
3.	Теория вероятностей для дискретного случая	ОР-1.1.3., ОР-1.2.2., ОР-1.3.1, ОР-1.3.2.	Задания для текущего контроля, темы докладов, вопросы для проведения 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 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.