

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Основы построения трансляторов**

Направление подготовки:  
09.03.04 Программная инженерия

Направленность программы (профиль, специализация):  
Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)  
бакалавр

Форма обучения  
очная


Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники  
и автоматизированных систем

Белгород – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённого приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 920
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: доцент  (Ю.Д. Рязанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

18 » мая 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 18 » мая 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 28 » мая 2019 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций      | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине   |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Разработка программного обеспечения | ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем | ПК-2.1 Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач | Знания<br>технологий разработки программного обеспечения для обработки формальных языков<br>Умения<br>анализировать технологии разработки программного обеспечения для обработки формальных языков<br>Навыки<br>выбора технологий разработки программного обеспечения для обработки формальных языков  |
|                                     |  | ПК-2.2 Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач                   | Знания<br>современных технологий разработки программного обеспечения для обработки формальных языков<br>Умения<br>использовать современные технологии разработки программного обеспечения для обработки формальных языков<br>Навыки<br>разработки программного обеспечения для обработки формальных языков с использованием современных технологий |
|                                     |  | ПК-2.4 Применяет языки программирования различного уровня для написания компонентов программных продуктов                   | Знания<br>синтаксиса и семантики языков программирования различного уровня<br>Умения<br>применять языки программирования различного уровня для написания обработчиков формальных языков<br>Навыки<br>написания обработчиков формальных языков на языках различного уровня  |
|                                     |  | ПК-2.5 Понимает формальные методы конструирования программного обеспечения  | Знания<br>формальных методов конструирования программного обеспечения для обработки формальных языков<br>Умения<br>конструировать программное обеспечение для обработки формальных языков формальными  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | методами<br>Навыки<br>конструирования программного<br>обеспечение для обработки<br>формальных языков формальными<br>методами |
|--|--|--|--|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины                       |
|--------|---|
| 1.     | Архитектура вычислительных систем             |
| 2.     | Алгоритмы и структуры данных                  |
| 3.     | Объектно-ориентированное программирование     |
| 4.     | Компьютерная графика                          |
| 5.     | Методы анализа данных                         |
| 6.     | Теория информации                             |
| 7.     | Технологии Web-программирования               |
| 8.     | Проектирование клиент-серверных приложений    |
| 9.     | Параллельное программирование                 |
| 10.    | Программирование микроконтроллеров            |
| 11.    | Основы искусственного интеллекта              |
| 12.    | Безопасность программно-информационных систем |
| 13.    | Теория автоматов и формальных языков          |
| 14.    | Основы построения трансляторов                |
| 15.    | Системы и среды программирования              |
| 16.    | Программирование на языке Python              |
| 17.    | Производственная преддипломная практика       |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 2 зач. единиц.

Форма промежуточной аттестации экзамен

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 5 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 180         | 180         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | 73          | 73          |
| лекции  | 34          | 34          |
| лабораторные  | 34          | 34          |
| практические  |             |             |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации                              | 5           | 5           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 107         | 107         |
| Курсовой проект   |             |             |
| Курсовая работа   |             |             |
| Расчетно-графическое задание  |             |             |
| Индивидуальное домашнее задание   |             |             |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 71          | 71          |
| Экзамен   | 36          | 36          |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 7

| № п/п   | Наименование раздела<br>(краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|---|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|   |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Формальные языки и грамматики                              |   |   |                      |                      |                        |
|   | Понятие формального языка. Способы задания. Операции над языками. Формальные грамматики. Классификация грамматик и языков по Хомскому. КС-грамматики. Выводы. Однозначность КС-грамматики. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Нормальные формы КС-грамматик. Трансляция языков. Транслирующие грамматики. Упрощённая модель транслятора. Основные блоки транслятора. Проходы. | 6   |                      | 10                   | 15                     |
| 2. Регулярные языки и конечные автоматы                       |   |   |                      |                      |                        |
|   | Регулярные и автоматные грамматики. Преобразование КС-грамматики в регулярную. Конечные распознаватели. Эквивалентность и минимизация. Построение конечного распознавателя по автоматной грамматике. Регулярные выражения. Построение конечного распознавателя по регулярному выражению. Построение конечного транслятора регулярного языка. Построение лексического анализатора.     | 8   |                      | 8                    | 12                     |
| 3. Контекстно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью |   |   |                      |                      |                        |
|   | Невозможность распознавания КС-языков конечными распознавателями. Лемма о накачке. МП-распознаватели и МП-трансляторы: примитивные и расширенные. Интуитивные способы построения МП-распознавателей и МП-трансляторов КС-языков.  | 4   |                      |                      | 2                      |
| 4. Нисходящие методы обработки языков                         |   |   |                      |                      |                        |
|   | Принцип работы нисходящих МП-распознавателей. <i>LL</i> -языки и <i>LL</i> -грамматики. Множество выбора. Построение МП-распознавателя по <i>LL</i> -грамматике. Способы преобразования КС-грамматики в <i>LL</i> -грамматику. Построение нисходящего МП-транслятора по транслирующей грамматике.   | 8   |                      | 8                    | 12                     |
| 5. Восходящие методы обработки языков                         |   |   |                      |                      |                        |
|   | Принцип работы восходящих МП-распознавателей. Типы восходящих МП-распознавателей: перенос-опознание и перенос-свертка. Восходящие МП-   | 8   |                      | 8                    | 12                     |

|   |           |  |           |           |
|---|-----------|--|-----------|-----------|
| <p>трансляторы. Грамматики польского перевода.<br/> Преобразование транслирующей грамматики в грамматику польского перевода.<br/> Построение управляющей таблицы и процедуры опознавания распознавателя «перенос-опознание».<br/> Способы устранения конфликтов.<br/> Построение восходящего транслятора типа «перенос-опознание».<br/> Построение управляющей таблицы распознавателя «перенос-свертка». Способы устранения конфликтов.<br/> Построение восходящего транслятора типа «перенос-свертка».</p> |           |  |           |           |
| <b>ВСЕГО</b>  | <b>34</b> |  | <b>34</b> | <b>53</b> |

#### **4.2. Содержание практических (семинарских) занятий**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **4.3. Содержание лабораторных занятий**

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины      | Тема лабораторного занятия                              | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|-------------|--------------------------------------|---|------------|--|
| семестр № 5 |                                      |   |            |  |
| 1           | Формальные языки и грамматики        | Выводы в КС-грамматиках                                 | 4          | 4  |
| 2           | Формальные языки и грамматики        | Эквивалентные преобразования КС-грамматик               | 6          | 6  |
| 3           | Регулярные языки и конечные автоматы | Распознаватели регулярных языков                        | 8          | 8  |
| 4           | Нисходящие методы обработки языков   | Нисходящий анализ КС-языков                             | 8          | 8  |
| 5           | Восходящие методы обработки языков   | Восходящий анализ КС-языков методом «перенос-опознание» | 4          | 4  |
| 6           | Восходящие методы обработки языков   | Восходящий анализ КС-языков методом «перенос-свертка»   | 4          | 4  |
| ИТОГО:      |                                      |   | 34         | 34   |
| ВСЕГО       |                                      |   | 34         | 34   |

#### **4.4. Содержание курсового проекта/работы**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Не предусмотрены учебным планом.



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

#### 1. Компетенция ПК-2. Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания |
|---|----------------------------------|
| ПК-2.1 Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач | экзамен                          |
| ПК-2.2 Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач                   | защита лабораторной работы       |
| ПК-2.4 Применяет языки программирования различного уровня для написания компонентов программных продуктов                   | защита лабораторной работы       |
| ПК-2.5 Понимает формальные методы конструирования программного обеспечения  | экзамен                          |

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

| № п/п | Наименование раздела дисциплины      | Содержание вопросов (типовых заданий)  |
|-------|--------------------------------------|--|
| 1.    | Формальные языки и грамматики (ПК-2) | <p>Понятие формального языка. Операции над языками: пересечение, объединение, разность, конкатенация, итерация, дополнение.</p> <p>Определение формальной грамматики. Вывод. Цепочка, выводимая в грамматике. Промежуточная цепочка (сентенциальная форма вывода). Терминальная цепочка. КС-грамматика. Вывод в КС-грамматике. Дерево вывода. Левый и правый вывод. Эквивалентные выводы. Неоднозначные грамматики. Эквивалентные грамматики, эквивалентные преобразования грамматик, система преобразований, полная система преобразований.</p> <p>Продуктивные и бесплодные нетерминалы, достижимые и недостижимые символы, алгоритмы их нахождения и устранения лишних символов.</p> <p>Аннулирующие нетерминалы, алгоритмы их нахождения, алгоритм устранения <math>\epsilon</math>-правил.</p> <p>Цикл, цепные правила, алгоритм устранения цепных правил. Замена нетерминала, одиночное правило, край, правила выполнения замены нетерминала, левая факторизация. Рекурсивное, леворекурсивное и самолеворекурсивное правило. Алгоритмы исключения самолеворекурсивных и леворекурсивных правил.</p> <p>Упрощенная модель транслятора. Блоки. Проходы.</p> |
| 2.    | Регулярные языки и                   | Правосторонние и левосторонние грамматики. Взаимные  |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    | конечные автоматы (ПК-2)  | <p>преобразования.</p> <p>Конечные автоматы. Способы задания. Допустимые цепочки. Детерминированные и недетерминированные автоматы. Преобразование недетерминированного автомата в детерминированный.</p> <p>Недетерминированные автоматы с <math>\varepsilon</math>-переходами. Устранение <math>\varepsilon</math>-переходов.</p> <p>Эквивалентность конечных детерминированных автоматов.</p> <p>Минимизация конечных детерминированных автоматов.</p> <p>Регулярные множества и регулярные выражения.</p> <p>Регулярные выражения и конечные автоматы. Взаимные преобразования.</p> <p>Конечные автоматы и левосторонние грамматики. Взаимные преобразования.</p> <p>Методы программной реализации конечных детерминированных автоматов.</p> <p>Трансляторы регулярных языков.</p>                     |
| 3. | Контекстно-свободные языки и автоматы с магазинной памятью (ПК-2) | <p>МП-автоматы. МП-распознаватели и МП-трансляторы. Примитивные и расширенные.</p>   |
| 4. | Нисходящие методы обработки языков (ПК-2)                         | <p><math>S</math>-, <math>q</math>-, <math>LL(1)</math>-грамматики. Нахождение множеств выбора. Построение нисходящего МП-распознавателя.</p> <p>Обработка ошибок нисходящим МП-распознавателем. Нейтрализация ошибок.</p> <p>Нисходящие МП-трансляторы. Перевод скобочного арифметического выражения в обратную польскую запись.</p> <p>Нисходящие МП-трансляторы. Перевод скобочного арифметического выражения в трёхадресный код.</p> <p>Нисходящие МП-трансляторы. Построение синтаксического дерева скобочного арифметического выражения.</p> <p>Нисходящие МП-трансляторы. Вычисление значения скобочного арифметического выражения.</p> <p>Нисходящие МП-трансляторы. Трансляция операторов управления.</p> <p>Принципы программной реализации нисходящих МП-распознавателей и МП-трансляторов.</p> |
| 5. | Восходящие методы обработки языков (ПК-2)                         | <p>Бессуффиксные ПО-грамматики, грамматики слабого предшествования, простые ССП-грамматики. Построение управляющей таблицы и процедуры опознания МП-распознавателя типа «перенос-опознание»</p> <p><math>LR(0)</math>-, <math>SLR(1)</math>-, <math>LR(1)</math>-, <math>LALR(1)</math>-грамматика. Конструирование ситуаций. Разрешение конфликтов «перенос-свертка». Построение восходящего МП-распознавателя типа «перенос-свертка».</p> <p>Граматики польского перевода. Получение грамматики польского перевода.</p> <p>Восходящие МП-трансляторы. Перевод скобочного арифметического выражения в обратную польскую запись.</p> <p>Восходящие МП-трансляторы. Перевод скобочного арифметического выражения в трёхадресный код.</p> <p>Восходящие МП-трансляторы. Построение синтаксического</p>       |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>деревя скбочного арифметического выражения.<br/>         Восходящие МП-трансляторы. Вычисление значения<br/>         скобочного арифметического выражения.<br/>         Восходящие МП-трансляторы. Трансляция операторов<br/>         управления.</p> |
|--|--|--|

**Кейс-задача.** Формальный язык задан словесным описанием или характеристическим свойством. Требуется построить минимальный детерминированный конечный транслятор, детерминированные нисходящий и восходящие трансляторы. Результатом трансляции допустимой входной цепочки должна быть выходная цепочка  $0^n 1^m$ , где  $n$  – количество нулей во входной цепочке,  $m$  – количество единиц во входной цепочке. В случае невозможности построения какого-либо транслятора объяснить причину.

Выполнение кейс-задачи требует использования знаний и умений, приобретённых при изучении всех разделов дисциплины.

Примерный перечень типовых формальных языков к кейс-задаче:

- 1) Все цепочки из 0 и 1, в которых количество 1 равно количеству 0.
- 2) Все цепочки из 0 и 1, в которых только одна пара следующих друг за другом единиц.
- 3) Все цепочки, состоящие либо из повторяющихся один или более раз фрагментов 01, либо из повторяющихся один или более раз фрагментов 010.
- 4) Все цепочки из 0 и 1, в которых хотя бы на одной из последних трех позиций стоит единица.
- 5) Все цепочки из 0 и 1, в которых каждый третий символ 0 и все цепочки из 0 и 1, в которых каждый третий символ 1.
- 6)  $\{1^n 2 0^n 1^m 2 0^m \mid n > 0 \text{ и } m \geq 0\}$
- 7)  $\{a^n b^m c^{2(n+m)} \mid n \geq 0 \text{ и } m \geq 0\}$
- 8)  $\{0^n 1^m \mid n \geq 0 \text{ и } n \leq m\}$
- 9)  $\{0^n 1^m \mid n \neq m \text{ и } n > 0 \text{ и } m > 0\}$
- 10)  $\{0^{2n} 1^m 0^n \mid n > 0 \text{ и } m > 0\}$

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

*Текущий контроль* осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, представлены индивидуальные варианты заданий и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторной работы проводится в форме собеседования, включая тестовый контроль студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной

(рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

| Тематика лабораторной работы  | Контрольные вопросы  |
|---|--|
| Лабораторная работа №1.<br>Формальные грамматики.<br>Выводы.<br>(ПК-2)          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое формальный язык?</li> <li>2. Назовите способы задания формальных языков.</li> <li>3. Что такое формальная грамматика?</li> <li>4. Какие классы грамматик выделяют по классификации Хомского?</li> <li>5. Приведите примеры грамматик различных классов.</li> <li>6. Какие классы языков выделяют по классификации Хомского?</li> <li>7. Приведите примеры языков различных классов.</li> <li>8. Что такое терминальная цепочка?</li> <li>9. В чём заключается вывод терминальной цепочки в грамматике.</li> <li>10. Что такое промежуточная цепочка вывода?</li> <li>11. Приведите примеры различных способов представления вывода. Что такое дерево вывода?</li> <li>12. Какие выводы называются эквивалентными?</li> <li>13. Чем различаются неэквивалентные выводы?</li> <li>14. Приведите примеры эквивалентных выводов?</li> <li>15. Приведите примеры неэквивалентных выводов?</li> <li>16. Чем различаются левые и правые выводы?</li> <li>17. Определите класс КС-грамматик, в которых левый и правый выводы одной и той же цепочки совпадают.</li> <li>18. Как определить, существуют ли два неэквивалентных вывода заданной выводимой цепочки?</li> <li>19. Какие грамматики называются неоднозначными?</li> <li>20. Приведите примеры неоднозначных грамматик.</li> </ol> |
| Лабораторная работа №2.<br>Преобразования формальных грамматик<br>(ПК-2)        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие символы грамматики называются лишними? Как их устранить?</li> <li>2. Что такое аннулирующий нетерминал? Как найти множество аннулирующих нетерминалов?</li> <li>3. Какие правила называются цепными? В чём заключается «опасность» цепных правил? Как их устранить?</li> <li>4. Какие правила называются самолеворекурсивными? Приведите пример леворекурсивной грамматики без самолеворекурсивных правил.</li> <li>5. Дайте определения грамматикам, заданным в нормальной форме Хомского. Преобразуйте заданную КС-грамматику в нормальную форму Хомского.</li> <li>6. Дайте определения грамматикам, заданным в нормальной форме Грейбах. Преобразуйте заданную КС-грамматику в нормальную форму Грейбах.</li> <li>7. Дайте определение операторной грамматики.</li> </ol>  |
| Лабораторная работа №3.<br>Регулярные языки и конечные распознаватели<br>(ПК-2) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой язык называется регулярным?</li> <li>2. Дайте определение правосторонней и левосторонней грамматики.</li> </ol>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Опишите алгоритм преобразования правосторонней грамматики в автоматную правостороннюю.</li> <li>4. Опишите алгоритм преобразования левосторонней грамматики в автоматную левостороннюю.</li> <li>5. Приведите пример конечного распознавателя с <math>\epsilon</math>-переходами. Преобразуйте его в конечный распознаватель без <math>\epsilon</math>-переходов.</li> <li>6. Приведите пример недетерминированного конечного распознавателя без <math>\epsilon</math>-переходов. Преобразуйте его в детерминированный конечный распознаватель.</li> <li>7. Постройте конечный распознаватель по правосторонней грамматике.</li> <li>8. Постройте конечный распознаватель по левосторонней грамматике.</li> <li>9. Приведите пример двух эквивалентных детерминированных конечных распознавателей с различным числом состояний. Проверьте их эквивалентность и минимизируйте их.</li> <li>10. Приведите пример регулярного выражения. Постройте по нему детерминированный конечный распознаватель.</li> <li>11. Какие регулярные выражения называются эквивалентными? Как определить эквивалентность регулярных выражений?</li> <li>12. Представьте регулярным выражением язык, заданный правосторонней грамматикой.</li> <li>13. Представьте левосторонней грамматикой язык, заданный регулярным выражением.</li> <li>14. Напишите программу, которая табличное представление конечного детерминированного распознавателя преобразует в компиляционную программу реализации конечного распознавателя.</li> </ol> |
| <p>Лабораторная работа №4.<br/>Нисходящая обработка контекстно-свободных языков<br/>(ПК-2)</p>                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение <math>LL(1)</math>-грамматике.</li> <li>2. Из каких элементов состоит множество ПЕРВЫХ для символа грамматики?</li> <li>3. Из каких элементов состоит множество СЛЕДУЮЩИХ для символа грамматики?</li> <li>4. Как найти множество ПЕРВЫХ для цепочки, состоящей из терминалов и нетерминалов?</li> <li>5. Как найти множество ВЫБОРА для правила грамматики?</li> <li>6. В чем суть метода рекурсивного спуска?</li> <li>7. Сформулируйте правила построения нисходящего МП-автомата.</li> <li>8. Для каких языков можно построить детерминированный нисходящий обработчик.</li> <li>9. Почему по леворекурсивной грамматике нельзя построить нисходящий обработчик языка?</li> <li>10. Какие правила применяют для преобразования произвольной КС-грамматики в <math>LL(1)</math>-грамматику?</li> </ol>   |
| <p>Лабораторная работа №5.<br/>Восходящая обработка контекстно-свободных языков методом «перенос-опознание»<br/>(ПК-2)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое основа и основывающее правило?</li> <li>2. Опишите принцип работы восходящего МП-распознавателя типа «перенос-опознание».</li> <li>3. По каким классам грамматик можно построить детерминированный МП-распознаватель типа «перенос-</li> </ol>  |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>опознание»)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Сформулируйте правила построения управляющей таблицы МП-распознавателя типа «перенос-опознание».</li> <li>5. Что такое отношение ПОД и как его можно использовать для разрешения конфликтов типа «опознание-опознание»?</li> <li>6. Верно ли, что для любого детерминированного языка можно построить детерминированный МП-распознаватель типа «перенос-опознание»?</li> </ol>  |
| Лабораторная работа №6. Восходящая обработка контекстно-свободных языков методом «перенос-свертка» (ПК-2) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите принцип работы восходящего МП-распознавателя типа «перенос-свертка».</li> <li>2. Чем отличается МП-распознаватель типа «перенос-свертка» от МП-распознавателя типа «перенос-опознание»?</li> <li>3. По каким классам грамматик можно построить детерминированный МП-распознаватель типа «перенос-свертка»?</li> <li>4. Сформулируйте правила построения граф переходов на множестве <math>LR(0)</math>-ситуаций.</li> <li>5. Какие конфликты существуют в МП-распознавателях типа «перенос-свертка» и какими способами их можно разрешить?</li> <li>6. Верно ли, что для любого детерминированного языка можно построить детерминированный МП-распознаватель типа «перенос-опознание»?</li> </ol> |

**Критерии оценки лабораторной работы:** лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью, правильно ответил на тестовые вопросы или во время собеседования правильно ответил на вопросы, заданные преподавателем, выполнил дополнительные задания.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине  | Критерий оценивания                                     |
|---|---|
| <b>ПК-2.</b> Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения автоматизированных систем               |   |
| <b>ПК-2.1.</b> Анализирует и выбирает необходимую технологию разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач |   |
| <b>ПК-2.2.</b> Использует современные технологии разработки программного обеспечения для решения прикладных задач                   |   |
| <b>ПК-2.4.</b> Применяет языки программирования различного уровня для написания компонентов программных продуктов                   |   |
| <b>ПК-2.5.</b> Понимает формальные методы конструирования программного обеспечения  |   |
| Знания  | Знание терминов, определений, понятий                   |
|   | Знание основных закономерностей, соотношений, принципов |

|        |   |
|--------|---|
|        | Объем освоенного материала  |
|        | Полнота ответов на вопросы  |
|        | Четкость изложения и интерпретации знаний   |
| Умения | Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов построения трансляторов           |
|        | Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач               |
| Навыки | Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
|        | Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности                                   |
|        | Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности                          |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   | 2  | 3  | 4  | 5   |
| Знание терминов, определений, понятий                   | Не знает терминов и определений  | Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок      | Знает термины и определения  | Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно   |
| Знание основных закономерностей, соотношений, принципов | Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует | Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать |
| Объем освоенного материала                              | Не знает значительной части материала дисциплины                           | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей       | Знает материал дисциплины в достаточном объеме   | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями                                |
| Полнота ответов на вопросы                              | Не дает ответы на большинство вопросов                                     | Дает неполные ответы на все вопросы                                    | Дает ответы на вопросы, но не все - полные   | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы   |
| Четкость изложения и интерпретации знаний               | Излагает знания без логической последовательности                          | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности          | Излагает знания без нарушений в логической последовательности  | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя                           |
|   | Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами       | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками             | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно   | Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний                              |
|   | Неверно излагает и   | Допускает  | Грамотно и по  | Грамотно и точно  |

|  |                       |   |                          |  |
|--|-----------------------|---|--------------------------|--|
|  | интерпретирует знания | неточности в изложении и интерпретации знаний | существу излагает знания | излагает знания, делает самостоятельные выводы |
|--|-----------------------|---|--------------------------|--|

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   | 2   | 3   | 4  | 5  |
| Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов построения трансляторов | Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов построения трансляторов | Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач с применением методов построения трансляторов | Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов построения трансляторов | Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи с применением методов построения трансляторов |
| Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач     | Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач     | Использование теоретических знаний для выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения      | Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач     | Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач             |

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   | 2   | 3  | 4   | 5  |
| Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Не достаточно хорошо владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                              | Профессионально владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности |
| Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности                                   | Не качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки       | Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки с посторонней помощью | Не достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает и исправляет ошибки самостоятельно | Качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности  |
| Самостоятельность   | Не может  | Выполняет  | При выполнении  | Самостоятельно   |



|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| выполнения исследований объектов профессиональной деятельности | самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности | исследования объектов профессиональной деятельности с посторонней помощью | исследования объектов профессиональной деятельности иногда требуется посторонняя помощь | выполняет исследования объектов профессиональной деятельности |
|--|--|---|---|---|

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|---|---|--|
| 1 | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий                       | Специализированная мебель.<br>Мультимедийная установка, экран, доски   |
| 2 | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий                     | Специализированная мебель.<br>Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.  |
| 3 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы                       | Специализированная мебель.<br>Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду |

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения.              | Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|---|--|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная                            | (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).<br>Договор поставки ПО<br>0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016                       | (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).<br>Договор поставки ПО<br>0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».    | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019  |
| 4 | Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2013 | Лицензионный договор № 63-14к от 2.07.2014   |
| 5 | Среды программирования Free Pascal, Dev C++ или CodeBlocks    | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения  |

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Никлаус Вирт Построение компиляторов [Электронный ресурс]/ Никлаус Вирт— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7966>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Никлаус Вирт Построение компиляторов [Электронный ресурс]/ Никлаус Вирт— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 192 с.— Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1262](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1262) — ЭБС издательства «Лань», по паролю
3. Залогова Л.А. Разработка Паскаль-компилятора [Электронный ресурс]/ Залогова Л.А.— Электрон. текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 183 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12266>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Залогова Л.А. Разработка Паскаль-компилятора [Электронный ресурс]/ Залогова Л.А.— Электрон. текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 183 с.— Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=8780](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8780) — ЭБС издательства «Лань», по паролю
5. *Молчанов, А. Ю.* Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. - 3-е изд. - М.; СПб. ; Нижний Новгород : Питер, 2010. - 398 с.
6. *Серебряков, В. А.* Теория и реализация языков программирования: учеб. пособие / В. А. Серебряков, М. П. Галочкин, Д. Р. Гончар. - М.: МЗ Пресс, 2006. - 348 с.
7. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования [Электронный ресурс]/ Серебряков В.А.— Электрон. текстовые данные. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 236 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24388>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Серебряков В.А. Теория и реализация языков программирования [Электронный ресурс]/ Серебряков В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 236 с.— Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5294](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5294) — ЭБС издательства «Лань», по паролю
9. Пентус А.Е. Математическая теория формальных языков [Электронный ресурс]/ Пентус А.Е., Пентус М.Р.— Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 218 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52201>. — ЭБС «IPRbooks».
10. Теория автоматов и формальных языков [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 09.03.04 «Программная инженерия» / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. програм. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем; сост. Ю. Д. Рязанов. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017032816183854300000658751> —

ЭБС БГТУ им В.Г. Шухова, по паролю

11. Рязанов Ю.Д. Теория языков программирования и методы трансляции [Электронный ресурс] — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917315889630600008712> — ЭБС БГТУ им В.Г. Шухова, по паролю
12. Хопкрофт, Д. Э. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений: пер. с англ. / Д. Э. Хопкрофт, Р. Мотвани, Д. Д. Ульман. - 2-е изд. - М.: Вильямс, 2002. - 527 с.
13. Карпов, Ю. Г. Теория и технология программирования. Основы построения трансляторов: учеб. пособие / Ю. Г. Карпов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 270 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020 /2021 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (Поляков В.М.)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ (Белоусов А.В.)  
подпись, ФИО

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год  
без изменений

Протокол № 9/1 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Полыков В.М.*

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

*Белюсов А.В.*

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2022 /2023 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 10 заседания кафедры от «20» 05 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Поляков В.М.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2023/2024 учебный год без изменений.

Протокол № 8 заседания кафедры от « 4 » мая 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Поляков В.М.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.  
подпись, ФИО