

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН
02.00.00 «Компьютерные и
информационные науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Теория автоматов и формальных языков

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины: Настоящий курс ставит своей целью ознакомление обучаемых с теорией формальных языков, а также с основными принципами, методами и алгоритмами синтаксического анализа формальных языков (в т.ч. языков программирования). Знания, полученные при изучении дисциплины, должны предоставить в распоряжение обучаемого набор методов, обеспечивающих проведение исследований в области создания языков программирования, а также послужить основой для практического освоения реальных инструментов и технических средств, применяемых при создании программного обеспечения, разработке и эксплуатации вычислительных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» относится к *обязательной* части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОС ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
-	-	-	-
Общепрофессиональные компетенции			
1.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6	Основы программирования Технология программирования, Интеллектуальные системы, Алгоритмы и анализ сложности	Моделирование информационных процессов
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательская</i>)			
1.	ПК-1	Основы программирования, Технология программирования, Интеллектуальные системы, Алгоритмы и анализ сложности	-
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
-	-	-	-

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1.

ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
- ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
- ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения

ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

- ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
- ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
- ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код

- ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
- ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
- ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: математический аппарат, включающий основные понятия теории формальных языков и грамматик, абстрактных автоматов, включая конечные автоматы, автоматы с магазинной памятью, линейные ограниченные автоматы, автоматы Мура и Мили, машины Тьюринга.

Уметь: применять на практике полученные знания для решения задач по обработке и анализу информации и алгоритмов с помощью соответствующего математического аппарата.

Владеть: навыками алгоритмического мышления, теоретического развития и практического применения освоенного математического аппарата.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		Семестр 5, мод. 10 (А)
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Семинары (С)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Общая трудоемкость, час.	108	108
зач. ед.	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Формальные языки и грамматики	Тема 1. Формальные языки и способы их описания. Примеры. Формальные грамматики. Примеры формальных грамматик. Классификация формальных языков и грамматик по Хомскому.
2.	Регулярные грамматики и конечные автоматы	Тема 1. Понятие конечного автомата. Способы задания функции переходов. Алгоритм построения конечного автомата по регулярной грамматике. Теорема о существовании детерминированного конечного автомата, эквивалентного заданному недетерминированному конечному автомату. Тема 2. Понятие конечно-автоматного языка. Замкнутость конечно-автоматных языков относительно теоретико-множественных операций и операций над языками. Лемма о разрастании для конечно-автоматных языков. Тема 3. Регулярные языки. Теорема об эквивалентности классов регулярных и конечно-автоматных языков. Минимальные автоматы. Алгоритм устранения недостижимых состояний конечного автомата. Алгоритм объединения эквивалентных состояний конечного автомата.
3.	Контекстно-свободные грамматики и	Тема 1. Контекстно-свободные грамматики и языки. Деревья вывода. Преобразования контекстно-свободных грамматик. Алгоритм устранения бесполезных нетерминалов. Алгоритм устранения недостижимых

	автоматы с магазинной памятью	символов. Алгоритм устранения ϵ -правил. Алгоритм устранения цепных правил. Алгоритм устранения левой факторизации правил. Алгоритм устранения прямой левой рекурсии. Нормальные формы Хомского и Грейбах. Тема 2. Основные свойства контекстно-свободных языков. Лемма о разрастании для контекстно-свободных языков. Автомат с магазинной памятью и его инструкции. Связь между автоматами с магазинной памятью и контекстно-свободными языками. Автоматы Мура и Мили.
4.	Контекстно-зависимые грамматики и линейные ограниченные автоматы	Тема 1. Контекстно-зависимые и монотонные грамматики. Нормальные формы монотонных грамматик. Связь между контекстно-зависимыми и монотонными грамматиками. Свойства контекстно-зависимых языков. Линейный ограниченный автомат. Связь между контекстно-зависимыми языками и линейными ограниченными автоматами. Пример линейного ограниченного автомата.
5.	Рекурсивные и рекурсивно перечислимые грамматики и машины Тьюринга	Тема 1. Машина Тьюринга. Программа для машины Тьюринга. Примеры программ для машины Тьюринга. Проблема остановки машины Тьюринга. Рекурсивные языки. Рекурсивно перечислимые языки. Связь между рекурсивно перечислимыми языками и машинами Тьюринга. Классы P и NP.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Прак. зан.	Лаб. зан.	Сем. зан.	СР С	Всего час.
1.	Формальные языки и грамматики	2	-	4	-	6	12
2.	Регулярные грамматики и конечные автоматы	6	-	12	-	18	36
3.	Контекстно-свободные грамматики и автоматы с магазинной памятью	4	-	8	-	12	24
4.	Контекстно-зависимые грамматики и линейные ограниченные автоматы	2	-	4	-	6	12
5.	Рекурсивные и рекурсивно перечислимые грамматики и машины Тьюринга	4	-	8	-	12	24
	ВСЕГО:	18	-	36	-	54	108

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	1. Описание формального языка, порождаемого заданной формальной грамматикой	4
2.	2	1. Построение конечного автомата по заданной регулярной грамматике и его преобразование к детерминированному конечному автомату.	12

		2. Построение конечных автоматов, распознающих формальные языки, полученные в результате операций над формальными языками 3. Построение конечного автомата, распознающего заданный язык. Построение минимального автомата по заданному конечному автомату	
3.	3	1. Построение автомата с магазинной памятью, распознающего заданный контекстно-свободный формальный язык 2. Упрощение заданной контекстно-свободной грамматики	8
4.	4	1. Построение контекстно-зависимой грамматики, порождающей заданный формальный язык, и ее преобразование в нормальную форму	4
5.	5	1. Разработка программы для машины Тьюринга, выполняющей заданное действие	8

7. Практические занятия (семинары) не предусмотрены

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийная аудитория для проведения лекционных занятий. Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися лабораторных работ по дисциплине, для проведения обучающимися самостоятельной работы и компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

- ОС Linux, офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0), ПО для просмотра pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)), GNU Midnight Commander (Лицензия GNU GPL 3), редакторы emacs (лицензия GPL) и vi (лицензия BSD), компилятор gcc (лицензия GPL)

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>
- ТУИС <http://esystem.pfur.ru/>

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Введение в теорию автоматов // [Электронный ресурс] URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1031/242/info>, режим доступа: свободный

б) дополнительная литература:

1. Пентус, А.Е. Математическая теория формальных языков : учебник / А.Е. Пентус, М.Р. Пентус. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 248 с. - (Основы информатики и математики). - ISBN 5-9556-0062-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233201>

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом на изучение дисциплины отводится 1 семестр. В течение семестра выполняются лабораторные работы и проводятся контрольные мероприятия. В конце семестра производится итоговый контроль знаний - экзамен.

11.1 Методические указания по самостоятельному освоению теоретического материала по дисциплине

Лекционный материал дисциплины охватывает темы, указанные в разделе 5.1 программы дисциплины. В ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>) по темам лекций размещены учебные материалы. Рекомендуется по указанным темам в дополнение к учебным материалам ТУИС изучить материалы, указанные в п. 10 программы дисциплины.

11.2 Методические указания по выполнению лабораторных работ

Задания по лабораторным работам выполняются индивидуально каждым студентом в соответствии с календарным планом. По результатам выполнения каждой лабораторной работы студентом готовится отчет.

11.3. Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в форме контрольных работ и/или оценки результатов выполнения лабораторных работ. Итоговый контроль в форме опроса проводится по темам всех разделов дисциплины. Материалы для подготовки к промежуточному и итоговому контролю размещены в соответствующем разделе ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.
Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчик:

доцент кафедры
информационных технологий, к.ф.-м.н.



С.Г. Шорохов

Заведующий кафедрой

информационных технологий, д.ф.-м.н.



Ю.Н. Орлов

Руководитель программы

Заведующий кафедрой
прикладной информатики и теории вероятностей,
д.т.н., проф.



К.Е. Самуйлов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория автоматов и формальных языков

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Направление: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Дисциплина: Теория автоматов и формальных языков

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля уровня освоения ООП)			Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа	СРС	Экзамен/Зачет		
			Выполнение ЛР	Выполнение ДЗ			
ОПК-2 ОПК-3 ОПК-6 ПК-1	Раздел 1: Формальные языки и грамматики	Тема 1. Формальные языки и способы их описания. Примеры. Формальные грамматики. Примеры формальных грамматик. Классификация формальных языков и грамматик по Хомскому.	10		2	12	12
ОПК-2 ОПК-3 ОПК-6 ПК-1	Раздел 2: Регулярные грамматики и конечные автоматы	Тема 1. Понятие конечного автомата. Способы задания функции переходов. Алгоритм построения конечного автомата по регулярной грамматике. Теорема о существовании детерминированного конечного автомата, эквивалентного заданному недетерминированному конечному автомату.	10		3	13	38
		Тема 2. Понятие конечно-автоматного языка. Замкнутость конечно-автоматных языков относительно теоретико-множественных операций и операций над языками. Лемма о разрастании для конечно-автоматных языков.	10		3	13	

		Тема 3. Регулярные языки. Теорема об эквивалентности классов регулярных и конечно-автоматных языков. Минимальные автоматы. Алгоритм устранения недостижимых состояний конечного автомата. Алгоритм объединения эквивалентных состояний конечного автомата.	10		2	12	
ОПК-2 ОПК-3 ОПК-6 ПК-1	Раздел 3: Контекстно-свободные грамматики и автоматы с магазинной памятью	Тема 1. Контекстно-свободные грамматики и языки. Деревья вывода. Преобразования контекстно-свободных грамматик. Алгоритм устранения бесполезных нетерминалов. Алгоритм устранения недостижимых символов. Алгоритм устранения ϵ -правил. Алгоритм устранения цепных правил. Алгоритм устранения левой факторизации правил. Алгоритм устранения прямой левой рекурсии. Нормальные формы Хомского и Грейбах. Тема 2. Основные свойства контекстно-свободных языков. Лемма о разрастании для контекстно-свободных языков. Автомат с магазинной памятью и его инструкции. Связь между автоматами с магазинной памятью и контекстно-свободными языками. Автоматы Мура и Мили.	10		3	13	26
ОПК-2 ОПК-3 ОПК-6 ПК-1	Раздел 4: Контекстно-зависимые грамматики и линейные ограниченные автоматы	Тема 1. Контекстно-зависимые и монотонные грамматики. Нормальные формы монотонных грамматик. Связь между контекстно-зависимыми и монотонными грамматиками. Свойства контекстно-зависимых языков. Линейный ограниченный автомат. Связь между контекстно-зависимыми языками и линейными ограниченными автоматами. Пример линейного ограниченного автомата.	10		2	12	12
ОПК-2 ОПК-3 ОПК-6 ПК-1	Раздел 5: Рекурсивные и рекурсивно перечислимые грамматики и машины Тьюринга	Тема 1. Машина Тьюринга. Программа для машины Тьюринга. Примеры программ для машины Тьюринга. Проблема остановки машины Тьюринга. Рекурсивные языки. Рекурсивно перечислимые языки. Связь между рекурсивно перечислимыми языками и машинами Тьюринга. Классы P и NP.	10		2	12	12
		ИТОГО:	80		20	100	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1.

ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
- ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
- ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения

ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

- ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
- ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
- ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код

- ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
- ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
- ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что

подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью в поликлинике № 25, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.

9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
10. Итоговый контроль знаний оценивается из 20 баллов независимо от числа баллов за семестр.
11. Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил 31-50 баллов (т. е. FX), то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

Примерный перечень оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
2	Экзамен *	Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	Примеры заданий/вопросов, пример экзаменационного билета
<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ в соответствии с утвержденной программой.	Фонд практических заданий

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В дисциплине предусмотрены лекции, лабораторный практикум, контрольные мероприятия по проверке отчетов по лабораторным работам. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с балльно-рейтинговой системой. По дисциплине предусмотрен экзамен.

(*) Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме тестирования, но при необходимости экзамен может проводиться в форме письменного ответа на вопросы из билетов или в форме опроса.

Критерии оценки по дисциплине

95-100 баллов:

- полное и своевременное выполнение на высоком уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;

- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 балла:

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

69-85 баллов:

- своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

51-68 баллов:

- выполнение на удовлетворительном уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне лабораторных работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение лабораторных заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

Комплект экзаменационных билетов

Дисциплина Теория автоматов и формальных языков

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Вопрос 1 (10 баллов)

Формальные языки и способы их описания. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Автомат с магазинной памятью и его инструкции. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Вопрос 1 (10 баллов)

Формальные грамматики. Примеры формальных грамматик.

Вопрос 2 (10 баллов)

Автоматы Мура и Мили. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Вопрос 1 (10 баллов)

Классификация формальных языков и грамматик по Хомскому.

Вопрос 2 (10 баллов)

Связь между автоматами с магазинной памятью и контекстно-свободными грамматиками. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Вопрос 1 (10 баллов)

Понятие конечного автомата. Способы задания функции переходов. Примеры конечных автоматов.

Вопрос 2 (10 баллов)

Контекстно-свободные грамматики и языки. Деревья вывода. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

Вопрос 1 (10 баллов)

Детерминированный конечный автомат. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Преобразования контекстно-свободных грамматик. Алгоритм устранения бесполезных нетерминалов. Алгоритм устранения недостижимых символов. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

Вопрос 1 (10 баллов)

Недетерминированный конечный автомат. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Преобразования контекстно-свободных грамматик. Алгоритм устранения $\backslash varepsilon$ -правил. Алгоритм устранения цепных правил. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

Вопрос 1 (10 баллов)

Теорема о существовании детерминированного конечного автомата, эквивалентного заданному недетерминированному конечному автомату. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Преобразования контекстно-свободных грамматик. Алгоритм устранения левой факторизации правил. Алгоритм устранения прямой левой рекурсии. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

Вопрос 1 (10 баллов)

Алгоритм построения конечного автомата по регулярной грамматике. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Контекстно-свободные грамматики в нормальных формах Хомского и Грейбах. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

Вопрос 1 (10 баллов)

Понятие конечно-автоматного языка. Примеры конечно-автоматных языков.

Вопрос 2 (10 баллов)

Основные свойства контекстно-свободных языков. Лемма о разрастании. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

Вопрос 1 (10 баллов)

Замкнутость конечно-автоматных языков относительно теоретико-множественных операций. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)

Линейный ограниченный автомат. Связь между контекстно-зависимыми грамматиками и линейными ограниченными автоматами. Пример линейного ограниченного автомата.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

Вопрос 1 (10 баллов)

Замкнутость конечно-автоматных языков относительно операций над языками. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Машины Тьюринга. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

Вопрос 1 (10 баллов)
Лемма о разрастании для конечно-автоматных языков. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Контекстно-зависимые и монотонные грамматики. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

Вопрос 1 (10 баллов)
Регулярные языки. Теорема об эквивалентности классов регулярных и конечно-автоматных языков. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Рекурсивные и рекурсивно перечислимые языки. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

Вопрос 1 (10 баллов)
Минимальные автоматы. Алгоритм устранения недостижимых состояний конечного автомата. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Нормальные формы монотонных грамматик. Примеры.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

Вопрос 1 (10 баллов)
Минимальные автоматы. Алгоритм объединения эквивалентных состояний конечного автомата. Примеры.

Вопрос 2 (10 баллов)
Связь между контекстно-зависимыми и монотонными грамматиками. Свойства контекстно-зависимых языков.

Критерии оценки итогового тестирования

Итоговое тестирование оценивается в соответствии с БРС и паспортом ФОС. Проверяется правильность и полнота ответов на вопросы экзаменационного билета.

Комплект заданий лабораторного практикума

Лабораторная работа № 1. Описание формального языка, порождаемого заданной формальной грамматикой

Задание:

1. Дана формальная грамматика, а именно, наборы терминальных и нетерминальных символов, набор правил вывода грамматики и начальный нетерминальный символ.
2. Описать язык, порождаемый формальной грамматикой.
3. Определить тип формального языка по классификации Хомского.
4. Продемонстрировать вывод слов языка при помощи правил вывода исходной формальной грамматики.
5. Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 2. Построение конечного автомата по заданной регулярной грамматике и его преобразование к детерминированному конечному автомату

Задание:

1. Дана регулярная грамматика, а именно, даны наборы терминальных и нетерминальных символов, набор правил вывода грамматики и начальный нетерминальный символ
2. Для этой регулярной грамматики построить диаграмму конечного автомата (вообще говоря, недетерминированного), распознающего язык, порождаемый этой грамматикой
3. Преобразовать построенный недетерминированный конечный автомат к детерминированному конечному автомату.
4. Построить диаграмму полученного детерминированного конечного автомата
5. Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 3. Построение конечных автоматов, распознающих формальные языки, полученные в результате операций над формальными языками

Задание:

1. Даны диаграммы двух конечных автоматов, распознающих два формальных языка 1 и 2
2. Построить диаграммы конечных автоматов, распознающих следующие формальные языки:
 1. Объединение языков 1 и 2
 2. Пересечение языков 1 и 2
 3. Разность языков 1 и 2, разность языков 2 и 1
 4. Конкатенация языков 1 и 2, конкатенация языков 2 и 1
 5. Дополнение языка 1, дополнение языка 2
 6. Замыкание Клини языка 1, замыкание Клини языка 2
 7. Степень (квадрат) языка 1, степень (квадрат) языка 2
3. Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 4. Построение конечного автомата, распознающего заданный язык. Построение минимального автомата по заданному конечному автомату.

Задание:

1. Формальный язык задан при помощи описания всех слов языка.
2. Построить диаграмму конечного автомата, распознающего этот заданный формальный язык.

3. Проиллюстрировать работу построенного конечного автомата при распознавании конкретных слов как входящих, так и не входящих в заданный язык.
4. Задана диаграмма конечного автомата.
5. Построить диаграмму минимального конечного автомата, эквивалентного заданному.
6. Проиллюстрировать работу исходного конечного автомата и построенного минимального автомата при распознавании конкретных слов.
7. Подготовить отчет с описанием выполнения заданий лабораторной работы.

Лабораторная работа № 5. Построение автомата с магазинной памятью, распознающего заданный контекстно-свободный формальный язык.

Задание:

1. Дан контекстно-свободный язык в виде описания всех слов, входящих в язык.
2. По заданному языку построить правила вывода соответствующей контекстно-свободной грамматики, порождающей этот язык.
3. По полученным правилам вывода грамматики построить автомат с магазинной памятью, порождающий изначально заданный контекстно-свободный язык.
4. Проиллюстрировать работу построенного автомата с магазинной памятью при распознавании конкретных слов.
5. Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 6. Упрощение заданной контекстно-свободной грамматики.

Задание:

1. Дана контекстно-свободная грамматика, а именно, даны наборы терминальных и нетерминальных символов, набор правил вывода грамматики и начальный нетерминальный символ
2. Выполнить эквивалентные преобразования заданной контекстно-свободной грамматики, направленные на:
 1. удаление бесполезных символов;
 2. удаление недостижимых символов;
 3. удаление ϵ -правил;
 4. удаление цепных правил;
 5. удаление левой факторизации правил;
 6. удаление прямой левой рекурсии.
3. Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 7. Построение контекстно-зависимой грамматики, порождающей заданный формальный язык, и ее преобразование в нормальную форму.

Задание:

1. Дан контекстно-зависимый язык в виде описания всех слов, входящих в этот язык
2. По заданному языку построить соответствующую контекстно-зависимую (монотонную) грамматику, порождающую этот язык
3. Преобразовать полученную грамматику в нормальную форму (Куроды или Ревеша)
4. Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 8. Разработка программы для машины Тьюринга, выполняющей заданные действия.

Задание:

1. Даны действия, которые должны быть выполнены над словами входного языка.

2. Составить программу для машины Тьюринга в форме таблицы, которая обеспечивает выполнение заданных действий.
3. Проиллюстрировать работу машины Тьюринга при выполнении программы на конкретных словах.
4. Подготовить отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

Оценивается полнота выполнения работы, оформление результатов, наличие примеров использования, полнота ответов на контрольные вопросы, если это предусмотрено заданием.