

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Рабочая программа дисциплины

Математическая логика и теория алгоритмов

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Прикладная математика и инженерия цифровых проектов

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Д.Д. Даммер

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-5.1 Обладает необходимыми знаниями алгоритмов, принципов разработки алгоритмов и компьютерных программ

ИОПК-5.2 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить аппарат логики высказываний, логики предикатов первого порядка и теории алгоритмов.

– Научиться применять понятийный аппарат логики для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

Второй семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: дискретная математика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

1. Логика высказываний

Язык логики высказываний. Синтаксис языка: алфавит и правила построения формул. Семантика языка, интерпретация формул. Свойства формул: общезначимость, выполнимость, противоречивость.

2. Методы анализа выполнимости и общезначимости формул

Семантическое дерево, алгоритмы Квайна и Девиса-Патнема, алгебраический подход. Алгоритм преобразования формул в КНФ и ДНФ.

3. Вывод в логике высказываний

Понятие логического следования. Методы логического вывода. Метод резолюций в логике высказываний, стратегии вычеркивания.

4. Логика предикатов

Синтаксис языка логики предикатов: алфавит, термы, атомы, правила построения формул. Свободные и связанные вхождения переменных, замкнутые формулы. Семантика языка логики предикатов, интерпретация формул.

5. Вывод в логике предикатов

Предваренная нормальная форма, сколемизация, приведения к стандартной нормальной форме. Метод резолюций в логике предикатов. Теорема о полноте резолютивного вывода. Унификация, нахождение наиболее общего унификатора. Хорновские дизъюнкты и метод резолюций на них. Принципы логического программирования.

6. Формальные системы

Понятия формальной системы и формального вывода. Исчисление высказываний как формальная система, множественность аксиоматизаций. Теорема дедукции. Связь выводимости и истинности формул в логике высказываний. Исчисление предикатов как формальная система. Примеры формального вывода.

7. Метатеория формальных систем

Основные свойства формальных систем: непротиворечивость, полнота, разрешимость. Теоремы о неполноте формальных систем, смысл и значение теорем Геделя для практической информатики.

8. Теория алгоритмов

Понятие алгоритмической системы. Частично-рекурсивные функции, тезис Черча. Машины Тьюринга, тезис Тьюринга. Рекурсивные и рекурсивно-перечислимые множества и языки. Алгоритмически разрешимые и неразрешимые задачи. Меры сложности алгоритмов. Классы задач P и NP. NP – полные задачи.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения контрольных работ и фиксируется в форме двух контрольных точек. Среднее арифметическое оценок за эти контрольные работы является оценкой за освоение дисциплины. Контрольные работы проверяют сформированность ИОПК-5.1 и ИОПК-5.2.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «ИДО» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=8879>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Курс математической логики и теории вычислимости : учебное пособие : [для студентов по направлению подготовки "Компьютерные и информационные науки", "Информатика и вычислительная техника" и др.] /А. С. Герасимов. Санкт-Петербург [и др.] : Лань , 2014. 409 с.: ил., табл.

– Теоретические основы информатики : для бакалавров и специалистов : [учебное пособие по дисциплине "Информатика" для студентов высших учебных заведений] /А. А. Забуга. Санкт-Петербург [и др.] : Питер , 2014. 205 с.: ил., табл. 24 см

б) дополнительная литература:

– Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по специальностям 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем", 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", 080801 "Прикладная информатика в экономике"] /В. Д. Колдаев. Москва : РИОР [и др.] , 2014. 295, [1] с.: ил., табл.

– Гагарина Л. Г. Алгоритмы и структуры данных : [учебное пособие по специальностям: 080801 "Прикладная информатика в экономике", 230105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / Л. Г. Гагарина, В. Д. Колдаев. - М. : Финансы и статистика [и др.], 2009. - 302, [1] с.: ил.

– Хусаинов Б. С. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке Си (+ CD) : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 654600-Информатика и вычислительная техника / Б. С. Хусаинов. - Москва : Финансы и статистика, 2004.

в) ресурсы сети Интернет:

– Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2015- . – URL: <http://e.lanbook.com/>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] . – Электрон. дан. – Томск, 2015- . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон. дан. – М., 2015- . URL: <http://znanium.com/>

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

Бабанов Алексей Михайлович, канд.техн.наук., доцент, кафедра программной инженерии, доцент