

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 03.05.2021 г.  
Уникальный программный ключ:  
d93835c155d202f5ab23d4a4fe9337594d70cc16

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков»  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 09.03.04 – «Программная инженерия»  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Разработка программно-информационных систем»

факультет Филиал в г. Каспийске  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизи-  
рованных систем(ПОВТиАС)  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 3/3 семестр(ы) 5/5  
очная, очно-заочная, заочная

г. Каспийск, 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Разработка программно-информационных систем».

Разработчик

  
подпись

Н.И. Девлетмирзаева  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » июня 2021 г.

**Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)**

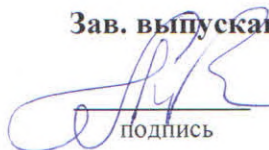
  
подпись

Т.Г. АйгуMOV, к.э.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » июня 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТиАС « 15 » июня 2021 г., протокол №10 .

**Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)**

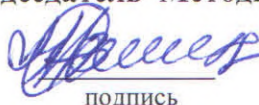
  
подпись

Т.Г. АйгуMOV, к.э.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 15 » июня 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета филиала в г. Каспийске « 22 » 09 2021 г., протокол № 1.

**Председатель Методического совета факультета**

  
подпись

Н.М. Вагабов, к.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 22 » 09 2021 г.

**Директор филиала  
в г. Каспийске**

  
подпись

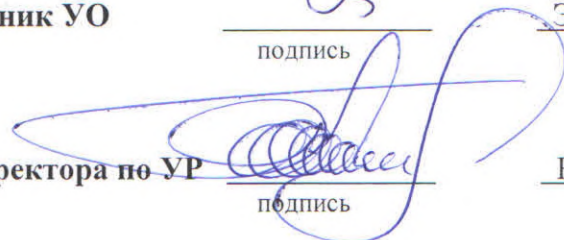
Н.К. Санаев  
ФИО

**Начальник УО**

  
подпись

Э.В. Магомаева  
ФИО

**И.о. проректора по УР**

  
подпись

Н.Л. Баламирзоев  
ФИО

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель изучения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для корректной постановки и решения проблем в области разработки алгоритмов и программ обработки информации с использованием автоматных моделей, развитие теоретических представлений и практических навыков применения регулярных и контекстно-свободных языков, конечных автоматов и автоматов с магазинной памятью

**Задачи изучения дисциплины:**

- формирование основных понятий формальных языков и автоматов;
- стратегии грамматического разбора;
- абстрактный и структурный анализ и синтез автоматов-преобразователей;
- абстрактный анализ и синтез автоматов-распознавателей;
- эквивалентные преобразования автоматов Мили и Мура.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» входит в вариативную часть и изучается в 5 семестре при очной и заочной формах обучения.

Дисциплина опирается на знания студентов, полученные при изучении дисциплины «Информатика», «Дискретная математика», «Программирование», «Объектно-ориентированное программирование».

Знания, полученные студентами в ходе освоения дисциплины «Теория автоматов и формальных языков», необходимы студентам для изучения дисциплин «Проектирование программного обеспечения», «Тестирование и отладка программного обеспечения», «Периферийные устройства ЭВМ».

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Информационные системы и технологии»

В результате освоения дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» студент должен овладеть следующими компетенциями: (перечень компетенций и индикаторов их достижения относящихся к дисциплинам, указан в соответствующей ОПОП).

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-4	Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	ПК 4.1. Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения; ПК-4.2. Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения; ПК-4.3. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения.
ПК-8	Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения	ПК 8.1. Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное); ПК 8.2. Умеет использовать современные технологии разработки ПО; ПК 8.3. Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>Заочная</b>
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	5/180		5/180
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	34	-	9
Самостоятельная работа, час	59	-	149
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)		-	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме <b>9 часов</b> отводится на контроль)	5 семестр – экзамен (36 часов)	-	5 семестр – экзамен (9 часов) на контроль

#### 4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<b><u>Лекция 1.</u></b> <b><u>Тема: Элементы теории формальных языков.</u></b> 1. О предмете «Теория автоматов и формальных языков» 2. Основные понятия и определения. 2. Грамматики и языки, ими порождаемыми.	2			4					1			9
2	<b><u>Лекция 2.</u></b> <b><u>Тема: Классификация грамматик и языков по Хомскому</u></b> 1. Тип 0. 2. Грамматики с ограничениями на вид правил вывода. Тип 1. 3. Грамматики с ограничениями на вид правил вывода. Тип 2. 4. Грамматики с ограничениями на вид правил вывода. Тип 3. 5. Соотношения между типами языков	2	2		4						1		9
3	<b><u>Лекция 3.</u></b> <b><u>Тема: Абстрактные автоматы.</u></b> 1. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы. 2. Абстрактные автоматы Мили и Мура. 3. Функции переходов и выходов автомата. 4. Способы задания автоматов.	2	2	4	4					1		1	9
4	<b><u>Лекция 4.</u></b> <b><u>Тема: Преобразование автоматов</u></b> 1. Эквивалентные автоматы. 2. Совмещенная модель автомата (С-автомат)	2	2		4						1	1	9

5	<b><u>Лекция 5.</u></b> <b><u>Тема: Преобразование автоматов</u></b> 1. Преобразование автоматов Мура в эквивалентные автоматы Мили. 2. Преобразование автоматов Мили в эквивалентные автоматы Мура.	2	2	4	4							9
6.	<b><u>Лекция 6.</u></b> <b><u>Тема: Методы минимизации числа состояний автомата</u></b> 1. Задача минимизации числа состояний автомата. 2. Метод Ауфенкампа– Хона.	2	2	4	4						1	9
7	<b><u>Лекция 7.</u></b> <b><u>Тема: Регулярные выражения.</u></b> 1. Элементарные регулярные выражения. 2. Свойства регулярных выражений. 3. Взаимосвязь регулярных множеств, регулярных грамматик и конечных автоматов.	2			3				1			9
8	<b><u>Лекция 8.</u></b> <b><u>Тема: Построение конечного автомата по регулярному выражению.</u></b> 1. Задание регулярных выражений в форме графов. 2. Правила ввода пустых стрелок в графе регулярного выражения. 3. Алгоритм абстрактного синтеза автоматов. 4. Пример синтеза автомата.	2		4	4						1	9
9	<b><u>Лекция 9.</u></b> <b><u>Тема: Построение конечного автомата по регулярному выражению.</u></b> 1. Алгоритм абстрактного синтеза автоматов. 2. Пример синтеза автомата.	2			3							9

10	<p><b><u>Лекция 10.</u></b>  <b><u>Тема: Соединение (композиция) автоматов.</u></b>  1. Последовательное соединение автоматов.  2. Параллельное соединение автоматов.  3. Соединение автоматов с обратной связью.</p>	2	2	4	3					1		1	9
11	<p><b><u>Лекция 12.</u></b>  <b><u>Тема: Канонический метод структурного синтеза.</u></b>  1. Теорема о структурной полноте.  2. Построение структурной схемы С-автомата.  3. Построение канонических уравнений.  4. Пример канонического метода структурного синтеза</p>	2	2	6	3					1	1	1	9
12	<p><b><u>Лекция 10.</u></b>  <b><u>Тема: Сети Петри.</u></b>  1. Оригинальная сеть Петри.  2. Способы задания.  3. Работа сети Петри  4. Моделирование автоматных систем сетями Петри</p>	2			4					1			9
13	<p><b><u>Лекция 11.</u></b>  <b><u>Тема: Автоматы с магазинной памятью и КС-языки.</u></b>  1. Способы задания автоматов с магазинной памятью.  2. Детерминированные и недетерминированные МП-автоматы.  3. Алгоритм построения автомата с магазинной памятью по КС-грамматике.</p>	2			3								9
14	<p><b><u>Лекция 12.</u></b>  <b><u>Тема: Машина Тьюринга и линейно-ограниченный автомат.</u></b>  1. Машина Тьюринга и языки типа 0.  2. Линейно-ограниченные автоматы и их связь с контекстно-зависимыми грамматиками</p>	2	3		3					1	1		8



15	<b>Лекция 13.</b> <b>Тема: Приведение КС-грамматики к нормальному виду.</b> 1. Удаление бесплодных символов. 2. Удаление недостижимых символов. 3. Устранение ε-правил. 4. Исключение цепных правил.	2		4	3					1		2	8
16	<b>Лекция 14</b> <b>Тема: Нормальная форма Хомского.</b> 1. Нормальная форма Хомского контекстно-свободной грамматики. 2. Алгоритм приведения в нормальную форму Хомского.	2		2	3								8
17	<b>Лекция 15.</b> <b>Тема: Синтаксический разбор: нисходящий разбор, восходящий разбор .</b> 1. Нисходящий разбор. Восходящий разбор. 2. Восходящие и нисходящие анализаторы. 3. Восходящий табличный анализатор. 1. Алгоритм Кока-Янгера-Касами проверки принадлежности слова кс-языку.	2		2	3					1		1	8
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-9 тема 3 аттестация 10-13 тема								Входная конт. работа;  Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен								Экзамен			
<b>Итого</b>		34	17	34	59					9	4	9	149

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	3	<b>Лабораторная работа №1:</b> «Конечные автоматы».	8		2	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10
2	5	<b>Лабораторная работа №2:</b> «Минимизации конечных автоматов»	4			1, 2, 3, 7, 9, 10
3	7	<b>Лабораторная работа №3:</b> «Построение графа переходов – выходов автомата по регулярному выражению»	4		2	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10
4	8	<b>Лабораторная работа №4:</b> «Соединение (композиция) автоматов»	4		2	1, 4, 5, 6, 8, 11
5	9	<b>Лабораторная работа №5:</b> «Синтез структурного автомата»	6			1, 2, 8, 10
6	12	<b>Лабораторная работа №6:</b> « Приведение КС-грамматики к нормальному виду»	4		2	4, 5, 6, 11
7	14	<b>Лабораторная работа №7:</b> «Алгоритм Кока-Янгера-Касами»	4		1	4, 5, 6, 11
ИТОГО			34		9	

### 4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	2	Распознавание типа грамматик.	2		1	4, 5, 6, 11
2	3	Способы задания конечных автоматов Решение задач по конечным автоматам.	2			1, 2, 3, 4, 7, 8, 9,10
3	4	Преобразование автоматов Мура в эквивалентные автоматы Мили и обратно.	2		1	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9,10
4	5	Минимизация конечного автомата.	2			1,2,3,7,9,10
5	6	Построение праволинейной и леволинейной грамматики по конечному автомату-распознавателю	2			4, 5, 6, 11
6	10	Принцип работы автомата с магазинной памятью.	2		1	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9,10
7	11	Машина Тьюинга и линейно-ограниченный автомат	2		1	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9,10
8	14	Нисходящий и восходящий синтаксический анализ.	3			4, 5, 6, 11
<b>ИТОГО</b>			17		4	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Роль и место ТА и ФГ в разработке программных продуктов.	4		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
2	Грамматики. Иерархия Хомского.	4		9	4, 5, 6, 11	Контр. раб.
3	Определение и классификация дискретных преобразователей информации.	4		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
4	Детерминизация конечных автоматов	4		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
5	Преобразование автоматов Мура в эквивалентные автоматы Мили и наоборот при различных способах задания автоматов.	4		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
6	Задача минимизации числа состояний автомата. Приближённые методы.	4		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
7	Алгоритм построения грамматики по конечному автомату.	3		9	4, 5, 6, 11	Контр. раб.
8	Построение регулярного выражения по конечному автомату.	4		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
9	Регулярные выражения и регулярные языки.	3		9	4, 5, 6, 11	Контр. раб.
10	Соединение трехконечных автоматов.	3		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
11	Устранение гонок в автомате	3		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.

12	Разновидности сетей Петри.	4		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
13	Недетерминированные МП-автоматы.	3		9	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10	Контр. раб.
14	Класс языков, допускаемых линейно-ограниченными автоматами и машиной Тьюринга.	3		8	4, 5, 6, 11	Контр. раб.
15	Грамматика в нормальной форме Грейбах	3		8	4, 5, 6, 11	Контр. раб.
16	Грамматики. Понятие вывода в грамматиках	3		8	4, 5, 6, 11	Контр. раб.
17	Построение нисходящих деревьев разбора	3		8	4, 5, 6, 11	Контр. раб.
ИТОГО		59		149		

## 5. Образовательные технологии

При проведении лабораторных работ используются пакеты программ: Microsoft Office 2007/2013/2016 (MSWord, MS Excel, MS PowerPoint), BorlandC++.

Данные программы позволяют изучить возможности создания электронных документов, таблиц, рисунков, использовать информацию глобальной сети Интернет.

При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Высшая математика», «Информатика», «Программирование».

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой Ж.А. Алиева

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
<b>ОСНОВНАЯ</b>				
1	Лк, пз, лб, ср	Гильванов, Р. Г. Основы теории автоматов : учебное пособие / Р. Г. Гильванов. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2019. — 48 с. — ISBN 978-5-7641-1344-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153584">https://e.lanbook.com/book/153584</a>	-
2	Лк, пз, лб, ср	Постников, А. И. Прикладная теория цифровых автоматов : учебное пособие / А. И. Постников, О. В. Непомнящий, Л. В. Макуха. — Красноярск : СФУ, 2017. — 206 с. — ISBN 978-5-7638-3661-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117778">https://e.lanbook.com/book/117778</a>	-
3	Лк, лб, ср	Мальцев, И. А. Дискретная математика: учебное пособие для вузов / И. А. Мальцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-8615-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179040">https://e.lanbook.com/book/179040</a>	-
4	Лк, лб, ср	Основы теории формальных языков, автоматов и трансляций : учебное пособие / М. М. Гавриков, А. Н. Иванченко, Д. В. Гринченков, Р. М. Синецкий. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2015. — 212 с. — ISBN 978-5-9997-0490-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180930">https://e.lanbook.com/book/180930</a>	-
5	Лк, лб, ср	Миронов, С. В. Формальные языки и грамматики : учебное пособие / С. В. Миронов. — Саратов : СГУ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-292-04612-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148854">https://e.lanbook.com/book/148854</a>	-
6	Лк, лб, ср	Короткова, М. А. Задачник по курсу "Математическая лингвистика и теория автоматов : учебное пособие / М. А. Короткова, Е. Е. Трифонова. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 92 с. — ISBN 978-5-7262-1702-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75843">https://e.lanbook.com/book/75843</a>	-

		цов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	om/book/167753	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>				
8	Пз, лб, ср	Жильцова, Л. П. Основы теории автоматов и формальных языков в примерах и задачах : учебно-методическое пособие / Л. П. Жильцова, Т. Г. Смирнова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152819">https://e.lanbook.com/book/152819</a>	-
9	Пз, лб, ср	Рыбин, С. В. Дискретная математика и информатика : учебник для вузов / С. В. Рыбин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 748 с. — ISBN 978-5-8114-8566-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/193326">https://e.lanbook.com/book/193326</a>	-
10	Пз, лб, ср	Теория автоматов: лабораторный практикум : учебное пособие / Н. А. Дмитриев, А. А. Дюмин, М. Н. Ёхин, Б. Н. Ковригин. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 192 с. — ISBN 978-5-7262-1781-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75814">https://e.lanbook.com/book/75814</a>	-
11	Пз, лб, ср	Основы теории формальных языков, автоматов и трансляций : учебное пособие / М. М. Гавриков, А. Н. Иванченко, Д. В. Гринченков, Р. М. Синецкий. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2015. — 212 с. — ISBN 978-5-9997-0490-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1809">https://e.lanbook.com/book/1809</a>	-



## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется лекционный зал №10 факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики, оборудованный проектором и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы кафедры ПОВТиАС №8 и №9 (ауд. № 4), оборудованные современными персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением:

- компьютерный зал № 8:

Моноблок ASUSV2201-BUK(2201BUK-BC022M) CeleronN3050/1GGz/4 Gb/500Gb/21,5”FHD/intelHD/DVD-SM/Wi-Fi+BT/Cam/KB+M/DOSBlack– 8шт;

- компьютерный зал № 9:

МоноблокASUSV2201-BUK(2201BUK-BC022M) CeleronN3050/1GGz/4 Gb/500Gb/21,5”FHD/intelHD/DVD-SM/Wi-Fi+BT/Cam/KB+M/DOSBlack– 10 шт;

Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

### **Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, бес-

печение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ПОВТиАС  
(название кафедры)

(подпись, дата)

Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент  
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан КТВТиЭ

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Ш.А. Юсуфов, к.т.н., доцент

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС  
факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

## Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой ПОВТиАС \_\_\_\_\_ Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан КТВТиЭ \_\_\_\_\_ Ш.А. Юсуфов, к.т.н., доцент  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС \_\_\_\_\_ Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент  
факультета (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Теория автоматов и формальных языков»»

Уровень образования

Бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность

09.03.04 – «Программная инженерия»

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация

«Разработка программно-информационных систем»

(наименование)

Разработчик

  
подпись

Н.И. Девлетмирзаева

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ПОВТиАС «15» июня 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой

  
подпись

Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала, 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 – «Программная инженерия».

Задачи фонда оценочных средств заключаются в контроле и оценке входных, текущих, промежуточных и остаточных знаний студента на соответствие их компетенциям, предусмотренным в рабочей программе дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» предусмотрено формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-4. Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения;

ПК-8. Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

## 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
ПК-4. Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	ПК-4.1 Знает основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения	Знает особенности применения автоматных моделей в преобразовании информации и конструировании ПО; Знает базовые основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения.	Темы 1-17
	ПК-4.2. Умеет использовать формальные методы конструирования программного обеспечения	Умеет формализовать алгоритмы на основе автоматных моделей; Умеет понимать и использовать на практике основные принципы функционирования вычислительных систем.	Темы 1-17
	ПК-4.3. Владеет методами формализации и моделирования программного обеспечения	Владеет навыками моделирования процессов преобразования информации на основе автоматных моделей; Владеет представлением о путях развития информационно-вычислительных технологий.	Темы 1-17
ПК-8. Владение навыками использования различных технологий разработки про-	ПК 8.1. Знает современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное)	Знает концептуальные основы, разработки и функционирования современного программного обеспечения.	Темы 1-17

<sup>1</sup>Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.



граммного обеспечения.		<p>Знает основные понятия теории регулярных языков, регулярных грамматик и конечных автоматов, взаимосвязь способов определения регулярных языков;</p> <p>Знает основные понятия теории контекстно-свободных языков, грамматик и автоматов с магазинной памятью, взаимосвязь способов определения контекстно-свободных языков</p>	
	ПК 8.2. Умеет использовать современные технологии разработки ПО	<p>Умеет использовать на практике основные принципы разработки и функционирования современного программного обеспечения;</p> <p>Умеет строить конечный автомат по регулярной правосторонней грамматике;</p> <p>Умеет применять алгоритмы эквивалентных преобразований контекстно-свободных грамматик в нормальные формы;</p> <p>Умеет строить автомат с магазинной памятью по контекстно-свободной грамматике.</p>	Темы 1-17
	ПК 8.3. Имеет навыки использования современных технологий разработки ПО	<p>Владеет представлением о концептуальных основах разработки и функционирования современного программного обеспечения;</p> <p>Владеет навыками разработки и отладки программ.</p>	Темы 1-17

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» определяется на следующих трех этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (экзамен)

**Таблица 2 – Этапы формирования компетенций**

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации	
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		2	3	4	5	6	7
ПК-4	ПК-4.1. Знать: основы моделирования и формальные методы конструирования программного обеспечения.	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3		нет	вопросы для проведения экзамена
	ПК-4.2. Уметь: использовать формальные методы конструирования программного обеспечения.	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3			
	ПК-4.3. Владеть: методами формализации и моделирования программного обеспечения.	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3			
ПК-8	ПК 8.1. Знать: современные технологии разработки ПО (структурное, объектно-ориентированное).	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3		нет	вопросы для проведения экзамена
	ПК 8.2. Уметь: использовать современные технологии разработки ПО	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3			

	ПК 8.3. Владеть: навыками использования современных технологий разработки ПО	
--	--	--

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР**– курсовая работа;

**ГМ** – графический материал;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3			
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--	--	--

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
Пятибалльная	двадцатибалльная	Стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>– незнания значительной части программного материала;</li> <li>– не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>– допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>– неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>– неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### 3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

#### 3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Множества. Понятие функции в терминах теории множеств.
2. Отношения на множествах. Свойства и виды отношений.
3. Модель и моделирование в терминах множеств.
4. Теоретико - множественное определение графа. Способы задания графов. Классификация графов.
5. Графы-деревья: определения, бинарные и п-арные деревья. Перечисление деревьев, алгоритм получения частичного дерева.
6. Элементарные двуместные булевы функции.
7. Закон двойственности в алгебре логики.
8. Нормальные формы функции алгебра логики
8. Законы (равносильности) алгебры логики.
9. Минимизация функций алгебра логики.

#### 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

##### Задания для текущих аттестаций

##### Комплект заданий для контрольной работы №1 для первой аттестации

Время выполнения 45 мин.

- Количество вариантов контрольной работы - 5
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

##### Вариант 1

1. Основные понятия теории автоматов.
2. Задание регулярных выражений в форме графов.
3. Задана грамматика  $G(\{0,1,2,3,4,5,+,-\},\{S,T,F\},P,S)$

$P: S \rightarrow T|+T|-T$

$T \rightarrow F|TF$

$F \rightarrow 0|1|2|3|4|5$

Какая из нижеследующих цепочек вывода не может быть построена?

а)  $S \Rightarrow -T \Rightarrow -F \Rightarrow -1$

б)  $S \Rightarrow T \Rightarrow F \Rightarrow TF \Rightarrow FF \Rightarrow 01$

в)  $S \Rightarrow T \Rightarrow TF \Rightarrow FF \Rightarrow 01$

г)  $S \Rightarrow +T \Rightarrow +TF \Rightarrow +TFF \Rightarrow +TFFF \Rightarrow +FFFF \Rightarrow +0101$

##### Вариант 2

1. Способы задания абстрактных автоматов.
2. Регулярные языки и конечные автоматы.
3. Перевести заданный автомат Мили в автомат Мура

	q1	q2	q3
x1	q2/y1	q3/y3	q2/y3
x2	q3/y2	q2/y1	q1/y1



### Вариант 3

1. Алгоритм абстрактного синтеза автоматов по графу регулярных выражений.
2. Детерминированный и недетерминированный конечные автоматы.
3. Перевести заданный автомат Мура в автомат Мили

	y1	y2	y3
	q1	q2	q3
x1	q2	q3	q2
x2	q3	q2	q1

### Вариант 4

1. Модель автомата Мили, Мура. Связь между ними.
2. Проверка эквивалентности двух разных ДКА.
3. Минимизировать автомат, заданный таблицами переходов и выходов

	q1	q2	q3	q4	q5
x1	q3	q5	q5	q4	q4
x2	q2	q1	q2	q3	q1

	q1	q2	q3	q4	q5
x1	y1	y1	y2	y1	y2
x2	y2	y2	y1	y1	y1

### Вариант 5

1. Основные способы соединения конечных автоматов.
2. Синтез цифровых автоматов без памяти.
3. Автомат задансовмещенной таблицей переходов / выходов

	q1	q2	q3	q4
x1	q2/y1	q3/y3	q2/y3	q1/y2
x2	q3/y2	q2/y1	q1/y1	q4/y3

Постройте граф автомата и матрицу переходов.

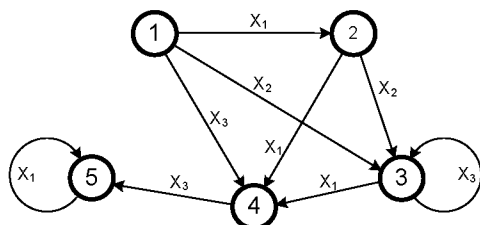
## Комплект заданий для контрольной работы №2 для первой аттестации

Время выполнения 45 мин.

- Количество вариантов контрольной работы - 5
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

### Вариант 1

1. Структурная теория конечных автоматов.
2. Автоматы с магазинной памятью.
3. По заданному автомату-распознавателю построить праволинейную грамматику.



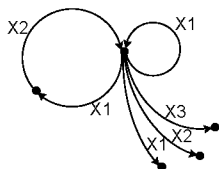
### Вариант 2

1. Канонический метод структурного синтеза автоматов.
2. Классификация языков по Хомскому.
3. Постройте графрегулярного выражения?

$$\{x_1 V x_2\}^* \cdot \{x_1\}^* \cdot (x_1 \cdot x_2 V x_3)$$

### Вариант 3

1. Кодирование состояний структурного автомата. Гонки в автоматах. Устранение гонок.
2. Определение языка. Теоретико-множественные свойства языков.
3. По графу регулярного выражения постройте автомат-распознаватель



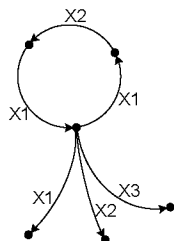
### Вариант 4

1. Формальные грамматики и формальные языки.
2. Деревья разбора, определение.
3. По заданной праволинейной грамматике построить конечный автомат- распознаватель для порождаемого ею языка.

Грамматика:  $G(L) = \{V_T, V_N, S, P\}$ ,  $V_T = \{a, b\}$ ,  $V_N = \{S, T, C\}$ ,  $S = \{S\}$ ,  
 $P = \{S \rightarrow aT, T \rightarrow aT, T \rightarrow bC, C \rightarrow bC, C \rightarrow a\}$ .

### Вариант 5

1. Основные определения теории формальных грамматик.
2. Контекстно-свободные грамматики, определение. Язык, задаваемый грамматикой. Правовыводимые и левовыводимые цепочки, определения.
3. По графу регулярного выражения постройте автомат-распознаватель



### Комплект заданий для контрольной работы №3 для первой аттестации

Время выполнения 45 мин.

- Количество вариантов контрольной работы - 5
- Количество заданий в каждом варианте контрольной работы - 3
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

### Вариант 1

1. Контекстно-свободные грамматики, определение. Язык, задаваемый грамматикой. Правовыводимые и левовыводимые цепочки, определения.
2. Общая структурная схема и принцип работы машины Тьюринга.
3. Задана грамматика:

$$S \rightarrow Ac$$

$$A \rightarrow SD$$

$$D \rightarrow aD$$

$$A \rightarrow a$$

Удалите бесплодные символы этой грамматики.

### Вариант 2

1. Магазинные автоматы и КС-языки.
2. Приведение КС-грамматик к каноническому виду. Удаление бесплодных символов грамматики.
3. По заданной праволинейной грамматике построить конечный автомат- распознаватель для порождаемого ею языка.  
Грамматика  $G(L) = \{V_T, V_N, S, P\}$ ,  $V_T = \{a, b\}$ ,  $V_N = \{S, T, C\}$ ,  $S = \{S\}$ ,  
 $P = \{S \rightarrow a, S \rightarrow bT, S \rightarrow aC, T \rightarrow bT, T \rightarrow aC, C \rightarrow a\}$ .

#### Вариант 3

1. Детерминированные МП автоматы и недетерминированные МП.
2. Приведение КС-грамматик к каноническому виду. Удаление недостижимых символов грамматики.
3. Задана грамматика:

Удалите недостижимые символы этой грамматики.

$S \rightarrow AC$

$C \rightarrow aB$

$B \rightarrow a$

$D \rightarrow \varepsilon$

#### Вариант 4

1. Переход от грамматик к МП автоматам.
2. Приведение КС-грамматик к каноническому виду. Удаление  $\varepsilon$ -правил.
3. Задана грамматика:

Удалите цепные правила этой грамматики.

$A \rightarrow B|a$

$B \rightarrow C|b$

$C \rightarrow DD|c$

#### Вариант 5

1. Машина Тьюринга и языки типа 0.
2. Приведение КС-грамматик к каноническому виду. Удаление цепных правил.
3. Построить МП-автомат, распознающий язык, порождающийся КС-грамматикой  
 $G(L) = \{\{S\}, \{0,1\}, S, P\}$  с правилами вида  $P: S \rightarrow 0S1, S \rightarrow \varepsilon$

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, вы-

бирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

### 3.3. Задания для промежуточной аттестации (экзамена)

#### Список вопросов к экзамену

1. Основные понятия теории автоматов.
2. Общие сведения о цифровых автоматах. Классификация и характеристики автоматов.
3. Синтез цифровых автоматов без памяти.
4. Способы задания абстрактных автоматов.
5. Модель автомата Мили, Мура. Связь между ними.
6. Детерминированный и недетерминированный конечные автоматы.
7. Основные способы соединения конечных автоматов.
8. Определение эквивалентности состояний. Минимизация ДКА.
9. Алгоритм минимизации конечных автоматов.
10. Проверка эквивалентности двух разных ДКА.
11. Регулярные выражения.
12. Регулярные языки и конечные автоматы.
13. Задание регулярных выражений в форме графов.
14. Алгоритм абстрактного синтеза автоматов по графу регулярных выражений.
15. Построение регулярного выражения по автомату.
16. Структурная теория конечных автоматов.
17. Канонический метод структурного синтеза автоматов.
18. Кодирование состояний структурного автомата. Гонки в автоматах. Устранение гонок.
19. Формальные грамматики и формальные языки.
20. Основные определения теория формальных грамматик.
21. Определение языка. Теоретико-множественные свойства языков.
22. Грамматики. Понятие вывода в грамматиках.
23. Классификация языков по Хомскому.
24. Типы формальных грамматик по Хомскому.
25. Автоматы с магазинной памятью.
26. Контекстно-свободные грамматики, определение. Язык, задаваемый грамматикой. Правовыводимые и левовыводимые цепочки, определения.
27. Деревья разбора, определение.
28. Магазинные автоматы и КС-языки.
29. Переход от грамматик к МП автоматам.
30. Детерминированные МП автоматы и недетерминированные МП.
31. Приведение КС-грамматик к каноническому виду. Удаление бесплодных символов грамматики.
32. Приведение КС-грамматик к каноническому виду. Удаление недостижимых символов грамматики.
33. Приведение КС-грамматик к каноническому виду. Удаление  $\epsilon$ -правил.
34. Приведение КС-грамматик к каноническому виду. Удаление цепных правил.
35. Приведение грамматик в нормальную форму Хомского.
36. Машина Тьюринга и языки типа 0.
37. Общая структурная схема и принцип работы машины Тьюринга.
38. НС-языки. Линейно-ограниченные автоматы.

## Практические задания к экзамену

### Задание 1.

Автомат задан таблицами переходов и выходов

	q1	q2	q3	q4	q5
x1	q2	q2	q2	q1	q3
x2	q5	q4	q4	q5	q4

	q1	q2	q3	q4	q5
x1	q2	q2	q2	q1	q3
x2	q5	q4	q4	q5	q4

Постройте граф автомата и матрицу переходов.

### Задание 2.

Автомат задан таблицами переходов и выходов

	q1	q2	q3	q4	q5
	q1	q2	q3	q4	q5
x1	q4	q3	q3	q3	q2

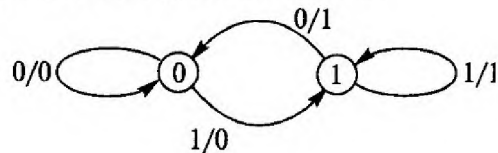
	q1	q2	q3	q4	q5
x1	y1	y2	y1	y2	y1
x2	y2	y1	y2	y1	y2

Постройте граф автомата и матрицу переходов.

### Задание 3.

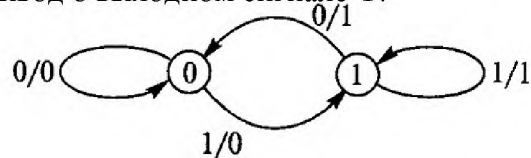
Автомат задан графически. Построить совмещённую таблицу переходов/выходов.

Проверит реакцию автомата на произвольную входную последовательность, например 0011010001011. Сделать вывод о выходном сигнале Y.



### Задание 4.

Автомат задан графически. Построить совмещённую таблицу переходов/выходов. Проверит реакцию автомата на произвольную входную последовательность, например 0011010001011. Сделать вывод о выходном сигнале Y.



### Задание 5.

Минимизировать автомат, заданный таблицами переходов и выходов

	q1	q2	q3	q4	q5
x1	q3	q5	q5	q4	q4
x2	q2	q1	q2	q3	q1

	q1	q2	q3	q4	q5
x1	y1	y1	y2	y1	y2
x2	y2	y2	y1	y1	y1

### Задание 6.

Минимизировать автоматы, заданные таблицами переходов и выходов

	q1	q2	q3	q4	q5
x1	q3	q5	q4	q4	q4
x2	q2	q1	q2	q5	q1

	q1	q2	q3	q4	q5
x1	y1	y1	y2	y1	y2
x2	y2	y2	y1	y2	y1

### Задание 7.

По заданной праволинейной грамматике построить конечный автомат- распознаватель для порождаемого ею языка.

Грамматика  $G(L) = \{V_T, V_N, S, P\}$ ,  $V_T = \{a, b\}$ ,  $V_N = \{S, T, C\}$ ,  $S = \{S\}$ ,

$P = \{S \rightarrow a, S \rightarrow bT, S \rightarrow aC, T \rightarrow bT, T \rightarrow aC, C \rightarrow a\}$ .

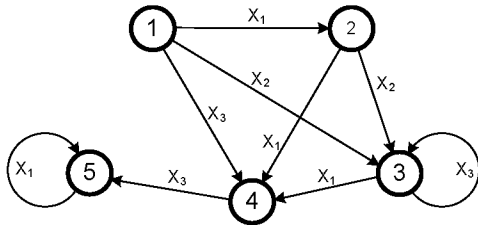
**Задание 8.**

По заданной праволинейной грамматике построить конечный автомат- распознаватель для порождаемого ею языка.

Грамматика:  $G(L) = \{V_T, V_N, S, P\}$ ,  $V_T = \{a, b\}$ ,  $V_N = \{S, T, C\}$ ,  $S = \{S\}$ ,  
 $P = \{S \rightarrow aT, T \rightarrow aT, T \rightarrow bC, C \rightarrow bC, C \rightarrow a\}$ .

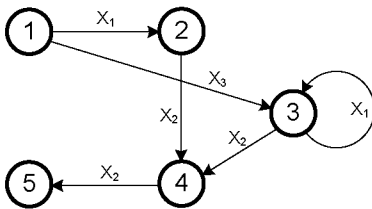
**Задание 9.**

По заданному автомату-распознавателю построить праволинейную грамматику.



**Задание 10.**

По заданному автомату-распознавателю построить праволинейную грамматику.



**Задание 11.**

Постройте граф регулярного выражения?

$$\{x_1 V x_2\}^* \cdot \{x_1\}^* \cdot (x_1 \cdot x_2 V x_3)$$

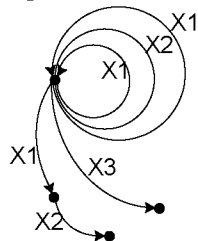
**Задание 12.**

Постройте граф регулярного выражения?

$$\{\{x_1\}^* \cdot x_1 \cdot x_2\}^* \cdot (x_1 V x_2 V x_3)$$

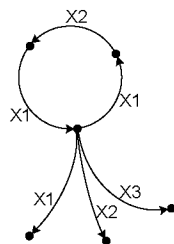
**Задание 13.**

По графу регулярного выражения постройте автомат-распознаватель



**Задание 14.**

По графу регулярного выражения постройте автомат-распознаватель



**Задание15.**

Перевести заданный автомат Мили в автомат Мура

	q1	q2	q3
x1	q2/y1	q3/y3	q2/y3
x2	q3/y2	q2/y1	q1/y1

**Задание16.**

Перевести заданный автомат Мура в автомат Мили

	q1	q2	q3
x1	q2/y1	q3/y3	q2/y3
x2	q3/y2	q2/y1	q1/y1

**Задание17.**

В графах каких регулярных выражений нет пустых стрелок?

- а)  $\{x1\}^* \cdot \{x2\}^* \cdot (x1 \cdot x2 \vee \{x2\}^* \cdot x3)$
- б)  $(x1 \cdot x2 \cdot x3 \vee x1 \cdot x2 \cdot \{x2\}^*) \cdot x1$
- в)  $\{x1 \vee x2\}^* \cdot x1 \cdot \{x2\}^* \cdot (x3 \vee x4)$
- г)  $x1 \cdot (x1 \cdot \{x1\}^* \cdot x2 \vee x1 \cdot x3)$

**Задание18.**

В графах каких регулярных выражений имеются пустые стрелки?

- а)  $\{x1 \vee x2\}^* \cdot x2 \cdot (x1 \cdot x3 \vee \{x2\}^*) \cdot x1$
- б)  $\{x1 \vee x2\}^* \cdot x2 \cdot (x1 \vee x3 \vee x2) \cdot \{x2\}^*$
- в)  $x1 \cdot (\{x1\}^* \cdot x2 \vee x1 \cdot \{x3\}^* \cdot x2) \cdot x1$
- г)  $x1 \cdot (x1 \cdot \{x2\}^* \cdot x3 \vee x1 \cdot x3)$

**Задание19.**

Задана грамматика:

$S \rightarrow Ac$

$A \rightarrow SD$

$D \rightarrow aD$

$A \rightarrow a$

Удалите бесплодные символы этой грамматики.

**Задание20.**

Задана грамматика:

Удалите недостижимые символы этой грамматики.

$S \rightarrow AC$

$C \rightarrow aB$

$B \rightarrow a$

$D \rightarrow e$

**Задание21.**

Задана грамматика:

Удалите  $\epsilon$ -правил этой грамматики.

$S \rightarrow ABC$

$S \rightarrow DS$

$A \rightarrow \epsilon$

$$B \rightarrow AC$$
$$C \rightarrow \varepsilon$$
$$D \rightarrow d$$
**Задание 22.**

Задана грамматика:

Удалите цепные правила этой грамматики.

$$A \rightarrow B|a$$
$$B \rightarrow C|b$$
$$C \rightarrow DD|c$$
**Задание 23.**

Построить МП-автомат, распознающий язык, порождающийся КС-грамматикой

$$G(L) = \{\{S\}, \{0, 1\}, S, P\} \text{ с правилами вида } P: S \rightarrow 0S1, S \rightarrow \varepsilon$$
**Задание 24.**

Построить МП-автомат, распознающий язык, порождающийся КС-грамматикой

$$G(L) = \{\{E, I\}, \{0, 1, a, b, *, +, /, (, )\}, E, P\} \text{ с правилами вида } P:$$
$$E \rightarrow I | E * E | E + E | (E)$$
$$I \rightarrow a | b | /a | /b | /0 | /1$$
**3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена:**

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающийся демонстрирует грамотное решение задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках). Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. . Продемонстрировано использование правильных методов при решении задачи при наличии 1-2 ошибок. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не



знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

**Форма экзаменационного билета (пример оформления)**

<p style="text-align: center;"><b>ФГБОУ ВО</b> <b>«Дагестанский государственный технический университет»</b></p> <p>Дисциплина: «Теория автоматов и формальных языков» Направление: 09.03.04 - «Программная инженерия» Профиль: Разработка программно-информационных систем Кафедра: Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем</p> <p><b>3 курс, 5 семестр, очная форма обучения</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b></p> <p>1. Общие сведения о цифровых автоматах. Классификация и характеристики автоматов. 2. Типы формальных грамматик по Хомскому. 3. Задание. Постройте графрегулярного выражения? <math>\{x_1 \vee x_2\}^* \cdot \{x_1\}^* \cdot (x_1 \cdot x_2 \vee x_3)</math></p> <p>Экзаменатор ..... И.О.Ф.</p> <p>Утвержден на заседании кафедры (протокол № ___ от _____ 20__ г.)</p> <p>Зав. кафедрой ПОВТиАС.....И.О.Ф.</p>
---