

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теоретическая информатика, кибернетика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
1.2.3. «Теоретическая информатика, кибернетика» (научная специальность)

Направленность (профиль):

Общий объем дисциплины – 4 з.е. (144 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Теоретическая информатика, кибернетика» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

Объем дисциплины в семестре – 2 з.е. (72 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Математические основы информатики. Свойства информации. Измерение количества информации, Формулы Шеннона и Хартли.

Кодирование дискретных источников. Помехоустойчивое кодирование. Коды с исправлением ошибок. Энтропийное кодирование. Дельта-кодирование.

Математическая логика. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов.

Полнота, непротиворечивость.

Бинарная, многозначная, нечеткая, темпоральная логика.

Теоретические вопросы квантовой информатики. Бит и кубит. Технологии запутанных состояний. Квантовая криптография. Теория вычислимости.

Понятие алгоритма и его математическое определение: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Эквивалентность данных формальных моделей алгоритмов. Понятие об алгоритмической неразрешимости.

Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

Неразрешимость проблемы остановки алгоритма.

Теорема Райса. Теория сложности алгоритмов и вычислений. Классы сложности, P, NP и NP-полные проблемы. Теорема Кука о NP-полноте..

2. Математическая теория автоматов, языков и грамматик. Определение языка и грамматики.

Классы сложности грамматик по Хомскому.

Свойства контекстно-свободных грамматик. Лемма о разрастании. Эквивалентные преобразования контекстно-свободных грамматик. Синтаксический анализ.

Методы восходящего и нисходящего синтаксического анализа.

Понятие автомата. Классы сложности автоматов. Конечные автоматы и регулярные множества. Автоматы с магазинной памятью и контекстно-свободные языки.

Замкнутость разрешимых и перечислимых языков относительно

теоретико-множественных и алгебраических операций.

Неразрешимые проблемы в теории формальных языков и автоматов.

Проблема соответствий Поста.

Конечные преобразователи. Эксперименты по распознаванию состояний..

3. Модели информационных процессов и структур. Предметная область и ее модели. Объекты, свойства, отношения.

Общие принципы моделирования информационных процессов и структур, процессов мышления человека и человеко-машинного общения.

Математические, логические, семиотические и лингвистические модели.

Теоретико-множественные макромоделли информационных технологий и систем.

Характеристики информационно-поисковых систем, их вероятностные и теоретико-множественные модели.

Методы и алгоритмы интерпретации и валидации натурального эксперимента на основе его математической модели. Проверка адекватности модели.

Скалярные и векторные оценки. Полнота и точность.

Смешанные критерии: полезная работа, корреляционный критерий..

4. Теоретические основы программирования и создания программных систем. Языки программирования, их типы, основные конструкции. Лексика, синтаксис и семантика языка. Разработка программных систем. Интерпретация и компиляция. Технология разработки трансляторов.

Алгоритмы нисходящего и восходящего синтаксического анализа. Синтаксически управляемый перевод. Анализ контекстных условий, промежуточные языки, генерация и оптимизация кода. Средства автоматизации разработки трансляторов, ANTLR и его использование при разработке транслятора. Технологии программирования и особенности их реализации. Управляемый и неуправляемый код. Объектно-ориентированное, событийное, автоматное, параллельное программирование. Паттерны программирования классов, объектов, конкурирующих процессов..

5. Модели представления данных. Языки описания данных, языки манипулирования данными, языки запросов.

Модели данных и принципы их проектирования.

Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных. Язык манипулирования данными для реляционной модели.

Классические реляционные БД: MySQL, PostgreSQL, Oracle.

Нереляционные БД: MongoDB, Redis.

Большие данные. Хранилище данных. Озера данных. ETL-системы.

Анализ больших данных, обнаружение закономерностей и их извлечение.

Предиктивная аналитика.

Использование библиотек Python, Hadoop, Caffe, интерактивных сред

Jupyter Notebook, Kaggle и Google Collab..

Форма обучения очная. Семестр 5.

Объем дисциплины в семестре – 2 з.е. (72 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Модели представления знаний. Декларативное и процедурное представление внешнего мира.

Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы.

База знаний и база данных. Способы представления знаний.

Классификационные системы представления знаний: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации.

Словари и тезаурусы. Синсеты. Тезаурусные методы представления знаний.

Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы.

Предикатно-октантные структуры.

Семантические сети: понятие "сущности", семантические отношения и их виды.

Лингвистические, логические, теоретико-множественные,

квантификационные отношения. Абстрактные и конкретные семантические сети.

Фреймы как системно-структурное описание предметной области.

Принципы фрейм-представлений. Понятие "слота".

Продукционные системы представления знаний.

Канонические системы Поста. Представление неформальных знаний.

Редукционные системы.

Синтез плана решения задач с автоматическим построением редукционной модели..

2. Анализ естественных языков. Предобработка и фильтрация. Токенизация. Стемминг. Лемматизация.

Удаление стоп-слов. Статистические методы оценки значимости слова.

Метрика TF-IDF. Эмпирические законы Ципфа и Хипса.

Статистические модели в задачах машинного перевода и выявления плагиата.

Индексирование и рубрикация.

Реферирование и аннотирование.

Кластеризация и классификация.

Извлечение знаний и автоматизация построения баз знаний.

Алгоритмы классификации. Выбор признаков для обучения классификатора.
Автоматический анализ тональности текстов.
Обучение на основе размеченных коллекций текстов.
Модели распознавания и преобразование речевого сигнала в текстовые данные.
Контекстно-зависимый и дискриминантный анализ,
скрытые Марковские модели в задаче распознавания речи.
Спектрально-временные, амплитудно-частотные признаки эмоционально окрашенной речи.
Модели человеко-машинного общения..

3. Анализ изображений. Фильтрация и сглаживание изображений. Линейная фильтрация. Фильтр Гаусса.

Вычисление градиента в точках изображений. Оператор Собеля. Пирамиды как представление изображения на разных уровнях детализации. Детекторы интересных точек. Оператор Моравека. Оператор Харриса. Дескрипторы локальных особенностей. Задачи сшивания панорам, сопоставления изображений, 3D-реконструкции, классификации изображений, поиска объектов. Синтез изображений. Применение машинного обучения в области компьютерного зрения. □

..

4. Оптимальное планирование и управление. Задача оптимального управления.

Оптимальное управление детерминированными системами,
системами с распределёнными параметрами,
линейными стохастическими системами.

Принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования.

Теория исследования операций. Понятие оптимальных решений, показатель эффективности. Транспортная задача, задача размещения, задача замены оборудования, теория расписаний. □

Теория исследования операций, примеры типичных задач (задача о ранце, задача коммивояжёра, транспортная задача, задачи составления расписания и др.).

Операционная аналитика.

Теория игр, дифференциальные, динамические, стохастические игры..

5. Информационные технологии. Информационные технологии как способы, методы и средства сбора,

регистрации, передачи, хранения, обработки и выдачи информации.

Классификация программных средств информационных систем.

Локальные, региональные, глобальные вычислительные сети.

Интернет - технологии поиска, анализа и фильтрации информации.

Надёжность, производительность и безопасность.

Методы высоконадёжной обработки информации, обеспечение помехоустойчивости.

Распределённые многопользовательские системы.

Параллельные алгоритмы.

Защита информации. Защита интеллектуальной собственности.

Защиты программных объектов методами стеганографии.

Внедрение цифровых водяных знаков. □ □ □

Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности. Проблемы правового регулирования научной интеллектуальной собственности. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов..

Разработал:
профессор
кафедры ПМ
Проверил:
Декан ФИТ

Е.Н. Крючкова

А.С. Авдеев