|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

«УтверждЕН

на заседании кафедры

«31\_»\_мая\_\_\_\_\_2018 г.,

протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_

зав.каф..№ 22

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.М. Загребаев/

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.04 Программная инженерия»  10.03.01 Информационная безопасность |
|  |  |
| Профиль подготовки (при его наличии) | Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей |
|  |  |
| Наименование образовательной программы (специализация) | Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей |
|  |  |
| Квалификация (степень) выпускника | бакалавр |
|  |  |
| Форма обучения | очная |

г. Москва, 2015 г.

**ПАСПОРТ**

**фонда оценочных средств**

**по дисциплине « Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Семестр | Трудоем-кость.,  кр. | Общий  объем курса,  час. | Лекции,  час. | Практич.  занятия,  час. | Лаборат.  работы,  час. | СРС,  час. | Контроль,  Экз./зачет |
| 5 | 3 | 108 | 32 | 32 | 0 | 44 | экзамен |

Дисциплина для групп: Б18-504, Б18-514, Б18-565.

**Модели контролируемых компетенций**

В результате освоения дисциплины у выпускника формируются следующие компетенции:

| **Код компетенции** | **Компетенция** |
| --- | --- |
| ОК-7 | способность к самоорганизации и самообразованию |
| ОПК-1 | владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой |
| ПК-12 | способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования |
| ПК-13 | готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-16 | способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта |
| ПК-19 | владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения |

**Программа оценивания контролируемых компетенций**

Формирование у студентов компетенций контролируется в течение всего времени освоения дисциплины в рамках:

* текущего контроля;
* рубежного контроля;
* промежуточного контроля.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Неде-ли** | **Лек-ции, час.** | **Практ. зан./ семи-нары, час.** | **Лаб. рабо-ты, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттеста-ция раздела (форма\*, неделя)** | **Макси-мальный балл за раздел \*\*** | **Компетенции по разделам, проверяемые при текущем и рубежном контроле** | **Компетенции, проверяемые на зач. /экз.** |
| 5 семестр | | | | | | | | | | |
| 1 | А-грамматики, лингвистические автоматы | 1-9 | 18 | 18 | 0 | ЗД-2,  КР-4, БДЗ7,  КР8, , | КИ8 | 26 | ОК-7, ОПК-1, , ПК-13, ПК-16, ПК-19 |  |
| 2 | КС-грамматики, конечные автоматы, кодирование информации | 10-18 | 18 | 18 | 0 | КР10,Т12,Т14,Т16,ДЗ12,ДЗ14  Зд -16 | КИ16 | 24 | ОК-7,ОПК-1, ПК-13, ПК-16, ПК-19 |  |
|  | Экзамен |  |  |  |  |  | Э | 50 |  | ОК-7, ОПК-1, , ПК-13, ПК-16, ПК-19 |
|  | Итого за 5 семестр |  |  |  |  |  |  | 100 |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Содержание / Темы занятий** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** | **Компетенции по темам, проверяемые при текущем контроле** | **Виды тек.контроля по проверке компетенций** | **Компетенции по темам, проверяемые на зач. /экз.** |
| 5 семестр | | | | | | | |
|  | **А-грамматики, лингвистические автоматы** |  | | | | | |
| 1 | Формальные языки. Способы задания языков. Регулярные множества и регулярные выражения. | 2 | 2 |  |  |  | ОК-7, ПК-16 |
| 2 | Порождающие грамматики. Классификация порождающих грамматик. Эквивалентность грамматик. | 2 | 2 |  | ОК-7, ПК-16, ПК-19 | Т2 | ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 3-4 | А-грамматики. Конечные (лингвистические) автоматы.. Связь графа автомата с языком, распознаваемым автоматом. Построение по графу автомата грамматики, порождающей язык, распознаваемый конечным автоматом. | 4 | 4 |  | ОК-7, ПК-16, ПК-19 | КР4 | ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 5-6 | Недетерминированные автоматы и их детерминизация. Автоматы с λ-переходами, двухполюсники. Минимизация конечных автоматов. Связь регулярных множеств и А-грамматик, и конечных автоматов. Стандартные системы уравнений и их решение | 4 | 4 |  | ПК-16, ПК-19 | Т6 | ПК-16, ПК-19 |
| 7-8 | Способы задания А-языков. Регулярные множества и А-языки. Разрешимые проблемы для А-грамматик. Способы задания А-языков | 2 | 2 |  | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | КР8, БДЗ7 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
|  | **КС-языки, синтез конечных автоматов, элементы теории кодирования** |  | | | | | |
| 9-10 | Нотации, применяемые для задания КС грамматики. Структура цепочки. Синтаксические деревья, синтаксическая неоднозначность КС-грамматик. СУ-схемы, перевод, порождаемый СУ-схемой. | 2 | 2 |  | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | КР10 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 11 | Синтаксический анализ КС-языков  Классификация алгоритмов синтаксического анализа. Преобразования грамматик. | 2 | 2 |  | ПК-13, ПК-16, ПК-19 |  |  |
| 12 | Разрешимые и неразрешимые свойства КС-грамматик. | 2 | 2 |  | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | Т12, БДЗ12 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 13 | LL(K) и строго LL(k) –грамматики. Критерий принадлежности грамматики к классу LL(1) -грамматик. Алгоритм построения First(A) и Follow(X). Рекурсивная процедура синтаксического анализа для LL(k)-грамматик .Грамматики простого предшествования. Алгоритм разбора. | 2 | 2 |  | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |  |  |
| 14 | Преобразующие конечные автоматы, автоматное отображение и его свойства. Синтез и преобразование конечных автоматов. Последовательное, параллельное и соединение с обратной связью. Структурный синтез конечных автоматов. | 2 | 2 |  | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | Т14, БДЗ14 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 15-16 | Кодирование. Типы кодирования. Схема кодирования. Префиксные коды. Проверка однозначности кодирования.  Неравенство Макмиллана. Критерий однозначности кодирования. Расстояние по Хеммингу. Самокорректирующиеся коды. Алгоритм построения и коррекции ошибок. | 4 | 4 |  | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | Т16 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *5 семестр*  *Семинарские занятия* | **Компетенции по темам, проверяемые при текущем контроле** | **Виды тек.контроля по проверке компетенций** | **Компетенции по темам, проверяемые на зач. /экз.** |
| 1-8 | **А-грамматики, лингвистические автоматы** | | | |
| 1-2 | Формальные языки и операции над языками. | ОК-7, ПК-16, ПК-19 | Т2 | ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 3-4 | Построение грамматик по заданным языкам. Определение языков, порождаемых грамматиками. | ОК-7, ПК-16, ПК-19 | КР4 | ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 5-6 | Построение и анализ диаграмм автоматов. Детерминизация автоматов | ПК-16, ПК-19 | Т6 | ПК-16, ПК-19 |
| 7-8 | Минимизация числа состояний автоматов. Определение языка, распознаваемого автоматом. Построение автомата, распознающего язык, заданный регулярным выражением. | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | КР8, БДЗ8 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 9-16 | **КС-языки, синтез конечных автоматов, элементы теории кодирования.** |  |  |  |
| 9-10 | Решение канонических систем уравнений. СУ-схемы: применение и построение. Бекусовы нормальные формы. | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | КР10, | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 11-12 | Построение синтаксических деревьев. Определение свойств грамматик. | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | Т12, ДЗ12 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |
| 13-14 | Преобразования грамматик Синтез автоматов. Сети автоматов | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19, | Т14, ДЗ14 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19, |
| 15-16 | Типы кодов. Критерий однозначности кодирования.Коды Хемминга. | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 | Т16 | ПК-13, ОК-7, ПК-16, ПК-19 |

**Соответствие оценочных средств видам контроля**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид контроля** | **Наименование оценочного средства (способ оценки: устно/ письменно /комп. технолог.)** |
| КР | Контрольная работа (письменно) |
| Т | Тестовая работа (письменно) |
| БДЗ | Тематическое домашнее задание |
| КИ | Контроль по итогам выполнения (интегральная оценка без проведения дополнительного контроля) |
| Э | Вопросы к экзамену, задачи к экзамену (комп. технолог.) |

|  |
| --- |
| КИ8 - по совокупности баллов за КР4,КР8 – по 6 баллов максимум, ,Т2,Т6, - по 3 балла максимум, БДЗ8 – 8 баллов максимум |
| КИ16 - по совокупности баллов за КР10 – по 6 баллов максимум,Т12,Т14,Т16, - по 3 балла максимум, ДЗ12,ДЗ14 по 8 баллов максимум. |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования | | |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** | | |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ | | |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ | | |

**Комплект заданий для контрольной работы №1(КР4) по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Задача №1**. Определить язык, порождаемый грамматикой, заданной списком правил.

**Задача №2**. Построить грамматику, порождающую заданный язык.

|  |
| --- |
| **Вариант 1** |
| **1) S→AS⏐S1⏐A1⏐0S⏐01**  **A→0A⏐AA⏐0** |
| **2) {ambmcnd2n, m≥1,n≥0}** |
| **Вариант 2** |
| **1) S→1S⏐S0⏐1A00⏐1A0⏐0**  **A→1A⏐A1⏐1** |
| **2) {ancbm+ncm, m,n≥1}** |
| **Вариант 3** |
| **1) S→A1⏐1A⏐1⏐A**  **A→S0⏐0S⏐S⏐0** |
| **2) {ambcmdnbn, m,n≥1}** |

**Методика оценки результатов выполнения**

контрольной работы № 1 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

**Задача 1**

1. Определение класса грамматики **–** 1 балл.
2. Правильное определение вида языка **–** 1 балл.
3. Правильное определение показателей степени у терминалов – 1 балл.

**Задача 2**

1. Определение класса грамматики - 1 балл.
2. Построение языка нужного вида – 1 балл.
3. Построение правильных показателей степени у терминалов – 1 балл

Максимальный балл за выполнение контрольной работы – 6 баллов.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | «отлично» |
| 5 | «хорошо» |
| 4 | «удовлетворительно» |
| 0 –3 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Комплект заданий для контрольной работы №2(КР8) по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

1. Построить лингвистический автомат, распознающий язык, заданный регулярным выражением, в виде двухполюсника.
2. Построить эквивалентный детерминированный автомат
3. Минимизировать число состояний построенного автомата.

**Вариант №1**

**Регулярное выражение: (ab+a)\*b+a**

**Вариант №2**

**Регулярное выражение: (ba+a)\*b+a**

**Вариант №3**

**Регулярное выражение: (ba+a)\*b+ab**

**Методика оценки результатов выполнения**

контрольной работы № 2 по курсу «Дискретная математика(математическая лингвистика и теория автоматов» за 5 семестр

**Задача 1**

1. Правильное построение двухполюсника **–** 3 балла.
2. Правильное проведение детерминизации **–** 3 балла.
3. Правильная минимизация числа состояний автомата – 2 балла.

Максимальный балл за выполнение контрольной работы – 6 баллов.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | «отлично» |
| 5 | «хорошо» |
| 4 | «удовлетворительно» |
| 0 –3 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Комплект заданий для контрольной работы №3(КР10) по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Задача №1**. По заданной РБНФ построить БНФ и синтаксическую диаграмму.

**Задача №2**. Построить БНФ и РБНФ по заданной синтаксической диаграмме.

|  |
| --- |
| **Вариант №1**   1. **S= A([B]⏐’;’C) {E} F.** 2. **S:**   **BNF-Fig1** |
| **Вариант №2**   1. **S= {A(B⏐C)}A [D] E.** 2. **S:**   **BNF-Fig2** |
| **Вариант №3**   1. **S= (A{BC}⏐A{D}) E [F].** 2. **S:**   **BNF-Fig3** |

**Методика оценки результатов выполнения**

контрольной работы № 3 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

**Задача 1**

1. Семантически правильное построение БНФ – 1 балл
2. Правильный синтаксис в записи БНФ – 1 балл.
3. Правильное построение диаграммы – 1 балл.

**Задача 2**

1. Семантически правильное построение БНФ – 1 балл
2. Семантически правильное построение РБНФ – 1 балл
3. Правильный синтаксис в записи БНФ и РБНФ– 1 балл.

Максимальный балл за выполнение контрольной работы –баллов.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | «отлично» |
| 5 | «хорошо» |
| 4 | «удовлетворительно» |
| 0 –3 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Комплект заданий для тестовой работы №1(Т2) по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Задача**. Для заданных языков выполнить операции L1L2, L2L1, Li2, L1n, L1\*, L1+

**Вариант №1**

**Задача**.

Даны L1 ={a, ab}, L2 ={b, bb}. Построить L1L2, L2L1, Li2, L1n, L1\*, L1+

**Вариант №2**

**Задача**.

Даны L1 ={λ, aa}, L2 ={b, bb}. Построить L1L2, L2L1, Li2, L1n, L1\*, L1+ .

**Вариант №3**

. **Задача**.

Даны L1 ={a, λ}, L2 ={ab, b}. Построить L1L2, L2L1, Li2, L1n, L1\*, L1+

**Методика оценки результатов выполнения**

тестовой работы № 1 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

**Задача**

1. Правильно построены L1L2, L2L1, Li2, L1n – 2 балла
2. Правильно построены L1\*, L1+ - – 1 балл.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | «отлично» |
| 2 | «удовлетворительно» |
| 0 –1 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Комплект заданий для тестовой работы №2(Т6) по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Задача**. Построить грамматику, диаграмму грамматики и детерминированный автомат, порождающую заданный конечный язык.

**Вариант №1**

**Задача**.

L={ab,abb,baa,bbb,bab}

**Вариант №2**

**Задача**.

L={ cab,abb,cba,cbb,cb }

**Вариант №3**

. **Задача**.

L={ cab,abc,cba,cbb,ab }

**Методика оценки результатов выполнения**

тестовой работы № 2 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

**Задача**

1. Правильно построена грамматика – 1балл
2. Правильно построена диаграмма грамматики – 1 балл.
3. Правильно построены - – 1 балл.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | «отлично» |
| 2 | «удовлетворительно» |
| 0 –1 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Комплект заданий для тестовой работы №3(Т12) по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Задача**. Преобразование грамматик. Устранить непроизводящие нетерминалы. Устранить λ- правила. Устранить цепные правила.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант № 1** | |
| **S → ABD⏐BCA⏐AD**  **A → aA ⏐BA⏐ λ**  **B → CA⏐bB ⏐AB** **C → AC⏐ CC ⏐ DCA** **D → dD⏐ a** |
| **Вариант № 2** | |
| **S → BAD⏐ACB⏐BD**  **A → CB⏐aA ⏐BA**  **B → bB ⏐AB⏐ λ** **C → BC⏐ CC ⏐ DCB** **D → dD⏐ b** |
| **Вариант № 3** | |
| **S → CAD⏐ABC⏐CD**  **A → BC⏐aA ⏐CA** **B → CB⏐ BB ⏐ DBC** **C → cC ⏐AC⏐ λ**  **D → dD⏐ c** |

**Методика оценки результатов выполнения**

тестовой работы № 1 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

**Задача**

1. Устранение непроизводящие и недостижимых нетерминалов – 1 балл..
2. Устранение λ- правил – 1 балл..
3. Устранение цепных правил – 1 балл. .

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | «отлично» |
| 2 | «удовлетворительно» |
| 0 –1 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Комплект заданий для тестовой работы №4(Т14) по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Задача**. Проверить грамматику, заданную списком правил, на принадлежность к классу LL(1)-грамматик.

**Вариант №1**

**Задача**.

S→AB⏐dA

A→bB⏐λ

B→ cA⏐dS

**Вариант №2**

**Задача**.

S→Ab⏐BA

A→cA⏐λ

B→ a⏐dS

**Вариант №3**

. **Задача**.

S→AB⏐dB

A→BS⏐λ

B→ aS⏐bA

**Методика оценки результатов выполнения**

тестовой работы № 1 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

**Задача**

1. Правильно построены множества first1, follow1, - 2 балла
2. Правильно построены MAβ- – 1 балл.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | «отлично» |
| 2 | «удовлетворительно» |
| 0 –1 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Комплект заданий для тестовой работы №5(Т16) по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

**Задача**. Проверить возможность построения и построить двоичный префиксный код с заданной последовательностью длин кодовых слов. Построить кодовое дерево для системы кодирования.

**Вариант №1**

**Задача**.

L=(1,2,3,3)

**Вариант №2**

**Задача**.

L=(1,2,4,4,4,4)

**Вариант №3**

. **Задача**.

L=(2,2,3, 4,4)

**Методика оценки результатов выполнения**

тестовой работы № 1 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

**Задача**

1. Применено неравенство Мак Миллана – – 1 балл.
2. Правильно построена система кодирования - – 1 балл.
3. Построено кодовое дерево – 1 балл.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | «отлично» |
| 2 | «удовлетворительно» |
| 0 –1 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| **ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ** |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Комплект материалов для оценивания БДЗ8**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А.. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

Получить индивидуальный вариант регулярного выражения для домашнего задания.

Для этого регулярного выражения

1. Построить недетерминированный лингвистический автомат, распознающий язык, заданный регулярным выражением.
2. Построить эквивалентный детерминированный автомат.
3. Минимизировать число состояний полученного автомата
4. Записать грамматику, порождающую язык, распознаваемый автоматом.
5. Построить по грамматике систему уравнений, решить её в классе регулярных выражений.
6. Сравнить полученное регулярное выражение с исходным.

Пример регулярного выражения для домашнего задания

**Вариант 1**

(a\*b\*)+(ab\*)+(b+a)\*b

**Вариант 2**

(a\*b) \*+(ab\*)+(b+a)\*b

**Вариант 3**

(a\*b) \* (a+b)\*+(b+a)\*b

**Методика оценки результатов выполнения**

домашнего задания № 1 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

Максимальный балл за выполнение домашнего задания – 8 баллов.

1. Правильно построен недетерминированный автомат - 2 балла.
2. Правильно проведена детерминизация - 2 балла.
3. Правильно минимизировано число состояний автомата – 1 балл.
4. Правильно построена грамматика и записана система уравнений– 1 балл.
5. Решена система уравнений – 1 балл.
6. Показана эквивалентность исходного и полученного регулярного выражения – 1 балл.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8 | «отлично» | |
| 6-7 | «хорошо» | |
| 5 | «удовлетворительно» | |
| 0 – 4 | «неудовлетворительно» | |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования | | |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** | | |
| **ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ** | | |
| **КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ** | | |

**Комплект материалов для оценивания БДЗ12**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А.. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

Получить индивидуальный вариант грамматики для домашнего задания.

Проверить грамматику на принадлежность классу LL(1) грамматик.

**Вариант №1**

**Задача**.

S→AS⏐aB

A→bB⏐aS

B→ BA⏐λ

**Вариант №2**

**Задача**.

S→AS⏐BA

A→aA⏐aB

B→ bA⏐λ

**Вариант №3**

. **Задача**.

S→aS⏐AB

A→aB⏐BA

B→ aA⏐λ

**Методика оценки результатов выполнения**

домашнего задания № 1 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

Максимальный балл за выполнение домашнего задания – 8 баллов.

1. Правильно построены уравнения для определения множеств first1– 1 балл.
2. Правильно решены уравнения для определения множеств first1 – 1 балл.
3. Правильно построены уравнения для определения множеств follow1– 1 балл.
4. Правильно решены уравнения для определения множеств follow1– 1 балл.
5. Правильно определены множества MAβ - 3 балла.
6. Сделан правильный вывод о принадлежности грамматики классу LL(1) грамматик– 1 балл.

В зависимости от набранных баллов оценки выставляются

|  |  |
| --- | --- |
| 8 | «отлично» |
| 6-7 | «хорошо» |
| 5 | «удовлетворительно» |
| 0 – 4 | «неудовлетворительно» |

в соответствии со следующей таблицей:

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| **ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ** |
| **КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ** |

**Комплект материалов для оценивания БДЗ14**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А.. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

Получить индивидуальный вариант грамматики для домашнего задания.

Проверить грамматику на принадлежность классу грамматик простого предшествования

**Вариант №1**

**Задача**.

S→AS⏐aB

A→bB⏐aS

B→ BA⏐a

**Вариант №2**

**Задача**.

S→AS⏐BA

A→aA⏐aB

B→ bA⏐a

**Вариант №3**

. **Задача**.

S→aS⏐AB

A→aB⏐BA

B→ aA⏐a

**Методика оценки результатов выполнения**

домашнего задания № 1 по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

Максимальный балл за выполнение домашнего задания – 8 баллов.

1. Правильно построены множества Head– 1 балл.
2. Правильно решены множества Tail – 1 балл.
3. Правильно построены отношения предшествования **≗**– 1 балл.
4. Правильно построены отношения предшествования**<** - 2 балла
5. Правильно построены отношения предшествования **>**- 2 балла.
6. Сделан правильный вывод о принадлежности грамматики классу простого предшествования– 1 балл.

зависимости от набранных баллов оценки выставляются

в соответствии со следующей таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| 8 | «отлично» |
| 6-7 | «хорошо» |
| 5 | «удовлетворительно» |
| 0 – 4 | «неудовлетворительно» |

|  |
| --- |
| федеральное государственное автономное образовательное учреждение  высшего профессионального образования |
| **«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»** |
| ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ |
| КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ |

**Вопросы к экзамену по дисциплине**

**«Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель | Короткова М.А. | Доцент, доцент, к.т.н. |
| Учебный год | 2020/2021 |  |

Экзамен проводится письменно. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и восемь задач.

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Алфавит, слова, операции над словами. Определение формального языка, операции над языками.
2. Операции над языками. Свойства операций.
3. Способы задания языков. Итерационный метод решения нормальных уравнений.
4. Определение и классификация грамматик. Отношения ⇒, ⇒ +,⇒\*. Язык, порождаемый грамматикой.
5. Детерминированный и недетерминированный автоматы. Язык, допускаемый автоматом и его связь с графом перехода автомата.
6. Построение недетерминированного автомата, допускающего язык, порождаемый грамматикой и наоборот.
7. Детерминизация недетерминированного лингвистического автомата.
8. Правила оптимизации автоматов с ***λ***- переходами.
9. Детерминизация автоматов с ***λ***- переходами.
10. Минимизация детерминированного лингвистического автомата.
11. Представление автомата с ***λ***- переходами двухполюсником, свойство замкнутости А-языков.
12. Определение регулярного множества и его свойства. Эквивалентные преобразования регулярных множеств.
13. Доказать, что решением уравнения  **α=βα+γ** при **1∉β** в классе регулярных множеств является **α=β**\***γ.**
14. Доказать одно из известных тождеств для регулярных выражений(тождество приводится в билете).
15. Теорема о совпадении класса языков и регулярных множеств. Способы задания А-языков.
16. Диаграмма А-грамматики, ее построение и связь с языком, порождаемым грамматикой.
17. Доказать, что любой конечный язык является А-языком.
18. Доказать, что язык **{anbn ,n>0}** не является А-языком.
19. Решение стандартной системы уравнений в классе регулярных множеств.
20. Нотации, применяемые для задания КС-грамматик.
21. Эквивалентные преобразования грамматик. Устранение непроизводящих нетерминалов.
22. Эквивалентные преобразования грамматик. Устранение недостижимых нетерминалов.
23. Эквивалентные преобразования грамматик. Устранение ***λ***-правил.
24. Эквивалентные преобразования грамматик. Устранение цепных правил.
25. Приведенные грамматики и их свойства.
26. СУ-схемы. Перевод, определяемый СУ-схемой.
27. Структурный уровень описания языка, типовые формы представления структуры цепочки (скобочная запись, ОПЗ, синтаксическое дерево).
28. Синтаксическая неоднозначность. Области применения однозначных и неоднозначных грамматик.
29. Варианты постановки задачи синтаксического анализа: задача о допускании, задача о переводе, о построении вывода.
30. Классификация алгоритмов построения разбора.
31. Типовая задача синтаксического анализа.
32. Главная проблема для выполнения детерминированного нисходящего разбора. Неформальное и формальное определение LL(k) грамматик. Теорема об однозначности LL(k) грамматик.
33. Эквивалентные определения LL(k) грамматик. Доказательство эквивалентности определений.
34. Определение строго LL(k) грамматики. Теорема о принадлежности LL(1) грамматики классу строго LL(1) грамматик.
35. Выражения для ***First***(A) и ***Follow***(X). Построение систем уравнений для их определения. Построение **MAβ**.
36. Критерий принадлежности грамматики классу LL(1) грамматик.
37. Определение процедуры, реализующей детерминированный нисходящий разбор для LL(k) грамматики.
38. Разрешимые свойства А-грамматик.
39. Замкнутость класса А-языков относительно операций объединения, конкатенации, пересечения, инверсии, дополнения.
40. Разрешимые свойства КС – грамматик.
41. Доказать, что класс КС-языков замкнут относительно операции конкатенации.
42. Доказать, что класс КС-языков замкнут относительно объединения.
43. Доказать, что класс КС-языков замкнут относительно итерации.
44. Доказать, что язык **{anbncn ,n>0}** не является КС-языком.
45. Неразрешимые свойства КС – грамматик.
46. Определение грамматики простого предшествования, построение отношений, алгоритм разбора.
47. Алгоритм построения отношений предшествования.
48. Определение автоматов Мили и Мура. Отображение, задаваемое автоматом Мили.
49. Минимизация детерминированного автомата Мили.
50. Переход от автомата Мили к автомату Мура и наоборот.
51. Доказать, что никакая бесконечная непериодическая последовательность не распознаваема конечным автоматом.
52. Последовательное, параллельное и соединение с обратной связью конечных автоматов.
53. Комбинационные автоматы. Реализация автоматов сетью из комбинационных автоматов и элементов задержки.
54. Алфавитное и равномерное кодирование.
55. Критерий однозначности алфавитного кодирования.
56. Неравенство Макмиллана. Теоремы, связанные с этим неравенством.
57. Коды с минимальной избыточностью.
58. Самокорректирующиеся коды. Алгоритм построения бинарных кодов Хемминга.
59. Префиксные коды. Кодовое дерево. Алгоритм построения автомата, распознающего префиксный код.
60. Линейные коды. Линейность кодов Хемминга.

**ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНУ**

Типовые варианты задач к экзамену для К5.

1. Определить язык, порождаемый заданной грамматикой.
2. Построить объединение, пересечение и конкатенацию заданных языков.
3. Определить (с обоснованием) класс языка, заданного в виде множества.
4. Построить грамматику, порождающую заданный язык.
5. Проверить, является ли грамматика однозначной.
6. Определить параметры грамматики, порождающей заданный язык.
7. Применить СУ-схему к цепочке.
8. Построить грамматику для разбора арифметических выражений, построенных с использованием знаков +, × и скобок ( , ) [Или: логических выражений, построенных с использованием знаков отрицания, &, ∨ и скобок ( , ) ].
9. Построить автомат, распознающий язык, заданный регулярным выражением.
10. Минимизировать число состояний заданного автомата.
11. Определить язык, распознаваемый заданным автоматом.
12. Определить параметры автомата, распознающего заданный язык.
13. Сравнить регулярные выражения (обосновать определённое отношение).
14. Проверить свойство грамматики (однозначность, ГПП, LL(1)).
15. Проверить, является ли грамматика LL(k) для какого-нибудь k.
16. Упростить грамматику (устранить непроизводящие и недостижимые правила).
17. Устранить λ-правила в заданной грамматике.
18. Устранить цепные правила в заданной грамматике.
19. Построить грамматику заданного класса, порождающую объединение (конкатенацию, итерацию) языков, порождаемых заданными грамматиками.
20. Провести грамматический разбор заданной цепочки в заданной грамматике (ГПП, LL(1)).
21. Решить систему уравнений в классе регулярных выражений.
22. Решить систему уравнений итерационным методом.
23. По РБНФ построить БНФ (синтаксическую диаграмму) или обратное преобразование.
24. Построить синтаксическое дерево для цепочки в заданной грамматике.
25. Применить к цепочке заданную СУ-схему.
26. Построить последовательное (параллельное) соединение заданных автоматов.
27. Реализовать заданный автомат правильно построенной логической сетью (определить функции переходов и выходов).
28. Определить автоматное отображение, задаваемое автоматом Мили.
29. Построить автомат Мили, реализующий данное автоматное отображение.
30. Построить автомат, выделяющий вхождение заданного слова в произвольной цепочке (например, **ababca** в цепочке **x∈{a,b,c}+**).
31. Проверить свойство префикса для представленной схемы кодирования.
32. Проверить однозначность представленной схемы алфавитного кодирования
33. Проверить возможность построения схемы кодирования с заданными параметрами.
34. Построить схему алфавитного кодирования по заданным параметрам.
35. Построить префиксный код с минимальной избыточностью для заданных вероятностей букв.
36. Построить кодовое дерево для префиксной схемы кодирования.
37. Построить код Хемминга для данных последовательностей.
38. Проверить корректность полученного сообщения и восстановить при необходимости единичную ошибку.
39. Построить автомат, декодирующий выражения, закодированные по схеме Σ, обладающей свойством префикса.
40. Для кодов, определяющих линейную схему кодов, определить полную систему кодов и кодовое расстояние.

**Типовой вариант билета**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Представление автомата с ***λ***- переходами двухполюсником, свойство замкнутости А-языков. | | | | | | | | | | | |
|  | Нотации, применяемые для задания КС-грамматик. | | | | | | | | | | | |
|  | Доказать, что язык {anbmcn, n>0,m>n} не может быть построен КС грамматикой. | | | | | | | | | | | |
|  | Пусть конечный язык L порождается КС грамматикой с n нетерминалами, m терминалами и максимальная длина правой части правила равна k. Оценить, какова может быть максимальная длина терминальной цепочки, порождаемой грамматикой. | | | | | | | | | | | |
|  | Построить грамматику, порождающую язык {ambncdn,n≥0,m>1} | | | | | | | | | | | |
|  | Построить синтаксическое дерево для цепочки bbacbbbbb в грамматике G2 с правилами | | | | | S→ b b S⏐a c A⏐b  A→ b A⏐S | | | | | | |
|  | Определить, является ли LL(k) каком-нибудь k грамматика G3 с правилами | | | | | | S→AB⎢CA⎢BC  A→a A⎢dB  B→bB⎢ca  C→cC⎢d | | | | | |
|  | Проверить правильность кода Хемминга, исправляющего единичную ошибку, и при необходимости восстановить сообщение 1110101. Выделить смысловую часть сообщения. Для сообщения 0101 построить код Хемминга, исправляющий единичную ошибку. | | | | | | | | | | | |
|  | Построить последовательное соединение с общим входов автоматов S1 и S2 с начальными состояниями А и С, соответственно, заданных таблицами переходов и выходов. Функции выходов без задержки. |  | | | | | | | | | | |
| S1 | |  | A | | B | S2 |  | C | D |  |
| a | B,c | | A,d | с | D,f | D,e |
| b | A,d | | B,c | d | D,f | C,e |
|  | | | | | | | | | | |
|  | Решить систему уравнений в классе регулярных выражений. | | X= aY + abZ + 1  Y= baY +bX + b  Z= aY + abZ | | | | | | | | | |

**Методика оценки результатов сдачи экзамена**

по курсу «Дискретная математика (математическая лингвистика и теория автоматов)» за 5 семестр

Оценка за экзамен выставляется по сумме баллов, полученных при решении задач и ответе на теоретические вопросы билета.

**«ОТЛИЧНО»** (45-50 баллов) - студент владеет знаниями предмета в соответствии с рабочей программой, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на вопрос билета, четко формулирует ответ и решает задачу билета в полном объеме.

**«ХОРОШО»** (35-44 баллов) - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценный ответ на вопрос билета; не допускает серьезных ошибок при решении задачи билета.

**«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** (30-34 баллов) - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов; способен решать задачу билета не в полном объеме.

**«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** (ниже 30 баллов) - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета; не способен ответить на вопрос билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора; не может решить задачу билета.

**Итоговая оценка по курсу выставляется в соответствии**

**со следующей таблицей:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сумма баллов по дисциплине** | **Оценка по 4-х бальной шкале** | **Зачет** | **Оценка (ECTS)** | **Градация** |
| 90 - 100 | 5 (отлично) | Зачтено | А | Отлично |
| 85 - 89 | 4 (хорошо) | В | Очень хорошо |
| 75 - 84 | С | Хорошо |
| 70 - 74 | D | Удовлетворительно |
| 65 - 69 | 3 (удовлетворительно) |
| 60 - 64 | E | Посредственно |
| Ниже 60 | 2 (неудовлетворительно) | Не зачтено | F | Неудовлетворительно |

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

**З-1** Знать основные свойства грамматик, области разрешимости задач математической лингвистики, классификацию языков и грамматик.

**З-2** Знать основные понятия теории кодирования, критерий однозначности кодирования, различные типы кодирования, назначение кодов с минимальной избыточностью и самокорректирующихся кодов

**З-3** Знать основные понятия теории автоматов, способы задания автоматов, основные особенности автоматных моделей и круг задач, решаемых с помощью этих моделей.

**Уметь:**

**У-1** Уметь решать задачи по построению языка по заданной грамматике и грамматики по заданному языку, определять свойства грамматик, проводить синтаксический анализ цепочек;

**У-2** Уметь решать задачи по построению и анализу автоматов для моделирования несложных процессов.

**У-3** Уметь проверять однозначность декодирования по заданной схеме, строить префиксные схемы кодирования, определять расстояния между кодовыми словами, строить коды Хемминга.

**Владеть:**

**В-1** Владеть методами построения и анализа грамматик и языков

**В-2** Владеть методами разработки и проверки свойств схем кодирования и построения кодов с заданными свойствами

**В-3** Владеть технологиями разработки автоматных моделей, минимизации числа состояний, объединения автоматов, построения функций переходов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Знания (знать)** | **Умения (уметь)** | **Навыки (владеть)** |
|  | З-2 | У-1 | В-1 |
| ОК-7 | З-2, З-3 | У-2,У-3 | В-1,В-2 |
| ОПК-1 | З-1, З-2, З-3 | У-1, У-2, У-3 | В-1, В-2,В-3 |
|  | З-1, З-2, З-3 | У-1, У-2, У-3 | В-1, В-2, В-3 |
|  | З-1, З-2, З-3 | У-1, У-2, У-3 | В-1, В-2, В-3 |
| ПК-13 | З-1, З-2, З-3 | У-1, У-2, У-3 | В-1, В-2, В-3 |
|  | З-1, З-2, З-3 | У-2, У-3 | В-2, В-3 |
| ПК-16 | З-1, З-2, З-3 | У-1, У-2, У-3 | В-1, В-2, В-3 |
| ПК-19 | З-1, З-3 | У-1, У-2, У-3 | В-1, В-2, В-3 |