

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и
информационных технологий



/ Баркалов С.А./

31 августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Формальные языки, грамматики и автоматы»

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль Прикладная информатика в экономике цифрового общества

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы
Заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в
строительстве

Т.В.Волобуева

Е.Н.Десятирикова

Руководитель ОПОП

Н.Г. Аснина

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

систематическое рассмотрение основ формального описания языков программирования и методов трансляции, формальных моделей, методов и алгоритмов синтаксически управляемого разбора и перевода.

1.2. Задачи освоения дисциплины

– научить формальным способам задания синтаксиса и семантики языков программирования, основным положениям теории формальных грамматик языков и автоматов, методам синтаксического анализа и перевода для классов формальных грамматик, используемым для описания основных конструкций языков программирования;

– сформировать умения самостоятельно формально описывать синтаксис и семантику несложных процедурно-ориентированных и проблемно-ориентированных языков программирования, разрабатывать алгоритмы синтаксического анализа для наиболее часто используемых классов формальных грамматик,

- научить пользоваться стандартной терминологией и определениями, читать научные статьи и пользоваться литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских задач, связанных с разработкой языков и методов трансляции;

– сформировать представление о перспективных направлениях работ и методологических подходах в области формальных методов описания языков и методов трансляции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Формальные языки, грамматики и автоматы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Формальные языки, грамматики и автоматы» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, разрабатывать требования и осуществлять проектирование программного обеспечения.

ПК-3 - Способен осуществлять непосредственное руководство разработкой и проверкой работоспособности программного обеспечения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать принципы разработки технического проекта
	уметь составлять требования к техническому решению проекта
	владеть навыками сборки и интеграции проекта
ПК-3	знать варианты применения основных форматов и интерфейсов

	обмена данными при интеграции разнородных ИС
	уметь обосновывать варианты интеграционных решений
	владеть навыками моделирования интеграционных решений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Формальные языки, грамматики и автоматы» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	96	96
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Предмет дисциплины	Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности.	4	4	12	20

2	Основы теории формальных языков и грамматик	Формальные грамматики и языки. Универсальное множество цепочек над конечным алфавитом. Язык как множество цепочек. Операции над цепочками. Определение формальной грамматики и формального языка. Классификация формальных грамматик и языков по порождающей способности. Теорема о распознаваемости языка, порождаемого неукорачивающей грамматикой. Контекстно-свободные грамматики (КС-грамматики). Дерево вывода в КС-грамматике. Однозначность КС-грамматик и языков. Формальное описание синтаксиса языка. Синтаксис и семантика языка программирования. Понятие метаязыка. Язык металингвистических формул Бэкуса и его модификации. Синтаксические диаграммы Вирта.	4	4	12	20
3	Распознаватели	Определение распознающего автомата. Типы распознающих автоматов. Языки, допускаемые распознающими автоматами. Конечные автоматы и распознаватели. Способы задания конечных автоматов. Недетерминированные и детерминированные конечные автоматы. Преобразование недетерминированного конечного автомата в детерминированный. Минимизация конечного автомата. Решение проблемы принадлежности для конечных автоматов.	4	4	12	20
4	Преобразователи	Автоматы и преобразователи с магазинной памятью. Автоматы с магазинной памятью (МП-автоматы). Расширенные МП-автоматы. Способы задания МП-автоматов. Недетерминированные и детерминированные МП-автоматы. Языки, допускаемые МП-автоматами. Эквивалентность МП-автоматов и КС-грамматик. Преобразователи с магазинной памятью	2	2	12	16
5	Алгоритмы синтаксического анализа	Общие алгоритмы синтаксического анализа. Прямые и синтаксически ориентированные методы анализа языков. Нисходящие методы синтаксического анализа. Неформальное описание нисходящего разбора. Алгоритм нисходящего разбора. Восходящий разбор. Синтаксический анализ LL(k)-грамматик. LL(k)-грамматики. Определение LL(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LL(1)-грамматик. Алгоритм построения управляющей таблицы для LL(1)-грамматики. Метод рекурсивного спуска. Синтаксический анализ LR(k)-грамматик. LR(k)-грамматики. Определение LR(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LR(k)-грамматик. Алгоритм построения управляющей таблицы для LR(0)-грамматики. Синтаксический анализ грамматик предшествования. Формальное определение алгоритма разбора типа "перенос-свертка". Грамматики простого, операторного предшествования.	2	2	12	16
6	Формальные методы описания перевода	Внутренние формы программы. Польская инверсная запись. Представление основных конструкций языков программирования в польской инверсной записи. Тетрады. Триады. Представление основных конструкций языков программирования с использованием тетрад и триад. Схемы синтаксически управляемого перевода. Схемы синтаксически управляемого перевода (СУ-схемы). Перевод, определяемый СУ-схемой. Транслирующие грамматики. Определение транслирующей грамматики. Перевод, определяемый транслирующей грамматикой. Интерпретация операционных символов. Атрибутные транслирующие грамматики. Понятие атрибута. Синтезированные и унаследованные атрибуты. Атрибутные транслирующие грамматики	2	2	12	16

		и перевод. Дерево вывода в атрибутивной транслирующей грамматике. Вычисление значений атрибутов. Примеры построения атрибутивных транслирующих грамматик для типовых конструкций языков программирования				
Итого			18	18	72	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Предмет дисциплины	Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности.	2	2	16	20
2	Основы теории формальных языков и грамматик	Формальные грамматики и языки. Универсальное множество цепочек над конечным алфавитом. Язык как множество цепочек. Операции над цепочками. Определение формальной грамматики и формального языка. Классификация формальных грамматик и языков по порождающей способности. Теорема о распознаваемости языка, порождаемого неукорачивающей грамматикой. Контекстно-свободные грамматики (КС-грамматики). Дерево вывода в КС-грамматике. Однозначность КС-грамматик и языков. Формальное описание синтаксиса языка. Синтаксис и семантика языка программирования. Понятие метаязыка. Язык металингвистических формул Бэкуса и его модификации. Синтаксические диаграммы Вирта.	-	2	16	18
3	Распознаватели	Определение распознающего автомата. Типы распознающих автоматов. Языки, допускаемые распознающими автоматами. Конечные автоматы и распознаватели. Способы задания конечных автоматов. Недетерминированные и детерминированные конечные автоматы. Преобразование недетерминированного конечного автомата в детерминированный. Минимизация конечного автомата. Решение проблемы принадлежности для конечных автоматов.	-	2	16	18
4	Преобразователи	Автоматы и преобразователи с магазинной памятью. Автоматы с магазинной памятью (МП-автоматы). Расширенные МП-автоматы. Способы задания МП-автоматов. Недетерминированные и детерминированные МП-автоматы. Языки, допускаемые МП-автоматами. Эквивалентность МП-автоматов и КС-грамматик. Преобразователи с магазинной памятью	-	-	16	16
5	Алгоритмы синтаксического анализа	Общие алгоритмы синтаксического анализа. Прямые и синтаксически ориентированные методы анализа языков. Нисходящие методы синтаксического анализа. Неформальное описание нисходящего разбора. Алгоритм нисходящего разбора. Восходящий разбор. Синтаксический анализ LL(k)-грамматик. LL(k)-грамматики. Определение LL(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LL(1)-грамматик. Алгоритм построения управляющей таблицы для LL(1)-грамматики. Метод рекурсивного спуска. Синтаксический анализ LR(k)-грамматик. LR(k)-грамматики. Определение LR(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LR(k)-грамматик. Алгоритм построения управляющей таблицы для LR(0)-грамматики. Синтаксический анализ грамматик предшествования. Формальное определение алгоритма разбора типа "перенос-свертка". Грамматики простого, операторного предшествования.	-	-	16	16
6	Формальные методы описания перевода	Внутренние формы программы. Польская инверсная запись. Представление основных конструкций языков программирования в польской инверсной	-	-	16	16

		записи. Тетрады. Триады. Представление основных конструкций языков программирования с использованием тетрад и триад. Схемы синтаксически управляемого перевода. Схемы синтаксически управляемого перевода (СУ-схемы). Перевод, определяемый СУ-схемой. Транслирующие грамматики. Определение транслирующей грамматики. Перевод, определяемый транслирующей грамматикой. Интерпретация операционных символов. Атрибутные транслирующие грамматики. Понятие атрибута. Синтезированные и унаследованные атрибуты. Атрибутные транслирующие грамматики и перевод. Дерево вывода в атрибутной транслирующей грамматике. Вычисление значений атрибутов. Примеры построения атрибутных транслирующих грамматик для типовых конструкций языков программирования				
Итого			2	6	96	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Формальное описание модельного языка программирования

Конечные автоматы

Разработка синтаксического анализатора языка программирования

Генерация внутреннего представления программы

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать принципы разработки технического проекта	Выполнение практических работ и решение задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь составлять требования к техническому решению проекта	Выполнение практических работ и решение задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками сборки и интеграции проекта	Выполнение практических работ и решение задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПК-3	знать варианты применения основных форматов и интерфейсов обмена данными при интеграции разнородных ИС	Выполнение практических работ и решение задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь обосновывать варианты интеграционных решений	Выполнение практических работ и решение задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками моделирования интеграционных решений	Выполнение практических работ и решение задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать принципы разработки технического проекта	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь составлять требования к техническому решению проекта	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками сборки и интеграции проекта	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать варианты применения основных форматов и интерфейсов обмена данными при интеграции разнородных ИС	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь обосновывать варианты интеграционных решений	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками моделирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	интеграционных решений			
--	---------------------------	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 Программа, которая переводит исходную программу в эквивалентную ей объектную программу на языке машинных команд или на языке ассемблера, называется:

- а) транслятором;
- б) интерпретатором; в) ассемблером;
- г) компилятором; д) эмулятором.

2 Интерпретируемым языком программирования является: а) Pascal;

- б) C;
- в) Java Script;
- г) Ада;
- д) Фортран.

3 На этапе синтеза компилятор выполняет:

- а) группировку символов в лексемы; б) синтаксический разбор программы;
- в) проверку семантической корректности программы; г) заполнение таблиц идентификаторов;
- д) генерацию объектной программы.

4 Процесс последовательного чтения компилятором данных из внешней памяти, их обработки и помещения результатов во внешнюю память, называется:

- а) этапом компиляции;
- б) проходом компилятора; в) фазой компиляции;
- г) результатом компиляции; д) методологией компиляции.

5 Этап компиляции, на котором символы исходной программы, группируются в отдельные минимальные единицы текста, несущие смысловую нагрузку:

- а) лексический анализ;
- б) синтаксический анализ; в) семантический анализ; г) генерация кода;
- д) оптимизация кода.

6 Лексический анализ проводится путем разбора по: а) МП-автомату;

- б) конечному автомату;
- в) машине Тьюринга;
- г) ограниченному линейному автомату; д) МП-машине.

7 Синтаксический разбор осуществляется с применением: а) регулярных грамматик, выровненных влево;

- б) КЗ-грамматик;
- в) фразовых грамматик; г) КС-грамматик;
- д) регулярных грамматик, выровненных вправо.

8 Многоадресный код с явно именуемым результатом называется: а) тетрадами;
 б) триадами; в) ПОЛИЗом;
 г) синтаксическим деревом; д) машинной командой.

9 При записи выражения $X := Y * 2 / Z + X * 10$ в виде тетрад, последней будет тетрада вида:

- а) $+(T2, T3, T4);$
- б) $*(X, 10, T4);$
- в) $*(X, 10, T5);$
- г) $:= (X, T3,);$
- д) $:= (X, T4,).$

10 Последовательности триад 1) $*(Y, 2);$ 2) $-(Z, ^1);$ 3) $/(^2, 2);$ соответствует выражение:

- а) $(Y * 2 - Z) / 2;$
- б) $2 / (Z - Y * 2);$
- в) $2 / (Y * 2 - Z);$
- г) $(Z - Y * 2) / 2;$
- д) $(Z - Y / 2) * 2.$

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1 В грамматике $G = (\{a, b, c, d\}, \{A, C\}, \{A \rightarrow aACd \mid b; C \rightarrow c \mid \varepsilon\}, A)$ левосторонним является вывод:

- а) $A \Rightarrow aACd \Rightarrow abCd \Rightarrow abdd;$
- б) $A \Rightarrow aACd \Rightarrow aAd \Rightarrow abd;$ в)
- $A \Rightarrow aACd \Rightarrow aAcd \Rightarrow abcd;$ г)
- $A \Rightarrow aACd \Rightarrow abCd \Rightarrow abcd;$ д)
- $A \Rightarrow aACd \Rightarrow aAcd \Rightarrow acd.$

2 В однозначной грамматике для каждой цепочки языка существует:

- а) единственное правило вывода;
- б) единственное дерево вывода;
- в) единственная последовательность правил вывода;
- г) единственная основа;
- д) единственная свертка.

3 Грамматика является неоднозначной, если имеются правила вида ($A \in V_N, \alpha, \beta, \gamma \in V^*$):

- а) $A \rightarrow A\alpha \mid \alpha;$
- б) $A \rightarrow A\alpha A \mid A\beta;$
- в) $A \rightarrow \alpha A \mid A\beta \mid \gamma;$
- г) $A \rightarrow \alpha A \mid \alpha A\beta \mid \gamma;$
- д) $A \rightarrow \alpha A \mid \beta.$

КС-грамматика, не имеющая циклов, ε -правил и бесполезных символов, называется:

- а) приведенной;
- б) однозначной;
- в) автоматной;
- г) нормированной;
- д) регулярной.

Грамматика, для которой существует язык:

- а) $S \rightarrow A \mid B; B \rightarrow aB \mid C; A \rightarrow AA \mid aA; C \rightarrow cC;$
- б) $S \rightarrow A \mid B; B \rightarrow cB \mid A; A \rightarrow AA \mid aB; C \rightarrow cC \mid c;$
- в) $S \rightarrow AB; B \rightarrow aB \mid bC; A \rightarrow AA \mid a; C \rightarrow cC;$
- г) $S \rightarrow AB; B \rightarrow aB \mid b \mid C; A \rightarrow aAA; C \rightarrow cC \mid c;$
- д) $S \rightarrow A \mid B; B \rightarrow aB \mid b \mid C; A \rightarrow AA \mid a; C \rightarrow cC.$

4 Множество бесполезных символов грамматики с правилами $P = \{S \rightarrow A \mid B; B \rightarrow AB \mid Ba; A \rightarrow aB \mid bS \mid b; C \rightarrow AS \mid b\}$:

- а) $\{B\}$;
- б) $\{C\}$;
- в) $\{A, C\}$;
- г) $\{B, C\}$;
- д) $\{A, B\}$.

5 Символ C в грамматике с правилами $P = \{S \rightarrow SS \mid A; B \rightarrow 0C \mid 1; A \rightarrow 0A1 \mid C \mid 0; C \rightarrow BC \mid CS\}$ является:

- а) нетерминалом, не порождающим терминальных строк;
- б) недостижимым нетерминалом;
- в) недостижимым терминалом;
- г) терминалом, не порождающим нетерминальных строк;
- д) достижимым терминалом.

6 После удаления ε -правил, грамматика с правилами $P = \{S \rightarrow AB;$

$A \rightarrow C \mid ab; C \rightarrow c \mid \varepsilon; B \rightarrow aAa\}$ примет вид:

- а) $P = \{S \rightarrow AB \mid B \mid A; A \rightarrow C \mid ab; C \rightarrow c; B \rightarrow aAa \mid aa\};$
- б) $P = \{S \rightarrow AB \mid B; A \rightarrow ab; C \rightarrow c; B \rightarrow aAa \mid aa\};$ в)
- $P = \{S \rightarrow AB \mid B; A \rightarrow C \mid ab; C \rightarrow c; B \rightarrow aAa\};$ г) P
- $= \{S \rightarrow AB; A \rightarrow C \mid ab; C \rightarrow c; B \rightarrow aAa\};$
- д) $P = \{S \rightarrow AB \mid B; A \rightarrow C \mid ab; C \rightarrow c; B \rightarrow aAa \mid aa\}.$

8 Правила вида $A \rightarrow B$, где $A, B \in V_N$ называются:

- а) леворекурсивными;
- б) цепными;
- в) факторизованными;

- г) бесполезными;
- д) праворекурсивными.

9 После устранения факторизации грамматика с правилами $P = \{S \rightarrow aA|b; A \rightarrow abA | abAc | \varepsilon\}$ примет вид:

- а) $S \rightarrow aA | b; A \rightarrow abAC; C \rightarrow c | \varepsilon;$
- б) $S \rightarrow aA | b; A \rightarrow abAC | \varepsilon; C \rightarrow c;$
- в) $S \rightarrow aA | b; A \rightarrow abAC | \varepsilon; C \rightarrow c | \varepsilon;$
- г) $S \rightarrow aA|b; A \rightarrow c | abAc | \varepsilon;$
- д) $S \rightarrow aA | b; A \rightarrow abAC | \varepsilon; C \rightarrow Ac | A$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

1 Даны цепочки $\alpha=ab$ и $\beta=bcd$. Порядок следования составных цепочек по возрастанию их длины:

а) α^2 ; β^R ; α^R ; $\alpha\beta$; β^2 ;

б) β^R ; α^R ; α^2 ; β^2 ; $\alpha\beta$;

в) $\alpha\beta$; α^R ; α^2 ; β^R ; β^2 ;

г) α^R ; β^R ; α^2 ; $\alpha\beta$; β^2 ;

д) $\alpha\beta$; α^R ; β^R ; β^2 ; α^2 .

2 Любая конечная последовательность символов алфавита:

а) цепочка;

б) конкатенация;

в) реверс;

г) язык;

д) грамматика.

3 Язык, состоящий из пустой строки и всевозможных строк, содержащих строку нулей и последующую строку единиц той же длины:

а) $L = \{(01)^n \mid n > 0\}$;

б) $L = \{(01)^n \mid n \geq 0\}$;

в) $L = \{0^n 1^n \mid n \geq 0\}$;

г) $L = \{0^n 1^n \mid n > 0\}$;

д) $L = \{0^n 1^m \mid n, m \geq 0\}$.

4 Строка вида $ababab$ принадлежит языку:

а) $L = \{ab^n \mid n > 0\}$;

б) $L = \{(ab)^n \mid n \geq 0\}$;

в) $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$;

г) $L = \{a^n b^n \mid n > 0\}$;

д) $L = \{ab^n \mid n \geq 0\}$.

5 Порядок следования понятий от общего к частному:

- а) предложение в грамматике; цепочка алфавита; строка языка грамматики;
- б) строка языка грамматики; цепочка алфавита; предложение в грамматике;
- в) цепочка алфавита; строка языка грамматики; предложение в грамматике;
- г) предложение в грамматике; строка языка грамматики; цепочка алфавита;
- д) цепочка алфавита; предложение в грамматике; строка языка грамматики.

6 Для грамматики с правилами вывода вида $S \rightarrow aSb|ab$ эквивалентной будет грамматика:

а) $S \rightarrow AB; A \rightarrow a|Aa; B \rightarrow b|Bb$;

б) $S \rightarrow Sab | ab$;

в) $S \rightarrow SA|ab; A \rightarrow ab|\epsilon$;

г) $S \rightarrow aAb; aA \rightarrow aaAb; A \rightarrow \epsilon$;

д) $S \rightarrow AS|SB|AB; A \rightarrow a; B \rightarrow b$.

7 Почти эквивалентной для грамматики с правилами вида $S \rightarrow AB; A \rightarrow a|Aa; B \rightarrow b|Bb$ является грамматика:

а) $S \rightarrow SA|ab|\epsilon; A \rightarrow ab|\epsilon$;

б) $S \rightarrow SA|ab; A \rightarrow ab|\epsilon$;

в) $S \rightarrow SA|ab|\epsilon; A \rightarrow ab$;

г) $S \rightarrow AS|SB|AB; A \rightarrow a; B \rightarrow b$;

д) $S \rightarrow AS|SB|AB|\epsilon; A \rightarrow a; B \rightarrow b$.

8 Предложение языка грамматики $S \rightarrow aQb | accb; Q \rightarrow cSc$:

а) $aScb$;

б) $acacbcbb$;

в) $aaccab$;

г) $acaQbcb$;

д) $aaaQbcb$.

9 Для грамматики с правилами $S \rightarrow Sab | ab$ справедливо:

а) $S \rightarrow ababab$;

б) $S \Rightarrow ababab$;

в) $S \Rightarrow^* ababab$;

г) $S \Rightarrow^* aaabbb$;

д) $S \Rightarrow aaabbb$.

10 Символы вспомогательного алфавита грамматики, обозначающие допустимые комбинации символов языка в строках:

- а) аксиомы; б) терминалы;
- в) нетерминалы; г) сентенции;
- д) правила вывода.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1 Как соотносятся понятия транслятор, компилятор, интерпретатор и ассемблер? Приведите примеры.

2 Изобразите общую схему работы компилятора и поясните ее элементы. 3 Почему лексический анализ является желательным этапом компиляции? 4 Какой тип грамматик и распознавателей лежит в основе лексического

анализатора?

5 Какие методы лексического анализа существуют?

6 Составьте конечный автомат для разбора идентификаторов и служебных слов программы. Запишите по нему функцию сканирования.

7 Формализуйте задачу синтаксического анализатора.

8 На основе какого типа распознавателей функционирует синтаксический анализатор?

9 Классифицируйте возможные варианты построения синтаксического анализатора.

10 Какие условия проверяются на этапе семантического анализа?

11 Выполните сравнительный анализ существующих форм внутреннего представления программы.

12 Запишите правила перевода в ПОЛИЗ операторов на примере некоего языка программирования.

13 Как выполнить интерпретацию программы, записанной в ПОЛИЗе? 14 В чем сущность процесса генерации кода?

15 Назовите критерии эффективности результирующей программы.

16 Какие виды оптимизирующих преобразований программы выделяют? 17 В чем суть метода свертки объектного кода программы?

18 На чем основан алгоритм исключения лишних операций линейного участка программы?

19 Какова специфика оптимизации логических

выражений? 20 Охарактеризуйте методы оптимизации циклов.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Предмет дисциплины	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ
2	Основы теории формальных языков и грамматик	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ
3	Распознаватели	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ
4	Преобразователи	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ
5	Алгоритмы синтаксического анализа	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ
6	Формальные методы описания перевода	ПК-1, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита практических работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - М.: ИД ФОРУМ, 2011. - 176 с. - ISBN 978-5-8199-0404-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=265617>.

2 Ишакова Е.Н. Теория языков программирования и методов трансляции: учебное пособие. –Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – 137 с.

3 Компиляторы = Compilers: принципы, технологии и инструментарий: пер. с англ / А. В. Ахо [и др.]. - М.: Вильямс, 2008. - 1184 с.

4 Пратт Т., Зелковиц М. Языки программирования: разработка и реализация / Под ред. А. Матросова. – СПб: Питер, 2002. – 688с.

5 Разработка операционной системы и компилятора. Проект Оберон = The Design of an Operating System and Compiler. Project Oberon [Текст] / Н. Вирт, Ю. Гуткнехт; пер. с англ. Е. В. Борисова, Л. Н. Чернышева. - М.: ДМК Пресс, 2012. - 560 с. - ISBN 978-5-94074-672-0.

6 Соколов А.П. Системы программирования: теория, методы, алгоритмы: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320с.

7 Серебряков В.А. и др. Теория и реализация языков программирования: учебное пособие. –М.: МЗ-Пресс, 2006. – 352 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- среда разработки программных приложений Microsoft Visual Studio 2014/15/17. Доступно в рамках подписки Microsoft DreamSpark Premium;

- приложение Microsoft Visio. Доступно в рамках подписки Microsoft DreamSpark Premium;

- пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access) в рамках лицензионного соглашения OVS-ES.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс. Мультимедийные средства: наборы файлов презентаций по темам лекционных занятий, комплект видеороликов по установке, настройке и примерам использования инструментальных средств технологии программирования.

Средства мониторинга – программа тестирования по модулям дисциплины с базами тестовых вопросов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Формальные языки, грамматики и автоматы» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не

аттестации	позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
------------	---

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--