



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

26.01.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕОРИЯ АВТОМАТОВ***

Направление подготовки (специальность)  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат


Форма обучения  
очная

|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт энергетики и автоматизированных систем |
| Кафедра             | Вычислительной техники и программирования       |
| Курс                | 2   |
| Семестр             | 4   |

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования  
19.01.2022 г, протокол № 4

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭ и АС  
26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ВТиП,  Н.С. Сибилева

Рецензент:

Начальник отдела технологических платформ ООО «Компас Плюс», канд. техн. наук

 Д.С. Сафонов

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины "Теория автоматов" являются: изучение теоретических аспектов теории автоматов и получение практических результатов использования теории автоматов при проектировании и программной реализации различных процессов или систем.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Теория автоматов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Алгоритмы и теория сложности

Математическая логика и дискретная математика

Структуры и модели данных

Программирование

Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Объектно-ориентированное программирование

Моделирование

Системы автоматизированного проектирования

Программные решения для бизнеса

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория автоматов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  |
|----------------|---|
| ПК-6           | Способность к формализации и алгоритмизации поставленных задач, к написанию программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформлению программного кода в соответствии установленными требованиями |
| ПК-6.1         | Оценивает качество математической модели при формализации задачи предметной области   |
| ПК-6.2         | Оценивает качество разработанных алгоритмов для последующего кодирования  |
| ПК-6.3         | Оценивает выбор программных средств для программирования и манипулирования данными в соответствии установленными требованиями   |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 72 акад. часов;
- аудиторная – 68 акад. часов;
- внеаудиторная – 4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 63,3 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|------------------------|
|   |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                        |
| 1. Раздел 1. Введение в теорию автоматов. Конечные автоматы                           |         |  |           |             |                                 |  |   |                        |
| 1.1 Области применения автоматного подхода  | 4       | 2  |           |             | 8                               | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.                                 | Устный опрос  | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| 1.2 Основные понятия теории автоматов. Неформальное знакомство с конечными автоматами |         | 2  | 4/2И      |             | 8                               | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Беседа-обсуждение. Проверка лабораторной работы.                | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| 1.3 Детерминированные конечные автоматы   |         | 2  | 4/2И      |             | 8                               | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Устный опрос<br>Проверка лабораторной работы.                   | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| 1.4 Недетерминированные конечные автоматы   |         | 4  | 4/2И      |             |                                 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Устный опрос<br>Проверка лабораторной работы.                   | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| Итого по разделу  |         | 10   | 12/6И     |             | 24                              |  |   |                        |
| 2. Раздел 2. Регулярные выражения и языки   |         |  |           |             |                                 |  |   |                        |

|   |   |   |       |  |     |  |  |                        |
|---|---|---|-------|--|-----|--|--|------------------------|
| 2.1 Регулярные выражения. Операторы регулярных выражений. Приоритеты операторов.  | 4 | 4 | 4/2И  |  | 8   | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Беседа-обсуждение. Проверка лабораторной работы.             | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| 2.2 Конечные автоматы и регулярные выражения. Применение регулярных выражений: лексический анализ, поиск образцов в тексте. Алгебраические законы для регулярных выражений. |   | 4 | 4/2И  |  | 12  | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Беседа-обсуждение. Проверка лабораторной работы.             | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| Итого по разделу  |   | 8 | 8/4И  |  | 20  |  |  |                        |
| 3. Раздел 3. Контекстно-свободные грамматики и языки  |   |   |       |  |     |  |  |                        |
| 3.1 Определение контекстно-свободных грамматик. Деревья разбора.  | 4 | 4 | 4/2И  |  | 4   | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Беседа-обсуждение. Проверка лабораторной работы. Коллоквиум. | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| 3.2 Приложения контекстно-свободных грамматик: синтаксические анализаторы, языки описания документов.   |   | 4 | 6/2И  |  | 6   | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Беседа-обсуждение. Проверка лабораторной работы.             | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| Итого по разделу  |   | 8 | 10/4И |  | 10  |  |  |                        |
| 4. Раздел 4. Автоматы с магазинной памятью  |   |   |       |  |     |  |  |                        |
| 4.1 Определение автоматов с магазинной памятью. Языки автоматов с магазинной памятью.   | 4 | 4 | 2     |  | 3,3 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Беседа-обсуждение. Проверка лабораторной работы.             | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| 4.2 Эквивалентность автоматов с магазинной памятью и контекстно-свободных грамматик. Детерминированные автоматы с магазинной памятью.                                       |   | 4 | 2     |  | 6   | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение лабораторной работы. | Беседа-обсуждение. Проверка лабораторной работы. Коллоквиум. | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| Итого по разделу  |   | 8 | 4     |  | 9,3 |  |  |                        |
| 5. Раздел 5. Экзамен  |   |   |       |  |     |  |  |                        |
| 5.1 Экзамен   | 4 |   |       |  |     | Подготовка к экзамену  | Экзамен  | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 |
| Итого по разделу  |   |   |       |  |     |  |  |                        |

|                     |    |        |  |      |  |         |  |
|---------------------|----|--------|--|------|--|---------|--|
| Итого за семестр    | 34 | 34/14И |  | 63,3 |  | экзамен |  |
| Итого по дисциплине | 34 | 34/14И |  | 63,3 |  | экзамен |  |

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины "Теория автоматов" используются традиционные технологии и специализированные интерактивные технологии.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы со знаниями в различных предметных областях.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Постников, А.И. Прикладная теория цифровых автоматов : учеб. пособие / А.И. Постников, О.В. Непомнящий, Л.В. Макуха. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 206 с. - ISBN 978-5-7638-3661-5. - Текст : электронный. - [Режим доступа]: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1032125>

2. Кудрявцев, В. Б. Теория автоматов : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, С. В. Алешин, А. С. Подколзин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 320 с. - ISBN 978-5-534-00117-4. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [Режим доступа]: <http://biblio-online.ru/bcode/444091>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Федосеева, Л. И. Основы теории конечных автоматов и формальных языков : учебное пособие / Л. И. Федосеева, Р. М. Адилов, М. Н. Шмокин. - Пенза : ПензГТУ, 2013. - 136 с. - [Режим доступа]: <https://e.lanbook.com/book/62703>

2. 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. - [Режим доступа]:



<https://e.lanbook.com/book/75814>

3. Теория цифровых автоматов: Учебное пособие - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2015. - 147 с. - ISBN 978-5-9275-1856-2. [Режим доступа]: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989754>

**в) Методические указания:**

1. Хопкрофт, Джон, Э., Мотвани, Раджив, Ульман, Джеффри, Д.. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд.. : Пер. с англ. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2008. - 528 с. - ISBN 978-5-8459-1347-0.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО                  | № договора                   | Срок действия лицензии |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------|
| Anaconda Python                  | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| JetBrains IDEA Community Edition | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| MS Office 2003 Professional      | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса   | Ссылка   |
|--|--|
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                     |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория ауд. 282 – Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» – Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники;

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки – ауд. 282 и классы УИТ и АСУ;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации – классы УИТ и АСУ;

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – Центр информационных технологий – ауд. 379.

## Приложение 1

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В течение семестра обучающиеся выполняют лабораторные работы.

#### *Лабораторная работа №1 «Реализация электронных часов с будильником при помощи флагов»*

*Исходные данные:* объект «электронные часы», у которых имеются три кнопки: кнопка «Н» (Hours) увеличивает на единицу число часов, кнопка «М» (Minutes) – число минут. Увеличение происходит по модулю 24 и 60 соответственно. Кнопка «А» (Alarm) служит в них для включения и выключения будильника. Если будильник выключен, то кнопка «А» включает его и переводит часы в режим, в котором кнопки «Н» и «М» устанавливают не текущее время, а время срабатывания будильника. Повторное нажатие кнопки «А» возвращает часы в обычный режим. Наконец, нажатие кнопки «А» в обычном режиме при включенном будильнике приводит к выключению будильника.

*Задание:*

1. Построить конечный автомат, моделирующий работу электронных часов в табличной и графовой формах. Определить допускающее состояние. Описать разработанный автомат.

2. Разработать программную реализацию часов с будильником, используя процедурный и объектный подход. Предусмотреть графический интерфейс.

3. Проанализировать полученный результат.

#### *Лабораторная работа №2 «Реализация игры «Шарики»*

На рис. 1 показано игровое поле игры «Шарики».

*Логика игры:* шарик может появиться как в точке А, так и в точке В, а затем покатиться вниз. Направляющие рычаги  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  заставляют шарик катиться влево или вправо. После того, как шарик, столкнувшись с рычагом, пройдет его, рычаг поворачивается в противоположную сторону, так, что следующий шарик покатится уже в другую сторону.

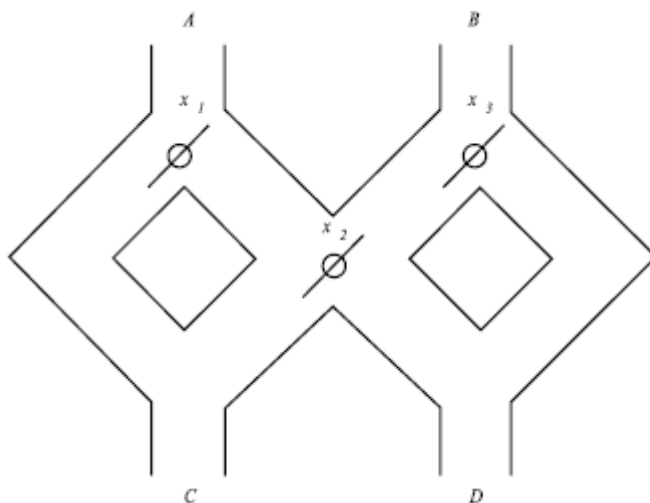


Рис. 1. Игровое поле игры «Шарики»

*Задание:*

1. Постройте конечный автомат, моделирующий данную игру. Пусть А и В обозначают входы – те места, куда бросается шарик. Допустимость соответствует попаданию шарика в точку D, а недопустимость – в точку С. Дайте нестрогое описание этого автомата.

2. Разработайте программную реализацию построенного конечного автомата, используя объектный подход. Необходимо предусмотреть графический интерфейс.

3. Ответьте на вопрос: если рычаги поворачиваются до того, как шарик проходит через них, то как это обстоятельство повлияет на ответ в пунктах 1 и 2?

*Лабораторная работа №3 «Детерминированные конечные автоматы»*

*Задание 1.*

Опишите ДКА, которые допускают следующие языки над алфавитом  $\{0, 1\}$ :

- 1) множество всех цепочек, оканчивающихся на 00;
- 2) множество всех цепочек, содержащих три нуля подряд;
- 3) множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 011.

*Задание 2.*

Опишите ДКА, допускающие такие языки над алфавитом  $\{0, 1\}$ :

- 1) множество всех цепочек, в которых всякая подцепочка из пяти последовательных символов содержит хотя бы два 0;
- 2) множество всех цепочек, у которых на десятой позиции справа стоит 1;
- 3) множество цепочек, которые начинаются или оканчиваются (или и то, и другое) последовательностью 01;
- 4) множество цепочек, в которых число нулей делится на пять, а число единиц – на три.

*Задание 3*

Опишите ДКА, которые допускают следующие языки над алфавитом  $\{0, 1\}$ :

- 1) множество всех цепочек, начинающихся с 1, и если рассматривать их как двоичное представление целого числа, то это число кратно 5. Например, цепочки 101, 1010 и 1111 принадлежат этому языку, а цепочки 0, 100 и 111 – нет;
- 2) множество всех цепочек, запись которых в обратном порядке образует двоичное представление целого числа, кратного 5. Примерами цепочек этого языка являются цепочки 0, 10011, 1001100 и 0101.

*Лабораторная работа №4 «Недетерминированные конечные автоматы»*

*Задание 1.* Преобразуйте заданный в табл. 1 недетерминированный конечный автомат в эквивалентный недетерминированный конечный автомат.

Табл.1. Недетерминированный конечный автомат

|                 | 0      | 1           |
|-----------------|--------|-------------|
| $\rightarrow p$ | {p, q} | {p}         |
| q               | {r}    | {r}         |
| r               | {s}    | $\emptyset$ |
| *s              | {s}    | {s}         |

*Задание 2.* Преобразуйте заданный в табл. 2 недетерминированный конечный автомат в эквивалентный детерминированный конечный автомат.

Табл. 2. Недетерминированный конечный автомат

|                 | 0           | 1      |
|-----------------|-------------|--------|
| $\rightarrow p$ | {q, s}      | {q}    |
| *q              | {r}         | {q, r} |
| r               | {s}         | {p}    |
| *s              | $\emptyset$ | {p}    |

*Задание 3.* Преобразуйте заданный в табл. 3 недетерминированный конечный автомат в эквивалентный детерминированный конечный автомат и опишите неформально язык, который он допускает.

Табл. 3. Недетерминированный конечный автомат

|                 | 0      | 1   |
|-----------------|--------|-----|
| $\rightarrow p$ | {p, q} | {p} |
| q               | {r, s} | {t} |
| r               | {p, r} | {t} |

|    |             |             |
|----|-------------|-------------|
| *s | $\emptyset$ | $\emptyset$ |
| *t | $\emptyset$ | $\emptyset$ |

**Задание 4.** Построить недетерминированный конечный автомат, распознающий следующие множества цепочек:

- 1) (\*) abc, abd и aacd. Входным алфавитом считать {a, b, c, d};
- 2) 0101, 101 и 011;
- 3) ab, bc и ca. Входным алфавитом считать {a, b, c}.

*Лабораторная работа №5 «Построение регулярных выражений»*

**Задание 1.** Напишите регулярные выражения для следующих языков:

- 1) (\*) множество цепочек с алфавитом {a, b, c}, содержащих хотя бы один символ a и хотя бы один символ b;
- 2) множество цепочек из нулей и единиц, в которых десятый от правого края символ равен 1;
- 3) множество цепочек из нулей и единиц, содержащих не более одной пары последовательных единиц.

**Задание 2.** Напишите регулярные выражения для следующих языков:

- а) (\*) множество всех цепочек из нулей и единиц, в которых каждая пара смежных нулей находится перед парой смежных единиц;
- б) множество цепочек, состоящих из нулей и единиц, в которых число нулей кратно пяти.

**Задание 3.** Напишите регулярные выражения для следующих языков:

- 1) множество всех цепочек из нулей и единиц, в которых нет подцепочки 101;
- 2) множество всех цепочек, в которых поровну нулей и единиц и ни один их префикс не содержит нулей на два больше, чем единиц, или единиц на два больше, чем нулей;
- 3) множество всех цепочек из нулей и единиц, в которых число нулей делится на пять, а количество единиц четно.

**Задание 4.** Напишите регулярное выражение для описания телефонных номеров всех видов, которые только можно себе представить. Учтите международные номера, а также тот факт, что в разных странах используется разное количество цифр в кодах областей и в локальных номерах телефонов.

**Задание 5.** Напишите регулярное выражение для представления заработной платы в том виде, в котором она указывается в объявлениях о работе. Учтите, что может быть указан размер зарплаты в час, в неделю, месяц или год. Она может включать или не включать знак доллара или какой-либо другой единицы, например «Руб.». Рядом может находиться слово или слова, обозначающие, что речь идет о зарплате. Предложение: просмотрите рекламные объявления на сайтах в сети Интернет, чтобы получить представление о том, какие образцы могут вам пригодиться.

*Лабораторная работа №6 «Построение контекстно-свободных грамматик»*

**Задание.** Построить КС-грамматики для следующих языков:

- 1) множество  $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$  всех цепочек из одного и более символов 0, за которыми следуют символы 1 в таком же количестве;
- 2) множество  $\{a^i b^j c^k \mid i \neq j \text{ или } j \neq k\}$  всех цепочек из символов a, за которыми следуют символы b и затем c так, что количества символов a и b или количества b и c различны;
- 3) множество всех цепочек из символов a и b, не имеющих вида ww, т.е. не равных ни одной цепочке-повторению;
- 4) множество всех цепочек, у которых символов 0 вдвое больше, чем символов 1.

Лабораторная работа №7. «Автоматы с магазинной памятью»

Задание. Предположим, что автомат с магазинной памятью  $P = (\{q, p\}, \{0, 1\}, \{Z_0, X\}, \delta, q, Z_0, \{p\})$  имеет следующую функцию переходов.

1.  $\delta(q, 0, Z_0) = \{(q, XZ_0)\}$ .
2.  $\delta(q, 0, X) = \{(q, XX)\}$ .
3.  $\delta(q, 1, X) = \{(q, X)\}$ .
4.  $\delta(q, \varepsilon, X) = \{(p, \varepsilon)\}$ .
5.  $\delta(p, \varepsilon, X) = \{(p, \varepsilon)\}$ .
6.  $\delta(p, 1, X) = \{(p, XX)\}$ .
7.  $\delta(p, 1, Z_0) = \{(p, \varepsilon)\}$ .

Приведите все конфигурации, достижимые из начального МО  $(q, w, Z_0)$ , если входным словом  $w$  является: 01; 0011; 010.

## Приложение 2

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Код индикатора  | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства  |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
|---|---|---|---|--------|-----------------|---|---|--|---|--|---|---|--|--|---|---|--|---|---|---|---|--|---|
| ПК-6: Способность к формализации и алгоритмизации поставленных задач, к написанию программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными и оформлению программного кода в соответствии установленными требованиями |   |   |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
| ПК-6.1  | Оценивает качество математической модели при формализации задачи предметной области                             | <p><i>Перечень тестовых вопросов</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="790 515 869 550">№</th> <th data-bbox="869 515 1261 550">Вопрос</th> <th data-bbox="1261 515 2047 550">Варианты ответа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="790 550 869 675">1</td> <td data-bbox="869 550 1261 675">Какая система преобразовывает входные данные, а затем заканчивает работу?</td> <td data-bbox="1261 550 2047 675">                     А) Пассивная система<br/>                     Б) Трансформирующая система<br/>                     В) Интерактивная система<br/>                     Д) Реактивная система                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="790 675 869 895">2</td> <td data-bbox="869 675 1261 895">Что представляет собой конечный автомат?</td> <td data-bbox="1261 675 2047 895">                     А) Набор состояний и переходов между ними, зависящий от входных данных<br/>                     Б) Структурные записи для описания некоторых шаблонов, представляемы конечными автоматами<br/>                     В) Основной метод доказательства, состоящий из цепочки утверждений<br/>                     Д) Конечное множество символов                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="790 895 869 1019">3</td> <td data-bbox="869 895 1261 1019">К какому классу систем относится, например, редактор документов MS Word?</td> <td data-bbox="1261 895 2047 1019">                     А) Трансформирующая система<br/>                     Б) Реактивная система<br/>                     В) Интерактивная система<br/>                     Д) Пассивная система                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="790 1019 869 1144">4</td> <td data-bbox="869 1019 1261 1144">Телекоммуникационные системы относятся к классу ... систем:</td> <td data-bbox="1261 1019 2047 1144">                     А) Реактивных систем<br/>                     Б) Интерактивных систем<br/>                     В) Трансформирующих систем<br/>                     Д) Нет правильного ответа                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="790 1144 869 1297">5</td> <td data-bbox="869 1144 1261 1297">Какой из вариантов ответов дает наиболее корректное объяснение понятия «сложное поведение» объекта или системы?</td> <td data-bbox="1261 1144 2047 1297">                     А) Объект обладает сложным поведением<br/>                     Б) Зависит от входного воздействия<br/>                     В) Несколько выходных воздействий<br/>                     Д) Выбор выходного воздействия зависит от входного воздействия, текущего состояния объекта и предыстории.                 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="790 1297 869 1356">6</td> <td data-bbox="869 1297 1261 1356">Компилятор представляет собой экземпляр класса ...</td> <td data-bbox="1261 1297 2047 1356">                     А) Трансформирующих систем<br/>                     В) Интерактивных систем                 </td> </tr> </tbody> </table> | № | Вопрос | Варианты ответа | 1 | Какая система преобразовывает входные данные, а затем заканчивает работу? | А) Пассивная система<br>Б) Трансформирующая система<br>В) Интерактивная система<br>Д) Реактивная система | 2 | Что представляет собой конечный автомат? | А) Набор состояний и переходов между ними, зависящий от входных данных<br>Б) Структурные записи для описания некоторых шаблонов, представляемы конечными автоматами<br>В) Основной метод доказательства, состоящий из цепочки утверждений<br>Д) Конечное множество символов | 3 | К какому классу систем относится, например, редактор документов MS Word? | А) Трансформирующая система<br>Б) Реактивная система<br>В) Интерактивная система<br>Д) Пассивная система | 4 | Телекоммуникационные системы относятся к классу ... систем: | А) Реактивных систем<br>Б) Интерактивных систем<br>В) Трансформирующих систем<br>Д) Нет правильного ответа | 5 | Какой из вариантов ответов дает наиболее корректное объяснение понятия «сложное поведение» объекта или системы? | А) Объект обладает сложным поведением<br>Б) Зависит от входного воздействия<br>В) Несколько выходных воздействий<br>Д) Выбор выходного воздействия зависит от входного воздействия, текущего состояния объекта и предыстории. | 6 | Компилятор представляет собой экземпляр класса ... | А) Трансформирующих систем<br>В) Интерактивных систем |
| №   | Вопрос  | Варианты ответа   |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
| 1   | Какая система преобразовывает входные данные, а затем заканчивает работу?                                       | А) Пассивная система<br>Б) Трансформирующая система<br>В) Интерактивная система<br>Д) Реактивная система  |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
| 2   | Что представляет собой конечный автомат?  | А) Набор состояний и переходов между ними, зависящий от входных данных<br>Б) Структурные записи для описания некоторых шаблонов, представляемы конечными автоматами<br>В) Основной метод доказательства, состоящий из цепочки утверждений<br>Д) Конечное множество символов   |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
| 3   | К какому классу систем относится, например, редактор документов MS Word?  | А) Трансформирующая система<br>Б) Реактивная система<br>В) Интерактивная система<br>Д) Пассивная система  |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
| 4   | Телекоммуникационные системы относятся к классу ... систем:   | А) Реактивных систем<br>Б) Интерактивных систем<br>В) Трансформирующих систем<br>Д) Нет правильного ответа  |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
| 5   | Какой из вариантов ответов дает наиболее корректное объяснение понятия «сложное поведение» объекта или системы? | А) Объект обладает сложным поведением<br>Б) Зависит от входного воздействия<br>В) Несколько выходных воздействий<br>Д) Выбор выходного воздействия зависит от входного воздействия, текущего состояния объекта и предыстории.   |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |
| 6   | Компилятор представляет собой экземпляр класса ...  | А) Трансформирующих систем<br>В) Интерактивных систем   |   |        |                 |   |   |  |   |  |   |   |  |  |   |   |  |   |   |   |   |  |   |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   | Оценочные средства  |  |
|----------------|--|---|--|
|                |  | систем:   | C) Реактивных систем<br>D) Нет правильного ответа  |
|                |  | 7   | <p>Что представляет собой дуга на графовой модели конечного автомата?</p> <p>A) Входной символ, определяющий внешнее воздействие на систему<br/>B) Состояние конечного автомата<br/>C) Начальное состояние конечного автомата<br/>D) Заключительное состояние конечного автомата</p> |
|                |  | 8   | <p>Какое состояние обозначают двойным кружком на графовой модели конечного автомата?</p> <p>A) Начальное состояние конечного автомата<br/>B) Любое состояние конечного автомата<br/>C) Заключительное или допускающее состояние<br/>D) Все ответы верны</p>                          |
|                |  | 9   | <p>Что представляет собой «описание логики поведения системы»?</p> <p>A) Смысл действий в системе<br/>B) Определение условий выполнения заданных действий<br/>C) Создание перечня определенных действий<br/>D) Все ответы верны</p>  |
|                |  | 10  | <p>Что такое алфавит в теории автоматов?</p> <p>A) Конечное непустое множество символов<br/>B) Конечная последовательность символов<br/>C) Начальное состояние конечного автомата<br/>D) Заключительное состояние конечного автомата</p>   |
|                |  | 11  | <p>Что такое цепочка (слово) в теории автоматов?</p> <p>A) Конечное непустое множество символов<br/>B) Конечная последовательность символов некоторого алфавита<br/>C) Начальное состояние конечного автомата<br/>D) Заключительное состояние конечного автомата</p>                 |
| ПК-6.2         | Оценивает качество разработанных алгоритмов для последующего кодирования | <p><i>Перечень теоретических вопросов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните что представляет собой детерминированный конечный автомат.</li> <li>2. Диаграммы переходов: назначение, способ представления, составляющие элементы диаграмм переходов.</li> <li>3. Что представляет собой язык автомата? Виды, описание в терминах диаграмм.</li> <li>4. Недетерминированный конечный автомат: определение, отличие от детерминированного конечного автомата.</li> <li>5. Приложения типа «поиск в тексте».</li> <li>6. Регулярные выражения: определение, назначение, использование на практике.</li> <li>7. Эквивалентность регулярных выражений и конечных автоматов.</li> </ol> |  |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   | Оценочные средства   |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |
|----------------|--|--|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|---|--|
|                |  | 8. Контекстно-свободные грамматики.<br>9. Синтаксические анализаторы в контексте контекстно-свободных грамматик.<br>10. Автоматы с магазинной памятью.<br>11. Переходы магазинных автоматов.<br>12. Допускание магазинными автоматами.<br>13. Магазинные автоматы и грамматики.<br>14. Детерминированные магазинные автоматы.<br>15. Допускание детерминированными магазинными автоматами.   |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |
| ПК-6.3         | Оценивает выбор программных средств для программирования и манипулирования данными в соответствии установленными требованиями  | <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>Задание. Спроектировать граф переходов согласно варианту в табл. 1. Разработать программную реализацию поставленной задачи с явным выделением состояний. Определите переходы из состояния в состояние.</p> <p>Табл. 1. Варианты выполнения задания</p> <table border="1" data-bbox="801 703 2040 1337"> <thead> <tr> <th data-bbox="801 703 891 735">№</th> <th data-bbox="891 703 2040 735">Описание задачи</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="801 735 891 831">1</td> <td data-bbox="891 735 2040 831">Снежинка имеет форму правильного многоугольника. Падает вниз. Под воздействием ветра может лететь вверх или в сторону. Может слипаться с другими снежинками. Комок снежинок имеет форму шара. Снежинка может таять. Изобразить снегопад, метель оттепель.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="801 831 891 927">2</td> <td data-bbox="891 831 2040 927">Схематично изображенный самолет может стоять на стоянке, выруливать по рулежным дорожкам на взлетно-посадочную полосу, разогнаться и взлетать, лететь по прямой траектории, снижаться, совершать посадку и уходить по рулежным дорожкам с взлетно-посадочной полосы на стоянку.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="801 927 891 1023">3</td> <td data-bbox="891 927 2040 1023">Схематично изображенный вертолет может стоять на стоянке, вертикально взлетать, лететь по прямой траектории, к нему может быть прицеплен груз на внешней подвеске. Вертолет может перевозить груз на внешней подвеске, устанавливать груз на указанное место, приземляться.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="801 1023 891 1150">4</td> <td data-bbox="891 1023 2040 1150">Заготовка проходит между двумя вращающимися валками, при этом уменьшается ее высота (обжатие), увеличивается ширина (уширение) и длина. Прошедшую между валками заготовку поворачивают на 90° (кантовка) и направляют в обратном направлении. Процесс продолжается до тех пор, пока не будут достигнуты требуемые параметры заготовки.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="801 1150 891 1246">5</td> <td data-bbox="891 1150 2040 1246">Схематично изображенный грузовик может привозить груз к подъемному крану и отвозить груз от подъемного крана. Схематично изображенный подъемный кран разгружает и загружает грузовики.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="801 1246 891 1337">6</td> <td data-bbox="891 1246 2040 1337">Схематично изображенный надувной шар может быть сплюснутым, его можно надувать (его радиус увеличивается), при излишнем надувании он может лопнуть, он может лопнуть, если его проткнуть иголкой. Шары можно соединять в гирлянду, отделять от гирлянды.</td> </tr> </tbody> </table> | № | Описание задачи | 1 | Снежинка имеет форму правильного многоугольника. Падает вниз. Под воздействием ветра может лететь вверх или в сторону. Может слипаться с другими снежинками. Комок снежинок имеет форму шара. Снежинка может таять. Изобразить снегопад, метель оттепель. | 2 | Схематично изображенный самолет может стоять на стоянке, выруливать по рулежным дорожкам на взлетно-посадочную полосу, разогнаться и взлетать, лететь по прямой траектории, снижаться, совершать посадку и уходить по рулежным дорожкам с взлетно-посадочной полосы на стоянку. | 3 | Схематично изображенный вертолет может стоять на стоянке, вертикально взлетать, лететь по прямой траектории, к нему может быть прицеплен груз на внешней подвеске. Вертолет может перевозить груз на внешней подвеске, устанавливать груз на указанное место, приземляться. | 4 | Заготовка проходит между двумя вращающимися валками, при этом уменьшается ее высота (обжатие), увеличивается ширина (уширение) и длина. Прошедшую между валками заготовку поворачивают на 90° (кантовка) и направляют в обратном направлении. Процесс продолжается до тех пор, пока не будут достигнуты требуемые параметры заготовки. | 5 | Схематично изображенный грузовик может привозить груз к подъемному крану и отвозить груз от подъемного крана. Схематично изображенный подъемный кран разгружает и загружает грузовики. | 6 | Схематично изображенный надувной шар может быть сплюснутым, его можно надувать (его радиус увеличивается), при излишнем надувании он может лопнуть, он может лопнуть, если его проткнуть иголкой. Шары можно соединять в гирлянду, отделять от гирлянды. |
| №              | Описание задачи  |  |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |
| 1              | Снежинка имеет форму правильного многоугольника. Падает вниз. Под воздействием ветра может лететь вверх или в сторону. Может слипаться с другими снежинками. Комок снежинок имеет форму шара. Снежинка может таять. Изобразить снегопад, метель оттепель.  |  |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |
| 2              | Схематично изображенный самолет может стоять на стоянке, выруливать по рулежным дорожкам на взлетно-посадочную полосу, разогнаться и взлетать, лететь по прямой траектории, снижаться, совершать посадку и уходить по рулежным дорожкам с взлетно-посадочной полосы на стоянку.  |  |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |
| 3              | Схематично изображенный вертолет может стоять на стоянке, вертикально взлетать, лететь по прямой траектории, к нему может быть прицеплен груз на внешней подвеске. Вертолет может перевозить груз на внешней подвеске, устанавливать груз на указанное место, приземляться.  |  |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |
| 4              | Заготовка проходит между двумя вращающимися валками, при этом уменьшается ее высота (обжатие), увеличивается ширина (уширение) и длина. Прошедшую между валками заготовку поворачивают на 90° (кантовка) и направляют в обратном направлении. Процесс продолжается до тех пор, пока не будут достигнуты требуемые параметры заготовки. |  |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |
| 5              | Схематично изображенный грузовик может привозить груз к подъемному крану и отвозить груз от подъемного крана. Схематично изображенный подъемный кран разгружает и загружает грузовики.   |  |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |
| 6              | Схематично изображенный надувной шар может быть сплюснутым, его можно надувать (его радиус увеличивается), при излишнем надувании он может лопнуть, он может лопнуть, если его проткнуть иголкой. Шары можно соединять в гирлянду, отделять от гирлянды.   |  |   |                 |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |  |



| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |  |
|----------------|----------------------------------|--------------------|--|
|                |                                  | 7                  | Схематично изображенная ветряная мельница вращает лопасти. Если ветра нет, лопасти неподвижны. При очень сильном ветре лопасти отваливаются.   |
|                |                                  | 8                  | Схематично изображенный катер может стоять у пристани, в катер может быть помещен груз. Катер может отчаливать, двигаться по фарватеру, причаливать, проводить выгрузку.   |
|                |                                  | 9                  | Схематично изображенный трамвай может стоять в депо, ехать от остановки до остановки по прямой и с поворотами, останавливаться на остановках, разворачиваться на конечных остановках.  |
|                |                                  | 10                 | Схематично изображенный автомобиль может стоять у тротуара, двигаться по прямой, перестраиваться из ряда в ряд, поворачивать. При перестроениях и поворотах у автомобиля должен быть включен соответствующий световой указатель. При нарушении правил автомобиль может быть удален из транспортного потока. Светофор поочередно включает в каждом направлении красный, желтый и зеленый свет |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория автоматов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает два теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.