

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА (МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛИНГВИСТИКА И ТЕОРИЯ  
АВТОМАТОВ)

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
5	4	144	32	32	0		35	0	Э
Итого	4	144	32	32	0	0	35	0	

## **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 И ЗАДАЧИ 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. Определенные свойства 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 относится к математической и естественнонаучной и является обязательной дисциплиной для студента. Для изучения дисциплины требуется наличие знаний по следующим учебным предметам

- дискретная математика (математическая логика и теория графов);
- дискретная математика (теория алгоритмов и сложность вычислений);
- дискретная математика (логические исчисления);

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

- современные средства программирования;
- проектирование баз данных;
- технология программирования кибернетических систем;
- введение в интеллектуальные системы и технологии;
- интеллектуальные диалоговые системы;
- основы автоматизированных информационных технологий.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>З-ОПК-1 [1] – Знать основные объекты дискретной математики и методы их описания и исследований; проблемы алгоритмической разрешимости задач и эффективной вычислимости чисел.</p> <p>У-ОПК-1 [1] – Уметь решать основные задачи математической логики; однозначно задавать объекты дискретной математики, приводить их к стандартным формам, выполнять эквивалентные преобразования; определять сложности алгоритмов, применение прямых и косвенных доказательств теорем, определение принадлежности функций к соответствующим классам</p> <p>В-ОПК-1 [1] – Владеть методами математической логики для решения задач формализации, анализа и синтеза логических схем, для нахождения инвариантов циклических и условных конструкций в информатике, для выполнения эквивалентных преобразований; методами применения логического подхода к решению сложных задач с помощью их декомпозиции.</p>
ОПК-4 [1] – Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<p>З-ОПК-4 [1] – Знать государственные стандарты, устанавливающие взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению технической документации</p> <p>У-ОПК-4 [1] – Уметь оформлять техническую документацию</p> <p>В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками разработки стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной</p>

	деятельностью
ОПК-7 [1] – Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	З-ОПК-7 [1] – Знать основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой У-ОПК-7 [1] – Уметь применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой В-ОПК-7 [1] – Владеть основными концепциями и принципами, связанными с информатикой
УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами

		индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для

	<p>нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)</p>	<p>формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий.</p> <p>5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	А-грамматики, лингвистические автоматы	1-9	18/18/0	Т-2 (2),к.р-4 (6),к.р-6 (6),Т-8 (2),БДЗ-8 (8)	26	КИ-9	3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-

							1, В- УКЕ- 1, 3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1
2	КС-языки, синтез конечных автоматов, элементы теории кодирования	10-16	14/14/0	Т-10 (3),к.р- 12 (6),Т-14 (3),Т-16 (2),БДЗ -14 (5),БДЗ -15 (5)	24	КИ-16	У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3- УКЕ- 1, У- УКЕ- 1, В- УКЕ- 1,

							3-ОПК-1
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		32/32/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 5 Семестр</b>				50	Э	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1

\* – 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
БДЗ	Большое 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.
	<i>5 Семестр</i>	32	32	0
1-9	<b>А-грамматики, лингвистические автоматы</b>	18	18	0
1 - 9	<b>А-грамматики, лингвистические автоматы</b> 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. Лекция 2. Порождающие грамматики Определение порождающей грамматики. Типы порождающих грамматик. Примеры. Классификация порождающих грамматик на основании ограничений на вид правил. Эквивалентность грамматик. Лекция 3. А-грамматики А-грамматики. А-грамматика в каноническом виде. Алгоритм приведения А-грамматики к каноническому виду. Диаграмма А-грамматики и её связь с языком, порождаемым грамматикой. Лекция 4. Конечные (лингвистические) автоматы. Конечный (лингвистический) автомат и способы его задания. Переход от одной формы задания к другой. Связь графа автомата с языком, распознаваемым автоматом. Построение по графу автомата грамматики, порождающей язык, распознаваемый конечным автоматом. Лекция 5. Грамматики и недетерминированные автоматы. Недетерминированные автоматы и их детерминизация. Эквивалентность класса языков, порождаемых грамматиками и допускаемых конечными автоматами. Автоматы с $\square$ -переходами, двухполосники. Минимизация конечных автоматов. Лекция 6. Связь регулярных множеств и А-грамматик Запись стандартных систем по грамматикам. Стандартные системы уравнений и их решение. Лекция 7. Способы задания А-языков Теорема об эквивалентности регулярных множеств и А-языков. Разрешимые проблемы для А-грамматик. Способы задания А-языков. Лекция 8. КС-языки и грамматики	Всего аудиторных часов		
		18	18	0
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>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.  ите здесь подробное описание пункта</p>			
<b>10-16</b>	<b>КС-языки, синтез конечных автоматов, элементы теории кодирования</b>	14	14	0
10 - 16	<p><b>КС-языки, синтез конечных автоматов, элементы теории кодирования</b>  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.  Лекция 15. Синтез и преобразование конечных автоматов  Последовательное, параллельное и соединение с обратной связью конечных автоматов. Канонический метод структурного синтеза конечных автоматов.  Лекция 16. Основные понятия теории кодирования  Кодирование. Типы кодирования. Схема кодирования. Префиксные коды. Теорема об однозначности схемы кодирования. Неравенство Макмиллана. Критерий однозначности кодирования. Расстояние по Хеммингу. Самокорректирующиеся коды. Алгоритм построения самокорректирующихся кодов. Алгоритм проверки и восстановления сообщения</p>	Всего аудиторных часов		
		14	14	0
		Онлайн		
		0	0	0

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

## 6. 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.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-9, КИ-16
	У-ОПК-1	Э, КИ-9, КИ-16
	В-ОПК-1	Э, КИ-9, КИ-16
ОПК-4	З-ОПК-4	Э, КИ-9, КИ-16
	У-ОПК-4	Э, КИ-9, КИ-16
	В-ОПК-4	Э, КИ-9, КИ-16
ОПК-7	З-ОПК-7	Э, КИ-9, КИ-16
	У-ОПК-7	Э, КИ-9, КИ-16
	В-ОПК-7	Э, КИ-9, КИ-16
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-9, КИ-16
	У-УК-1	Э, КИ-9, КИ-16
	В-УК-1	Э, КИ-9, КИ-16
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Э, КИ-9, КИ-16, Т-2, к.р-4, к.р-6, Т-8, БДЗ-8, Т-10, к.р-12, Т-

		14, Т-16, БДЗ-14, БДЗ-15
	У-УКЕ-1	Э, КИ-9, КИ-16, Т-2, к.р-4, к.р-6, Т-8, БДЗ-8, Т-10, к.р-12, Т-14, Т-16, БДЗ-14, БДЗ-15
	В-УКЕ-1	Э, КИ-9, КИ-16, Т-2, к.р-4, к.р-6, Т-8, БДЗ-8, Т-10, к.р-12, Т-14, Т-16, БДЗ-14, БДЗ-15

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

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

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1 неделя Формальные языки и операции над языками.

Выполнение операций над словами. Записать все возможные начала и концы заданного слова. Проверка свойств операции конкатенации. Построение объединения, пересечения и конкатенации языков. Запись регулярных выражений по описанию языка.

Задачи 1-7, раздел 1 [1].

Задание на дом: Построить регулярные выражения для языка, содержащего все возможные двоичные числа, нечётные двоичные числа, конкатенацию этих языков.

Задачи 13-20, раздел 1 [1].

2 неделя Построение выводов заданных цепочек в заданных грамматиках. Построение грамматик по заданным языкам. Определение языков, порождаемых грамматиками. По заданным грамматикам построить несколько цепочек. Проанализировать построенные цепочки. Сформировать гипотезу об общем виде языка. Доказать, что грамматика порождает именно этот язык.

Задачи 1-6, раздел 2 [1]/

Задание на дом: Построить грамматики для построения языков:  $\{anbn, n>0\}$ ,  $\{anbncm, n>0, m>0\}$ ,  $\{ancmbn, n>0, m>0\}$ ,  $\{cmanbn, n>0, m>0\}$ ;  $\{anbncn, n>0\}$ ,  $\{anbncndn, n>0\}$ . Для построенных грамматик доказать, что они строят именно эти языки.

3 неделя A-грамматики. Построить заданные цепочки в заданной A-грамматике. По заданной грамматике построить диаграмму. Определить язык, порождаемый грамматикой. Записать регулярное выражение для языка. Построить A-грамматики для заданных языков.

Задание на дом: Построить A-грамматики для построения языков:  $\{anbn, 5 \leq n > 0\}$ ,  $\{ancm, n>0, m>0\}$ . Доказать, что любой конечный язык является A-языком. Доказать, что язык  $\{anbn, n>0\}$  не может быть построен A-грамматикой.

4 неделя Конечные лингвистические автоматы. Построить лингвистический автомат, распознающий цепочки, порождаемые грамматикой. Показать, используя конфигурации,

процесс распознавания заданной цепочки. Построить конечные автоматы для распознавания заданных языков.

Задачи 1-4, раздел 3 [1]

Задание на дом: Построить конечные автоматы для распознавания языков:  $\{anbn, 5 \geq n > 0\}$ ,  $\{anctm, n > 0, m > 0\}$ . Показать, используя конфигурации, распознавание цепочек  $a^4b^4$ ,  $a^3c^2$ ,

Задачи 5-7, раздел 3 [1]

5 неделя Детерминизация автоматов. Доказать, что любой конечный язык является А-языком. Построить конечные автоматы для заданных языков. Построить автоматы, распознающие языки, заданные регулярными выражениями. Провести детерминизацию автоматов по алгоритму.

Задачи 8-10, раздел 3 [1]

Задание на дом: Построить автомат для распознавания языка  $(a^*b)^*+b^*$ . Провести детерминизацию построенного автомата. Задачи 11-16, 21 раздел 3 [1]

6 неделя Минимизация числа состояний автоматов. Минимизировать число состояний автоматов, построенных на предыдущем семинаре.

Задание на дом: Построить автомат для распознавания языка  $((a^*b)^*+b)^*$ . Провести детерминизацию построенного автомата. Минимизировать число состояний детерминированного автомата. Задачи 22-25, раздел 3 [1]

7 неделя Определение языка, распознаваемого автоматом. Запись А-грамматики по диаграмме автомата. Построение систем уравнений по грамматике. Сквозная задача: по регулярному уравнению строится автомат. Проводится детерминизация и минимизация, записывается грамматика, строится и решается система уравнений.

Задание на дом: По регулярному выражению  $(a^*+b)^*a+b^*$  построить автомат для распознавания языка. Провести детерминизацию построенного автомата. Построить диаграмму детерминированного автомата. Задача 25, раздел 3 [1]

8 неделя Решение систем уравнений в классе регулярных множеств. Решение систем уравнений итерационным методом.

Задание на дом: Построить А-грамматику по диаграмме автомата, полученного по регулярному выражению  $(a^*+b)^*a+b^*$ . Записать и решить систему уравнений по грамматике. Сравнить полученное регулярное выражение с исходным. Задачи 18-20, раздел 3 [1]

9 неделя Бекусовы нормальные формы. СУ-схемы. Построение РБНФ по заданной БНФ. Построение синтаксической диаграммы по РБНФ. Построение РБНФ и БНФ по заданной синтаксической диаграмме. Задачи 1-4, раздел 4 [1]

Задание на дом: Построить БНФ, РБНФ и синтаксическую диаграмму для условного оператора языка Паскаль. Задачи 8-11, раздел 4 [1]

10 неделя Построение синтаксических деревьев. Построение вывода цепочки в заданной грамматике. Построение синтаксических деревьев по выводу. Построение синтаксических деревьев для заданных цепочек по грамматике. Применение СУ-схем к заданной цепочке. Построение грамматики для разбора арифметических выражений. Задачи 1-5, раздел 5 [1]

Задание на дом: Построить синтаксические деревья для арифметических выражений  $(a+c)(b+a)$ ,  $(a+bc)a$ . Построить грамматику для разбора выражений в алгебре высказываний. Задачи 6-8, раздел 5 [1]

11 неделя Определение свойств грамматик. Проверка однозначности грамматик. Построение множеств First и Follow. Применение этих множеств для проверки однозначности грамматик. Проверка грамматик на LL(k) свойство. Проверка грамматики на строго на LL(k) свойство. Применение на LL(k) грамматики для построения грамматического разбора.

Задание на дом: Проверка однозначности заданных грамматик. Построение однозначных грамматик для заданных языков. Проверка заданных грамматик на LL(k) свойство. Провести нисходящий разбор цепочек в LL(k) грамматиках.

12 неделя Проверка, является ли заданная грамматика грамматикой простого предшествования. Построение таблиц отношений предшествования. Применение отношений предшествования для построения восходящего разбора. Преобразование грамматик. Задачи 1-3, раздел 6 [1]

Задание на дом: Построение отношений предшествования для заданных грамматик и построение восходящего разбора. Задачи 4-5, раздел 6 [1]

13 неделя Преобразования автоматов. Построение последовательного и параллельного соединения заданных автоматов. Обработка цепочек полученными автоматами.

Задание на дом: Построить параллельное и последовательное соединение заданных автоматов.

14 неделя Кодирование. Критерий однозначности кодирования. Проверка однозначности кодирования. Построение кодов по заданным параметрам. Построение кодов с минимальной избыточностью.

Задание на дом: Проверка однозначности кодирования для заданных схем. Анализ свойства префиксности схем кодирования. Построение кодов с минимальной избыточностью по заданным частотам символов.

15 неделя Коды Хемминга – анализ и построение

Задание на дом: Построение кодов Хемминга, проверка кодов и исправление единичных ошибок в сообщениях.

Преобразования автоматов. Построение последовательного и параллельного соединения заданных автоматов. Обработка цепочек полученными автоматами.

Задание на дом: Построить параллельное и последовательное соединение заданных автоматов.

16 неделя Синтез автоматов. Определение длины кодов для состояний и сигналов. Формирование кодов. Запись функций переходов и выходов для заданного автомата. Запись логических функций в виде ДНФ минимальной сложности.

Задание на дом: Сформировать коды для состояний и сигналов для заданного автомата. Построить логические функции для построения выходных сигналов и функций переходов для представления автомата в виде соединения комбинационного автомата и двоичных задержек.

Задачник для семинаров:

1. 519 К68 Задачник по курсу "Математическая лингвистика и теория автоматов" : учебное пособие для вузов, М. А. Короткова, Е. Е. Трифонова, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

Автор(ы):

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