ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА (МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛИНГВИСТИКА И ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ)

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.04 Программная инженерия |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Интерактив** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 5 |  | 4 | 144 | 32 | 32 | 0 | 35 | 0 | Э |
| ИТОГО | 0 | 4 | 144 | 32 | 32 | 0 | 35 | 0 |  |

Группа: Б18-504, Б18-514

АННОТАЦИЯ

Изучение дисциплины направлено на получение базовых знаний по математической лингвистике и теории автоматов, использующихся в различных прикладных задачах и способствующих освоению других учебных дисциплин. Полученные знания используются при изучении курсов: дискретная математика (модели вычислений), базы данных и экспертные системы (теоретические основы баз данных), введение в теорию нейронных сетей, современные вычислительные системы, современные средства программирования, основы автоматизированных информационных технологий, проектирование баз данных, архитектура связей в локальных сетях, проектирование баз данных кибернетических систем, методы построения трансляторов.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на получение базовых знаний по математической лингвистике и теории автоматов, использующихся в различных прикладных задачах и способствующих освоению других учебных дисциплин. Полученные знания используются при изучении курсов: дискретная математика (модели вычислений), базы данных и экспертные системы (теоретические основы баз данных), введение в теорию нейронных сетей, современные вычислительные системы, современные средства программирования, основы автоматизированных информационных технологий, проектирование баз данных, архитектура связей в локальных сетях, проектирование баз данных кибернетических систем, методы построения трансляторов.

Целью освоения дисциплины «дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» является достижение следующих результатов образования:

Знания:

на уровне представлений: Основные особенности формальных языков и грамматик, методы их описания и исследований. Принципы кодирования и подходы к построению кодов.

на уровне воспроизведения: Теоретические результаты (теоремы и свойства), характеризующие формальные языки различных классов, лингвистические и конечные автоматы, свойства кодов.

на уровне понимания: Классификация грамматик и её связь с классификацией формальных языков. Отображение свойств формальных грамматик в свойствах порождаемых ими языков. Возможности использования лингвистических и автоматных моделей в описании различных предметных областей.

Умения:

Теоретические: Основные подходы к решению задачи синтаксического анализа. Методы синтеза автоматов по неформальному описанию. Методы преобразований автоматов и грамматик.

практические: владение методами математической лингвистики построения и преобразования автоматов и грамматик. Определнение свойств грамматик и языков. Построение кодов по заданным параметрам.

навыки: применять изученные методы для решения задач формализации описания предметных областей в виде автоматных конструкций, анализа свойств автоматов и грамматик.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Дискретная математика (математическая лингвистика и теорияавтоматов)» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла и является обязательной дисциплиной для студента. Для изучения дисциплины требуется наличие знаний по следующим циклам:

• дискретная математика (математическая логика и теория графов) шифр –Б2.В2;

• дискретная математика (теория алгоритмов и сложность вычислений) – шифр Б3.1.2;

• дискретная математика (логические исчисления) шифр-Б2.В5;

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

• современные средства программирования шифр Б2.ДВ1;

• проектирование баз данных шифр - Б3.В.7;

• технология программирования кибернетических систем шифр - Б3.В.8;

• введение в интеллектуальные системы и технологии шифр-Б3.В.3;

• интеллектуальные диалоговые системы шифр-Б3.В.4;

• основы автоматизированных информационных технологий шифр-Б3.В.6.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия / семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *5 Семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | А-грамматики, лингвистические автоматы | 1-9 | 18 | 18 | 0 | Т-2,к.р-4,ДЗ-7,к.р-8,Т-6 | КИ-8 | 26 |
| 2 | КС-грамматики, конечные автоматы, кодирование информации | 10-16 | 14 | 14 | 0 | к.р-10,Т-12,ДЗ-12,ДЗ-14,Т-14,Т-16 | КИ-16 | 24 |
|  | *Итого за 5 Семестр* |  | 32 | 32 | 0 |  |  | 50 |
|  | **Контрольные мероприятия за 5 Семестр** |  |  |  |  |  | Э | 50 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| Т | Тестирование |
| ДЗ | Домашнее задание |
| КИ | Контроль по итогам |
| к.р | Контрольная работа |
| Э | Экзамен |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *5 Семестр* | 32 | 32 | 0 |
| **1-9** | **А-грамматики, лингвистические автоматы** | 18 | 18 | 0 |
| 1 - 9 | **А-грамматики, лингвистические автоматы** Лекция 1. Формальные языки  Алфавит, слова, операции над словами. Определение формального языка. Способы задания языков. Операции над языками, свойства операций. Регулярные множества и регулярные выражения. Алгебра регулярных выражений. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 18 | 18 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **10-16** | **КС-грамматики, конечные автоматы, кодирование информации** | 14 | 14 | 0 |
| 10 - 18 | **КС-грамматики, конечные автоматы, кодирование информации** Лекция 8. КС-языки и грамматики  Нотации, применяемые для задания КС грамматики. Понятие структуры цепочки, варианты ее представления, связь с выводом. Синтаксические деревья, синтаксическая неоднозначность КС-грамматик.  Лекция 9. СУ-схемы, перевод, порождаемый СУ-схемой  Определение СУ-схем. Перевод, определяемый СУ-схемой.  Лекция 10. Синтаксический анализ КС-языков  Задача синтаксического анализа в широком и узком смысле. Классификация алгоритмов синтаксического анализа. Преобразования грамматик.  Лекция 11. Разрешимые и неразрешимые свойства КС-грамматик  Понятие разрешимых и неразрешимых свойств. Эквивалентные преобразования грамматик. Разрешимые свойства КС-грамматик, неразрешимость проблемы эквивалентности для КС-грамматик.  Лекция 12. LL(k)-грамматики  LL(K) и строго LL(k) -грамматики. Теорема о принадлежности LL(1)-грамматик к классу строго LL(1)-грамматик. Критерий принадлежности грамматики к классу LL(1) -грамматик. Алгоритм построения First(A) и Follow(X). Реализация синтаксического анализа для LL(1)-грамматик с помощью рекурсивных процедур.  Лекция 13. Грамматики простого предшествования  Определение LR(k)-грамматик. Определение грамматик простого предшествования. Построение отношений предшествования по грамматике. Алгоритм разбора.  Лекция 14. Типы преобразующих конечных автоматов, автоматное отображение  Определение автоматов Мили и Мура. Автоматное отображение и его свойства. Эквивалентность автоматов Мили и Мура с точки зрения класса реализуемых автоматных отображений.  Синтез и преобразование конечных автоматов. Последовательное, параллельное и соединение с обратной связью конечных автоматов. Канонический метод структурного синтеза конечных автоматов.  Лекция 15. Основные понятия теории кодирования  Кодирование. Типы кодирования. Схема кодирования. Префиксные коды. Теорема об однозначности схемы кодирования. Проверка однозначности кодирования. Неравенство Макмиллана. Критерий однозначности кодирования.  Лекция 16. Самокорректирующиеся коды  Расстояние по Хеммингу. Самокорректирующиеся коды.Алгоритм построения самокорректирующихся кодов. Алгоритм проверки и восстановления сообщений. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 14 | 14 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *5 Семестр* |
| 1 - 9 | **А-грамматики, лингвистические автоматы** 1. Формальные языки и операции над языками.  2. Построение грамматик по заданным языкам.  3. Определение языков, порождаемых грамматиками.  4. Построение и анализ диаграмм автоматов.  5. Конечные лингвистические автоматы  6. Детерминизация автоматов  7. Минимизация числа состояний автоматов.  8. Определение языка, распознаваемого автоматом. |
| 10 - 16 | **КС-грамматики, конечные автоматы, кодирование информации** КС-грамматики, конечные автоматы, кодирование информации  9. Построение автомата, распознающего язык, заданный регулярным выражением.  Решение канонических систем уравнений.  10. СУ-схемы: применение и построение.  11. Бекусовы нормальные формы..Построение синтаксических деревьев.  12. Определение свойств грамматик.  13. Преобразования автоматов Кодирование.  14. Синтез автоматов. Сети автоматов  15. Типы кодов. Критерий однозначности кодирования..  16. Коды Хемминга. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные занятия:

a. комплект электронных презентаций/слайдов,

b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические занятия:

a. компьютерный класс,

b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

c. стандартный пакет программ Microsoft Office.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, активность (выполнение домашних занятий), выполнение тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовые работы и решение контрольных задач по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

За проводимые контрольные мероприятия, проводимые в соответствии с графиком, ставятся оценки по следующим правилам:

Зд – решение контрольных задач ко разделу(аудиторная работа, продолжительность- 10-15 минут) не менее 90% +3 балла

не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

БДЗ – выполнения тематического ДЗ

Выполнено не менее 90% +8 баллов

Выполнено от 80-до 89% +6 баллов

Выполнено от 70-до 79% +5 баллов

Выполнено от 60-до 69% +3 балла

Выполнено от 40-до 59% +1 балл

Менее 39% 0 баллов

БДЗ – выполнения тематического ДЗ

не менее 90% +3 балла

не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

КТР - контрольно-тестовая работа (продолжительность – 1 а/час

(проводится в аудитории)

Выполнено не менее 90% +6 баллов

Выполнено от 70-до 89% +4 баллов

Выполнено от 40-до 69% +2 балла

Менее 39% 0 баллов

В случае повторного выполнения заданий ( в случае получения неудовлетворительной оценки при первой сдаче работы) или пропуска контрольных мероприятий по неуважительным причинам оценка выше 60% возможных баллов не ставится.

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам раздела) Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% (при этом за каждый оценочный пункт должно быть получено не менее 60% высшей оценки).

Самостоятельная работа студента включает: Повторение теоретического материала –

Выполнение ДЗ

Выполнение ТДЗ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 К34 Вероятность и статистика в примерах и задачах Т.3 Теория информации и кодирования, Москва: МЦНМО, 2014

2. ЭИ К68 Задачник по курсу "Математическая лингвистика и теория автоматов" : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

3. 519 Ц94 Задачник по теории информации и кодированию : учебное пособие, Москва: Ленанд, 2014

4. 519 К68 Математическая теория автоматов : учебное пособие для вузов, М. А. Короткова, Москва: МИФИ, 2008

5. 519 К68 Задачник по курсу "Математическая лингвистика и теория автоматов" : учебное пособие для вузов, М. А. Короткова, Е. Е. Трифонова, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 Г67 Теория автоматов : учебник для втузов, В. А. Горбатов, А. В. Горбатов, М. В. Горбатова, Москва: АСТ, 2008

2. 519 Г12 Задачи и упражнения по дискретной математике : , Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко, Москва: Физматлит, 2006

3. 519 К68 Лингвистические методы анализа и синтеза систем : учеб. пособие для вузов, М. А. Короткова, Москва: МИФИ, 2006

4. 519 К89 Дискретная математика для инженера : , О. П. Кузнецов, Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2009

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. ##Definition not found: 'static\_section\_edu\_stud'##

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, активность (выполнение домашних занятий), выполнение тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовые работы и решение контрольных задач по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

За проводимые контрольные мероприятия, проводимые в соответствии с графиком, ставятся оценки по следующим правилам:

Зд – решение контрольных задач ко разделу(аудиторная работа, продолжительность- 10-15 минут) не менее 90% +3 балла

не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

БДЗ – выполнения тематического ДЗ

Выполнено не менее 90% +8 баллов

Выполнено от 80-до 89% +6 баллов

Выполнено от 70-до 79% +5 баллов

Выполнено от 60-до 69% +3 балла

Выполнено от 40-до 59% +1 балл

Менее 39% 0 баллов

ДЗ – выполнения тематического ДЗ

не менее 90% +3 балла

не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

КТР - контрольно-тестовая работа (продолжительность – 1 а/час

(проводится в аудитории)

Выполнено не менее 90% +6 баллов

Выполнено от 70-до 89% +4 баллов

Выполнено от 40-до 69% +2 балла

Менее 39% 0 баллов

В случае повторного выполнения заданий ( в случае получения неудовлетворительной оценки при первой сдаче работы) или пропуска контрольных мероприятий по неуважительным причинам оценка выше 60% возможных баллов не ставится.

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам раздела) Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% (при этом за каждый оценочный пункт должно быть получено не менее 60% высшей оценки).

Самостоятельная работа студента включает: Повторение теоретического материала –

Выполнение ДЗ

Выполнение ТДЗ

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Короткова Мария Александровна, к.т.н., доцент |  |