

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Факультет компьютерных систем и информационных технологий**

**Кафедра информатики и программной инженерии**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета компьютерных  
систем и информационных технологий**

**Кочевский А. А.**

**« 19 »**

**2023 г.**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория автоматов, формальных языков и методов трансляции»**

по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем»

Луганск – 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория автоматов, формальных языков и методов трансляции» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия. – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория автоматов, формальных языков и методов трансляции» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 920 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 16 октября 2017 года № 48546, учебного плана по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, (профиль «Разработка программно-информационных систем») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

### СОСТАВИТЕЛЬ

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры информатики и программной инженерии  
Петрущенко Т. В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой информатики и программной инженерии Кочевский А. А.

Переутверждена: «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_

### Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий Ветрова Н. Н.

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

Цель изучения дисциплины – фундаментальная подготовка в области теории автоматов и понимание ее применения для решения практических задач, формирование научного мировоззрения и развитие системного и алгоритмического мышления.

Задачи: закрепление, углубление и расширение знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения; освоение студентами пользовательского минимума команд операционных систем; приобретение навыков алгоритмического мышления; освоение теоретических основ теории автоматов и формальных языков; научить применять автоматы и формальные языки для решения практических задач.

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

Дисциплина «Теория автоматов, формальных языков и методов трансляции» относится к математическому и естественно-научному циклу дисциплин (базовая часть).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания дискретной математики, программирования, умения применять алгоритмы эквивалентных преобразований контекстно-свободных грамматик в нормальные формы, навыки разработки и отладки программ.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин программирование, дискретная математика и служит основой для освоения дисциплин объектно-ориентированное программирование, архитектура и проектирование программных систем.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Теория автоматов, формальных языков и методов трансляции», должны

**знать:**

- основные понятия теории регулярных языков, регулярных грамматик и конечных автоматов, взаимосвязь способов определения регулярных языков;
- основные понятия теории контекстно-свободных языков, грамматик и автоматов с магазинной памятью, взаимосвязь способов определения контекстно-свободных языков;
- основные методы поиска ошибок в исходных текстах программ;
- теоретические основы построения алгоритмов лексического и синтаксического анализа контекстно-свободных языков;

**уметь:**

- строить конечный автомат по регулярной правосторонней грамматике и обратно;
- применять алгоритмы эквивалентных преобразований контекстно-свободных грамматик в нормальные формы;
- строить автомат с магазинной памятью по контекстно-свободной грамматике и обратно;

**владеть:**

- навыками разработки и отладки программ.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общефессиональных:

ОПК-7 – способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

профессиональных:

ПК-3–способность вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1.Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы                                                                            | Объем часов (зач. ед.) |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
|                                                                                               | Очная форма            | Заочная форма     |
| Объем учебной дисциплины (всего)                                                              | 180<br>(5зач. ед)      | 180<br>(5зач. ед) |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)<br>в том числе:                   | 80                     | 14                |
| Лекции                                                                                        | 32                     | 6                 |
| Семинарские занятия                                                                           | -                      | -                 |
| Практические занятия                                                                          | -                      | -                 |
| Лабораторные работы                                                                           | 48                     | 8                 |
| Курсовая работа (курсовой проект)                                                             | -                      | -                 |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>индивидуальное задание</i> ) | 36                     | 9                 |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>                                                | <b>64</b>              | <b>157</b>        |
| Форма аттестации                                                                              | экзамен                | экзамен           |

### **4.2. Содержание разделов дисциплины**

#### **Тема 1. Формальные языки и грамматики.**

Математические методы описания языков программирования. Основные понятия и определения. Формальное описание языков программирования. Классификация формальных языков по Хомскому.

#### **Тема 2 Этапы построения транслятора.**

Основные методы поиска ошибок в исходных текстах программ. Современное состояние и перспективы развития программирования трансляторов.

#### **Тема 3. Лексический анализ. Интуитивный подход.**

Классы лексем и их особенности. Формирование таблиц лексем и построение дескрипторного текста исходной программы.

#### **Тема 4. Синтаксический анализ. Метод рекурсивного спуска.**

Пример грамматики упрощенного языка Паскаль. Алгоритм синтаксического анализа по методу рекурсивного спуска.

**Тема 5. Лексический анализ, регулярные грамматики и конечные автоматы.**

Понятие лексического анализатора. Построение конечного автомата. Граф конечного автомата для заданной регулярной грамматики.

#### **Тема 6. S-грамматики и магазинные автоматы.**

Магазинный автомат (МА) - математическая модель процесса трансляции. Структура магазинного автомата. Операции над МА.

#### **Тема 7. Грамматики типа LL(k). Алгоритмы построения магазинных анализаторов.**

Детерминированный синтаксический анализ сверху вниз. Правила определения детерминированного МП-разpoznателя по LL(1) грамматике.

### **4.3. Лекции**

| №<br>п/п      | Название темы                                                                | Объем часов    |                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|               |                                                                              | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1             | Тема 1. Формальные языки и грамматики.                                       | 4              | 2                |
| 2             | Тема 2 Этапы построения транслятора.                                         | 4              |                  |
| 3             | Тема 3. Лексический анализ. Интуитивный подход.                              | 4              |                  |
| 4             | Тема 4. Синтаксический анализ. Метод рекурсивного спуска.                    | 4              | 2                |
| 5             | Тема 5. Лексический анализ, регулярные грамматики и конечные автоматы.       | 4              |                  |
| 6             | Тема 6. S-грамматики и магазинные автоматы.                                  | 6              |                  |
| 7             | Тема 7. Грамматики типа LL(k). Алгоритмы построения магазинных анализаторов. | 6              | 2                |
| <b>Итого:</b> |                                                                              | <b>32</b>      | <b>6</b>         |

### **4.4. Практические (семинарские) занятия**

Не планируется.

### **4.5. Лабораторные работы**

| №<br>п/п      | Название темы                                                                                                 | Объем часов    |                  |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|               |                                                                                                               | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1             | Лабораторная работа № 1. Распознавание типов формальных языков и грамматик                                    | 5              | 2                |
| 2             | Лабораторная работа № 2. Тема: «Построение конечного автомата по регулярной грамматике»                       | 5              |                  |
| 3             | Лабораторная работа № 3. Минимизация конечных автоматов                                                       | 6              | 2                |
| 4             | Лабораторная работа № 4. Эквивалентные преобразования контекстно-свободных грамматик                          | 8              |                  |
| 5             | Лабораторная работа № 5. Построение автомата с магазинной памятью по контекстно-свободной грамматике          | 8              | 2                |
| 6             | Лабораторная работа № 6. Моделирование функционирования распознавателя для LL(1)-грамматик                    | 8              |                  |
| 7             | Лабораторная работа № 7. Моделирование функционирования распознавателя для грамматик простого предшествования | 8              | 2                |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                               | <b>48</b>      | <b>8</b>         |

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| №<br>п/п      | Название темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Вид СРС                                                                                          | Объем часов    |                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                  | Очная<br>форма | Заочная<br>форма |
| 1             | Понятие перевода.<br>Формализмы,<br>используемые для<br>определения перевода.<br>Схемы синтаксически<br>управляемого перевода.<br>Конечные<br>преобразователи.<br>Преобразователи с<br>магазинной памятью.                                                                                                                   | Изучение тем, вынесенных на<br>самостоятельную проработку                                        | 10             | 43               |
| 2             | Лабораторные работы<br>№1-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Изучение инструкций к<br>программным системам и<br>подготовка к выполнению<br>лабораторных работ | 22             | 64               |
|               | Проработка<br>лекционного материала.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Подготовка к контрольным<br>работам по темам лекций.                                             | 14             | 30               |
|               | 1. Основные части<br>компилятора.<br>Лексический анализ.<br>2. Работа с<br>таблицами.<br>Синтаксический анализ.<br>3. Генерация<br>промежуточного кода.<br>4. Оптимизация<br>кода. Анализ и<br>исправление ошибок.<br>5. Автоматы Мили.<br>Автоматы Мура.<br>6. Индексные,<br>вероятностные и<br>атрибутивные<br>грамматики. | Выполнение<br>индивидуального задания по<br>темам.                                               | 18             | 20               |
| <b>Итого:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                  | <b>64</b>      | <b>157</b>       |

#### 4.7. Курсовые работы/проекты. Не планируется.

#### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

*Информационные технологии:* использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

*Работа в команде:* совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

#### 6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- контрольные работы;
- лабораторные работы;
- защита лабораторных работ (отчет).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, методы контроля, позволяющие оценить результаты обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

| Шкала оценивания        | Характеристика знания предмета и ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично (5)             | Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)              | Студент знает программный материал, грамотно по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                        |
| удовлетворительно (3)   | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                    |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.                           |

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Электронное издание на основе: Математическая теория формальных языков / Пентус А.Е., Пентус М.Р. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016 (Основы информатики и математики) - ISBN 5-9556-0062-0.

2. Мозговой М. В. Классика программирования: алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы. Практический подход / М. В. Мозговой; ред.: М. В. Финков. - СПб. : Наука и техника, 2006. - 320 с.

б) дополнительная литература:

1. Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. - 3-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2010. – 398 с.

2. Карпов Ю. Г. Теория автоматов: Учебник для вузов / Юрий Глебович Карпов. - СПб. : Питер, 2002. - 208 с.

в) Интернет–ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

11. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Теория автоматов, формальных языков и методов трансляции» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Компьютерные классы для лабораторных занятий и доступом в Интернет из компьютерных классов.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение | Ссылки                                                                                                                                                                       |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Офисный пакет             | Libre Office 6.3.1                 | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a> |
| Операционная              | UBUNTU 19.04                       | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a>                                                                                                                        |

|                      |                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| система              |                                       | <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                                                                                                                                                   |
| Браузер              | FirefoxMozilla                        | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>                                                                                                                                                   |
| Браузер              | Opera                                 | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>                                                                                                                                                                                   |
| Почтовый клиент      | MozillaThunderbird                    | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>                                                                                                                                                 |
| Файл-менеджер        | FarManager                            | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>                                                                                                                                               |
| Архиватор            | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>                                                                                                                                                                                 |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF         | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>                                                                                                                                                       |
| Аудиоплеер           | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>                                                                                                                                                                   |