

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
А. В. Фомина  
9 февраля 2023 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

Б1.В.ДВ.03.01 Разработка трансляторов для языков программирования

Направление подготовки  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль) подготовки  
Программное и математическое обеспечение информационных технологий

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2020

Новокузнецк 2023

## Оглавление

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Цель дисциплины .....                                                                                                  | 3  |
| 1.1 Формируемые компетенции .....                                                                                        | 3  |
| 1.2 Индикаторы достижения компетенций.....                                                                               | 3  |
| 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....                                                                     | 3  |
| 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....                         | 4  |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....                                                                 | 4  |
| 3.1 Учебно-тематический план .....                                                                                       | 4  |
| 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....                                                                     | 5  |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 8  |
| 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....                                                                        | 9  |
| 5.1 Учебная литература .....                                                                                             | 9  |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....                                                    | 9  |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....                                   | 10 |
| 6 Иные сведения и (или) материалы.....                                                                                   | 11 |
| 6.1. Темы письменных учебных работ .....                                                                                 | 11 |
| 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....                                             | 12 |

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-3.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции<br>(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная) | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| профессиональная                                                                         |                                             | ПК-3 Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств |

### 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                                 | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП                                                                                                          | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств | 3.1 Проводит анализ требований к программным средствам<br>3.2 Проектирует архитектуру программных средств<br>3.3 Конструирует программные средства | Б1.В.01 Объектно-ориентированное проектирование и программирование<br>Б1.В.04 Математическое и программное обеспечение проектной деятельности<br>Б1.В.08 Вычислительные системы и сети<br>Б1.В.ДВ.02.01 Разработка программного обеспечения для математического моделирования<br>Б1.В.ДВ.02.02 Разработка приложений для имитационного моделирования<br>Б1.В.ДВ.03.01 Разработка трансляторов для языков программирования<br>Б1.В.ДВ.03.02 Программирование на Java<br>Б2.В.01(Пд) Преддипломная практика<br>Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции                                                                                 | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной                                                                                     | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен проектировать и конструировать программные средства, а также архитектуры программных средств | 3.1 Проводит анализ требований к программным средствам<br>3.2 Проектирует архитектуру программных средств<br>3.3 Конструирует программные средства | <b>Знать:</b><br>– основные модели и методы их разработки для проектирования и конструирования трансляторов языков программирования,<br>– область применения языков программирования, сконструированных на основе различных моделей.<br><b>Уметь:</b><br>– провести анализ требований к языку программирования выбрать и разработать соответствующую модель для проектирования транслятора,<br>– проектировать архитектуру и конструировать трансляторы языков программирования на основе разработанной модели<br><b>Владеть</b><br>– навыками проектирования и конструирования трансляторов языков программирования. |

## 2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах  | Объём часов по формам обучения       |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|-----|
|                                                                                     | ОФО                                  | ОЗФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоёмкость дисциплины                                                     | 180                                  |      |     |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 90                                   |      |     |
| Аудиторная работа (всего):                                                          | 90                                   |      |     |
| в том числе:                                                                        |                                      |      |     |
| лекции                                                                              | 36                                   |      |     |
| практические занятия, семинары                                                      |                                      |      |     |
| лабораторные занятия                                                                | 54                                   |      |     |
| в интерактивной форме                                                               |                                      |      |     |
| в электронной форме                                                                 |                                      |      |     |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                        | 54                                   |      |     |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося                                             | Экзамен<br>- 8 семестр<br>(36 часов) |      |     |

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| де | ли | Разделы и темы дисциплины | Общая | Трудоёмкость занятий (час.) | Формы |
|----|----|---------------------------|-------|-----------------------------|-------|
|----|----|---------------------------|-------|-----------------------------|-------|

|   | по занятиям                                                                           | трудоём-<br>кость<br>(всего<br>час.) | Аудиторн.<br>занятия |      | СРС | текущего<br>контроля и<br>промежуточно<br>й аттестации<br>успеваемости |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|------|-----|------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                       |                                      | лекц.                | Лаб. |     |                                                                        |
|   |                                                                                       |                                      |                      |      |     |                                                                        |
|   | <i>1. Формальные грамматики и распознающие автоматы</i>                               | 44                                   | 8                    | 21   | 15  |                                                                        |
| 1 | 1.1 Основные понятия трансляции. Синтаксически ориентированная трансляция.            | 12                                   | 2                    | 6    | 4   | Контрольная работа                                                     |
| 2 | 1.2. Способы задания формальных языков. КС-грамматики.. КС-грамматики.                | 32                                   | 6                    | 15   | 11  | Отчет по лабораторной работе                                           |
|   | <i>2. Методы синтаксического анализа</i>                                              | 68                                   | 20                   | 21   | 27  |                                                                        |
| 4 | 2.1. Синтаксический анализ автоматных языков. Лексический анализ.                     | 16                                   | 4                    | 6    | 6   | Отчет по лабораторной работе                                           |
| 5 | 2.2. КС-грамматики. МП-автоматы.                                                      | 12                                   | 4                    | 3    | 5   | Отчет по лабораторной работе                                           |
| 6 | 2.3. Алгоритмы синтаксического анализа (Общие методы)                                 | 12                                   | 4                    | 3    | 5   | Отчет по лабораторной работе                                           |
| 7 | 2.4. Алгоритмы синтаксического анализа для LL(k) грамматик                            | 16                                   | 4                    | 6    | 6   | Отчет по лабораторной работе                                           |
| 8 | 2.5. Восходящий анализатор ситуаций для LL(0) грамматик.                              | 12                                   | 4                    | 3    | 5   | Контрольная работа                                                     |
|   | <i>3. Формальные методы описания и реализации синтаксически управляемого перевода</i> | 32                                   | 8                    | 12   | 12  |                                                                        |
| 8 | 3.1. Промежуточные формы представления программ                                       | 20                                   | 4                    | 9    | 7   | Отчет по лабораторной работе                                           |
| 9 | 3.2. Формальные методы описания перевода.                                             | 12                                   | 4                    | 3    | 5   | Контрольная работа                                                     |
|   | Промежуточная аттестация экзамен                                                      | 36                                   |                      |      |     | экзамен                                                                |
|   | Всего:                                                                                | 180                                  | 36                   | 54   | 54  |                                                                        |

### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины                   | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Формальные грамматики и распознающие автоматы</b> | Основные понятия трансляции. Синтаксически ориентированная трансляция. Задание языков с помощью порождающих правил. КС-грамматики. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Конечные автоматы и автоматные грамматики. Магазинные автоматы и КС-грамматики. |

| №<br>п/п                            | Наименование раздела<br>дисциплины                                     | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.1.                                | Основные понятия трансляции. Синтаксически ориентированная трансляция. | Исходный код. Машинный код. Мнемоническая форма. Ассемблер. Язык ассемблера. Разделение трансляторов по типам выполняемых задач. Технические основы проектирования компиляторов. Трансляция, основанная на структуре текста.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.2.                                | Способы задания формальных языков. КС-грамматики.                      | Способы задания языков: перечислением цепочек, алгебраический, словесный, распознающим устройством, с помощью сетей Петри. Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы. Формальные грамматики. Классификация формальных грамматик. Конечные автоматы и автоматные грамматики. Регулярные выражения. Конечные распознаватели. Способы задания. Детерминизация. Конечные преобразователи. Построение конечного автомата по автоматной грамматике. Дерево разбора. Неоднозначность грамматик. Алгоритмы распознавания КС-языков. |
| <i>Темы лабораторных занятий</i>    |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.1                                 | Распознавание множеств конечными автоматами. Конечные преобразователи  | Регулярные операции. Построение конечного распознавателя для задания регулярных языков. Построение конечного преобразователя. Детерминизация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.2                                 | Создание простейшего распознавателя                                    | Построение распознавателя комментариев языков С и С++ с использованием автоматной модели.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.3                                 | Задание языков порождающими правилами. Языки сетей Петри               | Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы. Сети Петри                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.4                                 | Синтаксически ориентированная трансляция. Автоматные грамматики.       | Построение конечного автомата по автоматной грамматике. Построение грамматики по конечному автомату.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.5                                 | Контрольная работа                                                     | Задание языков с помощью порождающих правил: форма Бэкуса-Наура, синтаксические диаграммы. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Построение и детерминизация конечного преобразователя..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.6                                 | Эквивалентные преобразования КС-грамматик                              | Исключение прямой левой рекурсии. Левая факторизация. Удаление бесполезных символов. Построение НКС грамматик. Исключение цепных правил. Исключение эпсилон-правил. Приведение грамматик к нормальной форме Хомского и Грейбах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1.7.                                | Построение распознавателя числовых констант                            | Построение распознавателя числовых констант языков С и С++ с использованием нормальной формы Бэкуса-Наура и детерминированных конечных автоматов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2                                   | <b>Методы синтаксического анализа</b>                                  | Общие методы синтаксического анализа. Нисходящий анализ с возвратами для LL(k)-грамматики. Восходящий анализ. Алгоритмы восходящего разбора. Грамматики предшествования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №<br>п/п                            | Наименование раздела<br>дисциплины                                        | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.1                                 | Синтаксический анализ автоматных языков. Лексический анализ.              | Синтаксический анализ при трансляции автоматных языков. Лексический анализ языков программирования.                                                                                                                                                                                                         |
| 2.2                                 | КС-грамматики. МП-автоматы.                                               | Магазинные автоматы и КС-грамматики. Построение МП-автомата по КС-грамматике. Расширенные МП-автоматы. Нисходящий и восходящий анализаторы. Детерминированные МП-автоматы. Преобразования ДМП-автоматов.                                                                                                    |
| 2.3                                 | Алгоритмы синтаксического анализа (Общие методы)                          | Общие методы синтаксического анализа. Нисходящий и восходящий анализ. Левый и правый анализаторы. Моделирование недетерминированного МП-преобразователя. S-грамматики. Q-грамматики. LL(1)-грамматики.                                                                                                      |
| 2.4                                 | Алгоритмы синтаксического анализа для LL(k) грамматик                     | Нисходящий анализ с возвратами для LL(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LL(1)-грамматик (табличный анализатор). Процедура рекурсивного спуска.                                                                                                                                                            |
| 2.5.                                | Восходящий анализатор ситуаций для LL(0) грамматик.                       | Алгоритм восходящего разбора. Алгоритм Эрли. LR(k)-грамматики. LR(0)-анализатор. Детерминированный разбор «перенос-свертка» для LR(1)-грамматик. SLR(k)-анализатор. LALR(k)—анализатор. Отношение предшествования. Алгоритм «перенос-свертка». Грамматики простого, слабого и операторного предшествования. |
| <i>Темы лабораторных занятий</i>    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.1                                 | Построение лексического анализатора                                       | Построение сканера на основе конечного автомата.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.2                                 | Построение синтаксического анализатора.                                   | Дополнение программы лексического анализатора модулями, реализующими алгоритм разбора                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.3                                 | КС-грамматики и магазинные автоматы                                       | Построение МП-автоматов для задания языков. Построение МП-автомата по КС-грамматике. Построение КС-грамматики по МП-автомату.                                                                                                                                                                               |
| 2.4                                 | Построение нисходящего анализатора с полным возвратом.                    | Построение транслятора для языка, заданного контекстно-свободной грамматикой, с использованием детерминированного моделирования недетерминированного анализатора.                                                                                                                                           |
| 2.5.                                | Нисходящие методы синтаксического анализа.                                | Алгоритм разбора для LL(1)-грамматик (табличный анализатор). Процедура рекурсивного спуска. Детерминированный разбор «перенос-свертка» для LR(1)-грамматик.                                                                                                                                                 |
| 2.6                                 | Реализация процедуры рекурсивного спуска                                  | Разработка программы, реализующей процедуру рекурсивного спуска.                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3                                   | <b>Формальные методы описания и реализации синтаксически управляемого</b> | Промежуточные формы представления программ. Формальные методы описания перевода. Разработка и реализация синтаксически управляемого перевода. Математическая модель восходящего ДМП-процессора.                                                                                                             |

| №<br>п/п                            | Наименование раздела<br>дисциплины                                                                                       | Содержание                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | <b>перевода.</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                            |
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |
| 3.1                                 | Промежуточные формы представления программ                                                                               | Польская запись. ПОЛИЗ. Тетрады. Триады. Байт-коды JVM.                                                                                                                    |
| 3.2                                 | Формальные методы описания перевода.                                                                                     | Формальные методы описания перевода. Атрибутные грамматики. Разработка и реализация синтаксически управляемого перевода. Математическая модель восходящего ДМП-процессора. |
| <i>Темы лабораторных занятий</i>    |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |
| 3.1                                 | Алгоритм перевода арифметического выражения в ПОЛИЗ. Алгоритм вычисления арифметического выражения, записанного в ПОЛИЗ. | Построение программы, осуществляющей перевод арифметического выражения в ПОЛИЗ и вычисляющей построенные выражения.                                                        |
| 3.2                                 | Генерация промежуточного кода                                                                                            | Построение транслятора программ в промежуточный код, представляющий собой список триад.                                                                                    |
| 3.3                                 | Оптимизация промежуточного кода.                                                                                         | Построение модуля оптимизации промежуточного кода для транслятора программ за счет исключения триад, связанных с константными вычислениями и обращением к данным.          |
| 3.4                                 | Разработка и реализация синтаксически управляемого перевода.                                                             | Построение математической модели восходящего ДМП-процессора.                                                                                                               |

#### **4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.**

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

| Учебная работа<br>(виды)                                  | Сумма<br>баллов | Виды и результаты<br>учебной работы                                      | Оценка в аттестации<br>(шкала и показатели оценивания)                                                                                                                                    | Баллы   |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Семестр 3</b>                                          |                 |                                                                          |                                                                                                                                                                                           |         |
| Текущая учебная работа в семестре<br>(Выполнение заданий) | <b>60</b>       | Индивидуальные лабораторные задания<br>(отчет о выполнении)<br>(9 работ) | <b>За одно индивидуальное задание до:</b><br><b>3 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий)<br><b>4 балла</b> (выполнено 66 - 85% заданий)<br><b>5 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий) | 23 - 45 |

|                                                                                        |    |                                  |                                                                                                                                                                                  |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                        |    | Контрольная работа<br>(3 работы) | <b>За контрольную работу до:</b><br><b>3 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий)<br><b>4 балла</b> (выполнено 66 - 85% заданий)<br><b>5 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий) | 8-15        |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>                                              |    |                                  |                                                                                                                                                                                  | 31 - 60     |
| Промежуточная<br>аттестация<br>(экзамен)                                               | 40 | Теоретический вопрос 1           | <b>4 балла</b> (пороговое значение)<br><b>9 баллов</b> (максимальное значение)                                                                                                   | 4 - 9       |
|                                                                                        |    | Теоретический вопрос 2           | <b>4 балла</b> (пороговое значение)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)                                                                                                  | 4 - 10      |
|                                                                                        |    | Решение задачи 1.                | <b>4 балла</b> (пороговое значение)<br><b>7 баллов</b> (максимальное значение)                                                                                                   | 4 - 7       |
|                                                                                        |    | Решение задачи 2.                | <b>4 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>7 баллов</b> (максимальное значение)                                                                                                  | 4 - 7       |
|                                                                                        |    | Решение задачи 3                 | <b>4 балла</b> (пороговое значение)<br><b>7 баллов</b> (максимальное значение)                                                                                                   | 4 - 7       |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>                                    |    |                                  |                                                                                                                                                                                  | 20 – 40 б.  |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации |    |                                  |                                                                                                                                                                                  | 51 – 100 б. |

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8)

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

| Сумма набранных баллов | Уровни освоения дисциплины и компетенций | Экзамен |                      | Зачет                |
|------------------------|------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|
|                        |                                          | Оценка  | Буквенный эквивалент | Буквенный эквивалент |
| 86 - 100               | Продвинутый                              | 5       | отлично              | Зачтено              |
| 66 - 85                | Повышенный                               | 4       | хорошо               |                      |
| 51 - 65                | Пороговый                                | 3       | удовлетворительно    |                      |
| 0 - 50                 | Первый                                   | 2       | неудовлетворительно  | Не зачтено           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Гагарина, Л. Г. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - Москва : ИД ФОРУМ, 2011. - 176 с.: ил.; . - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0404-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/265617> (дата обращения: 04.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная учебная литература

1. Малявко, А. А. Формальные языки и компиляторы / А. А. Малявко. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 431 с. - SBN 978-5-7782-2318-9. - ISBN 978-5-7782-2318-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548152> (дата обращения: 04.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

|                                            |                                              |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 615 Учебная аудитория (мультимедийная) для | 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <p>проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>стационарное</i> - компьютер, экран, проектор, акустическая система (колонки).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> Ubuntu Linux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>пр-кт Metallurgov, д. 19</p>                                              |
| <p><b>509 Компьютерный класс.</b></p> <p>Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лабораторного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- самостоятельной работы.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья,</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>стационарное</i> - компьютер преподавателя, экран, проектор.</p> <p><b>Оборудование:</b> <i>стационарное</i>- компьютеры для обучающихся (18 шт.), наушники.</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p> | <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p> |

## информационные справочные системы.

### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Экспонента центр инженерных технологий и моделирования - <http://www.exponenta.ru>
3. Science Direct содержит более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике. <https://www.sciencedirect.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - <http://window.edu.ru/catalog/>
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» - <https://uisrussia.msu.ru/>

## 6 Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1. Темы письменных учебных работ

Таблица 9 - Темы письменных учебных работ

| Раздел                                                                                 | Темы                                                                                                                                                                | Контрольные точки                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Формальные грамматики и распознающие автоматы</b>                                   | Способы задания языков: РБНФ, синтаксические диаграммы. Конечные автоматы и автоматные грамматики                                                                   | Контрольная работа                  |
|                                                                                        | Программирование конечного автомата – распознавателя                                                                                                                | Индивидуальное лабораторное задание |
|                                                                                        | Построение распознавателя с использованием нормальной формы Бэкуса-Наура и детерминированных конечных автоматов                                                     | Индивидуальное лабораторное задание |
|                                                                                        | Лексический анализатор на основе конечного автомата                                                                                                                 | Индивидуальное лабораторное задание |
| <b>Методы синтаксического анализа</b>                                                  | Метод грамматического разбора на основе РБНФ и синтаксических диаграмм.                                                                                             | Индивидуальное лабораторное задание |
|                                                                                        | Алгоритм синтаксического анализа, с полным возвратом для контекстно-свободных грамматик                                                                             | Индивидуальное лабораторное задание |
|                                                                                        | Разработка нисходящего табличного анализатора.                                                                                                                      | Индивидуальное лабораторное задание |
|                                                                                        | Программирование синтаксического анализатора на основе процедуры рекурсивного спуска                                                                                | Индивидуальное лабораторное задание |
|                                                                                        | Нисходящий анализ с возвратами для LL(k)-грамматики. Алгоритм восходящего разбора.                                                                                  | Контрольная работа                  |
| <b>Формальные методы описания и реализации синтаксического и управляемого перевода</b> | Промежуточные формы представления программ. Преобразование арифметического скобочного выражения в ПОЛИЗ. Вычисление арифметического выражения, записанного в ПОЛИЗ. | Индивидуальное лабораторное задание |
|                                                                                        | Генерация промежуточного кода на основе триад                                                                                                                       | Индивидуальное лабораторное задание |
|                                                                                        | Оптимизация промежуточного кода, на основе триад                                                                                                                    | Индивидуальное лабораторное задание |

|  |                                     |                    |
|--|-------------------------------------|--------------------|
|  | Формальные методы описания перевода | Контрольная работа |
|--|-------------------------------------|--------------------|

## 6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 10 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания к экзамену

| Разделы и темы                                                                         | Примерные теоретические вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Примерные практические задания и (или) задачи                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Раздел 1. Формальные грамматики и языки</i>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 1.1 Основные понятия трансляции. Синтаксически ориентированная трансляция.</b> | <p>1. Машинный код. Система команд компьютера. Формат команды компьютера. Мнемоническая форма команды. Ассемблер. Язык ассемблера. Транслятор. Исходный код.</p> <p>2. Разделение трансляторов по типам выполняемых задач: ассемблер, компилятор, интерпретатор, эмулятор, перекодировщик, макропроцессор.</p> <p>3. Синтаксис и семантика языка. Трансляция, основанная на структуре текста. Грамматическая структура предложения. Синтаксически-ориентированная трансляция и ее этапы.</p> <p>4. Технические основы проектирования компиляторов (лексический анализ, синтаксический анализ, контроль типов, генерация кодов).</p> <p>5. Однопроходные и многопроходные компиляторы. Компилятор с препроцессором и постпроцессором и его преимущества.</p> | <p>1. Постройте структуру и проанализируйте следующее двусмысленное предложение: «Вывешены списки студентов, которые находились в деканате» (студенты или списки находились в деканате?)</p> |
| <b>Тема 1.2. Способы задания формальных языков. КС-грамматики.</b>                     | <p>1. Язык над алфавитом <math>\Sigma</math>. Способы задания языка (перечисление цепочек, словесное описание, алгебраическое описание).</p> <p>2. Распознающее</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>устройство (автомат) как способ задания языка. Составные части распознавателя.</p> <p>3. Конечный распознаватель (определение, конфигурация, такт работы). Граф конечного распознавателя, таблица перехода.</p> <p>Детерминированный автомат, полностью определенный автомат. Процедура детерминизации недетерминированного автомата. Программная реализация конечного распознавателя.</p> <p>4. Регулярные языки. Построение конечного распознавателя для регулярного языка.</p> <p>5. Конечные преобразователи. Определение. Модель конечного преобразователя (составные части). Конфигурация, такт работы.</p> <p>6. Задание языка порождающими правилами.</p> <p>7. Форма Бэкуса-Наура (БНФ) для задания языков. Металингвистическая переменная. Расширенная БНФ.</p> <p>8. Синтаксические диаграммы для задания языков.</p> <p>9. Язык сетей Петри.</p> <p>10. Задание языка при помощи формальных грамматик. Определение грамматики. Вывод цепочки языка в формальной грамматике. Сентенциальная форма. Язык, порождаемый грамматикой.</p> <p>11. Четыре типа грамматик по Хомскому.</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | Эквивалентность грамматик и распознающих абстрактных устройств.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Раздел 2. Методы синтаксического анализа</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 2.1. Синтаксический анализ автоматных языков. Лексический анализ.</b> | <p>1. Автоматная грамматика. Построение конечного автомата по автоматной грамматике. Построение грамматики по конечному автомату.</p> <p>2. Построение транслятора автоматного языка (на примере обработки потока телеграмм). Соответствие блок-схемы программы и графа перехода конечного автомата.</p> <p>3. Лексемы языка. Лексический анализ – первая фаза трансляции. Реализация лексического анализа с помощью конечно-автоматного распознавания. Таблицы для хранения информации. Результат работы лексического анализатора над входной цепочкой.</p> <p>4. Грамматики с рассеянным контекстом. Трансформационные грамматики. Цель их введения.</p> | <p>1. Построить детерминированный конечный автомат по автоматной грамматике <math>G=(N, \Sigma, P, S)</math>. Определить язык, допускаемый конечным автоматом. <math>N=\{S, A, B, C\}</math>, <math>\Sigma=\{a, b\}</math>, <math>P=\{S \rightarrow aA, S \rightarrow bB, A \rightarrow aA, A \rightarrow \varepsilon, A \rightarrow bB, B \rightarrow aC, C \rightarrow aC, C \rightarrow \varepsilon\}</math>.</p> <p>2. Определить детерминированный конечный преобразователь, преобразующий последовательность действительных чисел без знака в формате с фиксированной точкой (число не может начинаться и заканчиваться десятичной точкой) в последовательность целых чисел, полученную из входной последовательности путем отбрасывания дробной части (разделитель между элементами последовательности – запятая, последовательность заканчивается символом «#»).</p> |
| <b>Тема 2.2. КС-грамматики. МП-автоматы.</b>                                  | <p>1. КС-грамматики. Дерево вывода (синтаксическое дерево). Крона, сечение дерева. Разбор. Задача разбора. Восходящий, нисходящий, левый, правый разборы. Детерминированный, недетерминированный разбор. Неоднозначность грамматик.</p> <p>2. Автомат с магазинной памятью – распознаватель для КС-грамматик. Конфигурация автомата. Такт работы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>1. Преобразуйте КС-грамматику <math>G=(N, \Sigma, P, S)</math> в эквивалентную грамматику, не содержащую бесполезных символов: <math>S \rightarrow b, S \rightarrow C, S \rightarrow cCB, A \rightarrow e, A \rightarrow Ab, B \rightarrow Bb, B \rightarrow cB, C \rightarrow Ca, C \rightarrow Bf, C \rightarrow d</math>.</p> <p>2. Преобразуйте в нормальную форму Хомского КС-грамматику <math>G=(N, \Sigma, P, S)</math>: <math>S \rightarrow AB, A \rightarrow SA, A \rightarrow BB, A \rightarrow bB, B \rightarrow b, B \rightarrow aA, B \rightarrow \varepsilon</math>.</p> <p>3. Преобразуйте в нормальную форму Грейбах КС-грамматику <math>G=(N, \Sigma, P, S)</math>: <math>S \rightarrow A, S \rightarrow B, A \rightarrow 1A0, A \rightarrow 1a0, B \rightarrow 1B00,</math></p>                                                                         |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                          | <p>автомата. Построение МП-автомата по КС-грамматике. Вывод цепочки, соответствующий распознаванию МП-автоматом. Соответствие разбору (построение дерева).</p> <p>3. Расширенный МП-автомат. Построение расширенного МП-автомата по КС-грамматике. Вывод цепочки, соответствующий распознаванию расширенным МП-автоматом. Соответствие разбору (построение дерева – отсечение основ).</p> <p>4. Детерминированные МП-автоматы (ДМП-автоматы). Преобразования ДМП-автоматов (дочитывание входной цепочки, исключение случаев заикливания).</p> <p>5. Для чего необходимо преобразовывать КС-грамматику? Как осуществляется эквивалентное преобразование правил КС-грамматики: исключение левой рекурсии, исключение правил с одинаковыми префиксами, удаление бесполезных символов, исключение <math>\epsilon</math>-правил, исключение цепных правил, приведение в нормальную форму Хомского, приведение в нормальную форму Грейбах.</p> | <p><math>B \rightarrow 1b00</math>.</p> <p>4. Постройте МП-автомат Р и расширенный МП-автомат Р' по КС-грамматике <math>G=(N, \Sigma, P, S)</math>. <math>N=\{S, L, B\}</math>, <math>\Sigma=\{i, =, *\}</math>, <math>R=\{S \rightarrow L=B, S \rightarrow B, L \rightarrow *B, L \rightarrow i, B \rightarrow L\}</math>.</p> <p>5. Постройте ДМП-преобразователь, осуществляющий перевод произвольной цепочки из множества <math>\{anbmcp\}</math>, где <math>n&gt;0, m \geq 0\}</math> в цепочку вида <math>1n+m</math>.</p> |
| <p><b>Тема 2.3. Алгоритмы синтаксического анализа (Общие методы)</b></p> | <p>1. Нисходящий (левый) анализатор - определение.</p> <p>2. Действия левого анализатора.</p> <p>3. Моделирование недетерминированного</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>1. Постройте для заданной грамматики левый анализатор и приведите всевозможные такты его работы для входной цепочки <math>S \rightarrow aSbS, S \rightarrow aS, S \rightarrow c</math>.</p> <p>2. Постройте для заданной</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | МП-преобразователя.<br>4. Алгоритм нисходящего разбора с возвратами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | грамматики правый анализатор и приведите всевозможные такты его работы для входной цепочки $E \rightarrow E+T$ , $E \rightarrow T$ , $T \rightarrow (E)$ , $T \rightarrow i$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Тема 2.4. Алгоритмы синтаксического анализа для LL(k) грамматик</b>                       | 1. LL(1)-грамматики. Алгоритм восстановления левого вывода в LL(1) – грамматике. Построение управляющей таблицы для разбора в LL(1)-грамматиках.<br>2. LL(k)-грамматики. Проблемы разбора в LL(k)-грамматиках.<br>3. Алгоритм рекурсивного спуска.                                                                                                                                                                                                                    | 1. Проверить является ли грамматика LL(1)-грамматикой: $S \rightarrow BA$ , $A \rightarrow BS d$ , $B \rightarrow aA bS c$ .<br>2. Построить управляющую таблицу для LL(1)-грамматики с правилами $S \rightarrow Ab Bd$ , $A \rightarrow aA \epsilon$ , $B \rightarrow cB \epsilon$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Тема 2.5. Восходящий анализатор ситуаций для LR(0) грамматик.</b>                         | 1. Восходящий (правый) анализатор. Действия правого анализатора. Проблемы при моделировании правого анализатора.<br>2. Алгоритм «перенос-свертка» для моделирования правого анализатора.<br>3. Алгоритм Эрли.<br>4. LR(k) –грамматики. LR(k) –ситуации. Построение LR(0) – анализатора.<br>5. LR(1)-анализатор. Детерминированный разбор с помощью алгоритма «перенос-свертка». Алгоритм построения управляющей таблицы.<br>6. SLR(k)-анализатор. LALR(k)—анализатор. | 1. Постройте управляющую таблицу и промоделируйте работу LR(0)-анализатора для КС-грамматики $G=(N, \Sigma, P, S)$ с правилами $P=\{S \rightarrow aSb, S \rightarrow aSc, S \rightarrow ab\}$ .<br>2. Постройте управляющую таблицу и промоделируйте работу SLR(1)-анализатора для КС-грамматики $G=(N, \Sigma, P, S)$ с правилами $P=\{S \rightarrow bASB, S \rightarrow bA, A \rightarrow dSca, A \rightarrow \epsilon, B \rightarrow cAa, B \rightarrow c\}$ .<br>3. Постройте управляющую таблицу и промоделируйте работу анализатора типа «перенос-свертка» для КС-грамматики слабого предшествования $G=(N, \Sigma, P, S)$ , правила которой имеют вид $S \rightarrow N$ ; $Q, N \rightarrow n$ , $Q \rightarrow N$ ; $n$ , $Q \rightarrow q$ , $Q \rightarrow Q$ ; $q$ .<br>4. Постройте управляющую таблицу и промоделируйте работу анализатора типа «перенос-свертка» для КС-грамматики операторного предшествования $G=(N, \Sigma, P, S)$ , правила которой имеют вид $S \rightarrow \text{if } E \text{ then } S \text{ else } S$ , $S \rightarrow a$ , $E \rightarrow E \text{ or } b$ , $E \rightarrow b$ . |
| <b>Раздел 3. Формальные методы описания и реализации синтаксически управляемого перевода</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Тема 3.1. Промежуточные формы представления программ</b>                                  | 1. Польская запись арифметических выражений и представления других                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1. Представьте графически и в польской инверсной записи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | <p>конструкций языка программирования. Польская инверсная запись (ПОЛИЗ). Графическое представление арифметических выражений и представления других конструкций языка программирования и его соответствие польской записи и ПОЛИЗ.</p> <p>2. Алгоритм с использованием стека на основе МП - преобразователя для вычисления выражений, записанных в ПОЛИЗ.</p> <p>3. Алгоритм Дейкстры (метод стека с приоритетами) для преобразования арифметических выражений в ПОЛИЗ.</p> <p>4. Промежуточные формы представления программ: тетрады, триады, байт-коды JVM.</p> | $1 + a_{i,j} - \operatorname{ctg} \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$ <p>выражения</p> <p>2. Представьте в ПОЛИЗ, тетрадах и триадах оператор for j:=n downto 1 do a[j+1]:=a[j].</p> <p>3. Разработайте простую СУ-схему, описывающую перевод арифметических скобочных выражений, содержащих операции «+» и «*» в постфиксную и префиксную записи.</p> <p>4. Постройте транслирующую грамматику, определяющую перевод логических выражений, составленных из логических переменных, скобок и знаков операций дизъюнкции, конъюнкции и отрицания из инфиксной записи в ПОЛИЗ и из ПОЛИЗ в инфиксную запись.</p>                               |
| <p><b>Тема 3.2. Формальные методы описания перевода.</b></p> | <p>1. Принципы перевода. СУ-схемы.</p> <p>2. Атрибутная грамматика. Семантические правила. Синтезированные и унаследованные атрибуты. L-атрибутные и S-атрибутные транслирующие грамматики.</p> <p>3. Атрибутный перевод для LL(1)-грамматик.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>1. Постройте АТ-грамматику, описывающую перевод оператора присваивания некоторого гипотетического языка программирования в цепочку тетрад с кодами операций: ПРИСВОИТЬ, СЛОЖИТЬ, ВЫЧЕСТЬ, УМНОЖИТЬ, ДЕЛИТЬ.левой частью оператора присваивания является идентификатор, а правой частью – бесскобочное арифметическое выражение, выполняемое справа налево в порядке написания операций. В арифметическом выражении можно использовать идентификаторы и знаки арифметических операций: +, -, *, /.</p> <p>2. Приведите следующие правила вывода АТ-грамматики к форме простого присваивания (имена унаследованных атрибутов</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                    |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>начинаются с символа <math>i</math>, а имена синтезированных атрибутов – с символа <math>s</math>):</p> $A_{s_1, i_1} \rightarrow E$ $s_1 \leftarrow \sin(i_1)$ |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Составитель (и): Решетникова Е. В., зав. кафедрой математики, физики и  
математического моделирования

---

*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*