

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петренко Вячеслав Иванович

Должность: и.о. директора Института цифрового развития

Дата подписания: 13.06.2024 10:44:35

Уникальный программный ключ:

b47f96eea65a16e27494abf7fb0b10000e7a04a

Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Математическая логика и теория алгоритмов
Краткое содержание	Введение в дисциплину. История развития математической логики. Роль математической логики в профессиональной деятельности учителя информатика. Предмет и задачи математической логики и ее место среди других наук. Высказывания и логические операции. Предмет математической логики. Способы построения логики. Высказывания. Элементарные и составные высказывания. Логические операции над высказываниями и их свойства. Таблицы истинности. Способы доказательства. Алгебра логики. Логические функции. Функции алгебры логики. Элементарные логические функции. Основные классы функций алгебры логики. Задание булевых функций посредством элементарных. Существенные и несущественные переменные. Таблицы истинности. Эквивалентные функции. Совершенные нормальные формы. Создание совершенных конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных форм функций алгебры логики. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Аналитическая запись функций алгебры логики. Функциональная полнота. Работа процессора и булевы функции. Система функционально полных булевых функций. Критерий полноты, теорема Поста. Исчисления высказываний. Формулы исчисления высказываний. Аксиомы исчисления высказываний и правила вывода. Теорема дедукции и ее применение. Исследования системы аксиом исчисления высказываний. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний. Предикаты. Кванторы. Элементарные и составные предикаты. Область определения и область истинности предиката. Связь области истинности с операциями над множествами. Связь предикатов с высказываниями. Применения логики предикатов. Строение математических теорий. Проблема разрешения в логике предикатов. Применения логики предикатов. Методы доказательства теорем. Исчисления предикатов. Непротиворечивость исчисления предикатов. Теорема Геделя о полноте исчисления предикатов. Введение в теорию алгоритмов. Определение алгоритма. Базовые структуры алгоритма. Этимология слова алгоритм. Предпосылки возникновения и становления науки об алгоритмах. Алгоритмы в жизни. Алгоритмы в математике. Алгоритм Евклида. Примеры трактовки понятия «алгоритм». Понятие об исполнителе алгоритма. Свойства алгоритма. Способы представления алгоритмов: словесный (записи на естественном языке) способ; структурно-стилизированный (записи на языке псевдокода) способ; программный (тексты на языке программирования) способ; графический (схемы графических символов) способ. Алгоритмы линейной структуры (следование). Алгоритмы разветвляющейся структуры (ветвление (полная и сокращенная формы), выбор (полная и сокращенная формы)). Алгоритмы циклической структуры (повторение): цикл с параметром, цикл с предусловием, цикл с постусловием. Необходимость уточнения понятия алгоритма. Интуитивное

	(неформальное) и формальное понятие алгоритма. Основная задача общей теории алгоритмов. Строгая выводимость. Эффективное вычисление. Неразрешимость некоторых массовых задач. Равносильность формальных трактовок алгоритма. Типовые задачи поиска и сортировки данных. Классификация структур данных. Перебор данных (перебор вариантов; перебор с возвратом; перебор отсечением и склеиванием ветвей). Методы сортировки (сортировка методом «пузырька»; сортировка выбором; сортировка вставками; сортировка слиянием). Алгоритмы поиска (последовательный поиск; алгоритм поиска минимального элемента; алгоритм поиска максимального и минимального элементов одновременно; алгоритм бинарного поиска). Рекурсивные функции. Происхождение рекурсивных функций. Основные понятия теории рекурсивных функций и тезис Чёрча. Прimitивно рекурсивные функции. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций. Оператор минимизации. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции. Вычислимость по Тьюрингу частично рекурсивных функций. Задача о Ханойской башне. Машина Тьюринга. Требования к алгоритмическим системам (машинам, устройствам). Понятие машины Тьюринга. Компоненты машины Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга. Тезис Черча-Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Универсальная машина Тьюринга. Машина Поста. Понятие алфавита в терминах теории алгоритмов. История создания машины Поста. Компоненты машины Поста. Система команд машины Поста. Варианты завершения программы в машине Поста. Тезис Поста и возможности его опровержения. Нормальные алгоритмы Маркова. Происхождении нормальных алгоритмов Маркова. Базовые положения теории нормальных алгоритмов Маркова. Особенности работы нормальных алгоритмов Маркова. Символ (буква), слово, алфавит. Марковская подстановка. Алгоритм преобразования слов. Терминальное правило в концепции нормальных алгоритмов Маркова. Тезис Маркова. Методы вычисления сложности алгоритмов. Понятие сложности алгоритма. Временная сложность. Теоретическая сложность: линейная, квадратичная, кубическая. Эффективность алгоритма: эффективный алгоритм поиска в неупорядоченном массиве максимального и минимального элементов одновременно. Теория NP-полных задач. Введение в теорию NP-полных задач. Задачи распознавания, языки и кодирование. Основы теории NP-полноты. Применение теории NP-полноты для анализа сложности проблем. Приложения теории алгоритмов в информатике.
Результаты освоения дисциплины (модуля)	Знает компоненты информационной образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации информационной образовательной среды для обучения информатике и ИКТ. Умеет обосновывать и включать образовательный потенциал социокультурной среды региона, в том числе образовательные ресурсы в информационную образовательную среду и процесс обучения информатике и ИКТ; владеет умениями по проектированию

	электронных образовательных ресурсов по информатике и ИКТ, в том числе, для реализации дистанционных образовательных технологий и электронного обучения; владеет умениями представления результатов научно-исследовательской деятельности в информационно-образовательном пространстве с помощью современных цифровых инструментов. Знает возможности современных информационных технологий и эффективно применяет знания для решения практических задач, связанных с реализацией различных информационных процессов, в том числе, для получения, хранения, обработки и передачи информации. Применяет математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; применяет знания об алгоритмах и их свойствах, умеет работать с типовыми алгоритмами обработки групп данных, имеет представление об алгоритмической проблеме и способах ее разрешения, умеет осуществлять разработку алгоритмов в процессе создания прикладных программных продуктов.
Трудоемкость, з.е.	4
Форма отчетности	Зачет с оценкой
Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
Основная литература	1. Брыкалова А.А. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.А. Брыкалова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 134 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69439.html 2.Макоха А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 418 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69397.html 3.Теория алгоритмов: учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; сост. А.А. Брыкалова. - Ставрополь: СКФУ, 2016. - 129 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402 4.Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / Т.О. Перемитина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: ТУСУР, 2016. - 132 с.: ил. - Библиогр.: с.130.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886
Дополнительная литература	1. Брыкалова А.А. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.А. Брыкалова. — Электрон. текстовые

	данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 134 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69439.html 2. Макоха А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 418 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69397.html 3. Теория алгоритмов : учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. А.А. Брыкалова. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 129 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402
--	--