

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт компьютерных технологий и защиты информации  
Кафедра компьютерных систем

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за ОП

Верш И.С. Вершинин  
«31» 09 2017 г.

Регистрационный номер 4010-17/Б-190

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

**«Теория формальных грамматик и автоматов»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.02**

Направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Вычислительные машины, комплексы, системы и сети;  
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизи-  
рованных систем**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская;  
проектно-конструкторская**

Заведующий кафедрой Шлеймович М.П.

Разработчик: Барков И.А.

Казань 2017 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**«Теория формальных грамматик и автоматов»**

(наименование дисциплины, практики)

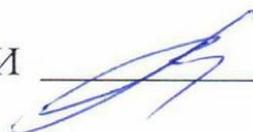
Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», учебному плану направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Фонд оценочных средств полностью охватывает составляющие компетенций ПК-1; соответствует задачам будущей профессиональной деятельности, установленным ФГОС ВО направлением подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». ФОС содержит оценочные средства для проверки освоения компетенций на пороговом уровне (тестовые задания); на продвинутом и превосходном уровне (задачи, вопросы для письменной работы).

Заключение. Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии института КТЗИ от «31» августа 2017 г., протокол № 8.

Председатель УМК института КТЗИ



В.В. Родионов

## Содержание

Введение.....	3
1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине.....	4
2 Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	4
3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.....	4
4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания.....	5
5 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	7
6 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.....	8
6.1. Тестовые задания.....	8
6.2. Вопросы к зачету.....	11
Лист регистрации изменений и дополнений.....	12

## Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (ФОС ПА) «Теория формальных грамматик и автоматов» – это комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценивания знаний, умений, владений на разных этапах освоения дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачи ФОС по дисциплине:

– оценка запланированных результатов освоения дисциплины (модуля) или практики обучающимися в процессе изучения дисциплины (модуля) или практики, в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки

ФОС ПА по дисциплине разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций и включает контрольные вопросы (или тесты) и типовые задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине**

Дисциплина «Теория формальных грамматик и автоматов» изучается в 5 семестре обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме курсовой работы и экзамена.

### **2 Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации  
(очная / заочная форма обучения)

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1.	5	Экзамен	ФОС ПА 1
2.	5	Курсовая работа	ФОС ПА 2

### **3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины, представлен в таблице 2.

Таблица 2

**Перечень компетенций и этапы их формирования  
в процессе освоения дисциплины**

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
			ПК-1	ПК-13	
1.	5	<i>Общая лингвистика</i>	ПК-1	ПК-13	Экзамен, курсовая работа
2.	5	<i>Теория формальных грамматик и автоматов</i>	ПК-1	ПК-13	Экзамен, курсовая работа
3.	5	<i>Методы решения практических задач</i>	ПК-1	ПК-13 ПК-1У ПК-1В	Экзамен, курсовая работа

**4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания**

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на экзамене**

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1.	5	ПК-1	ПК-13	Теоретические навыки	Знание основ теории формальных грамматик и автоматов	Знание основ теории формальных грамматик и автоматов для моделирования типовых конструкций языков программирования	Знание основ теории формальных грамматик и автоматов для моделирования конструкций языков программирования

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
2.	5	ПК-1	ПК-1У	Практические навыки	Умение использовать методы теории формальных грамматик и автоматов в разработке учебных лингвистических процессоров	Умение использовать методы теории формальных грамматик и автоматов в разработке типовых лингвистических процессоров	Умение использовать методы теории формальных грамматик и автоматов в разработке сложных лингвистических процессоров
3	5	ПК-1	ПК-1В	Практические навыки	Владение методами теории формальных грамматик и автоматов для разработки и документирования типовых формальных языков и создания на этой основе трансляторов	Владение методами теории формальных грамматик и автоматов для разработки и документирования типовых формальных языков и создания на этой основе трансляторов	Владение методами теории формальных грамматик и автоматов для разработки и документирования сложных формальных языков и создания на этой основе трансляторов

Таблица 3а

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций при выполнении курсовой работы

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1.	5	ПК-1	ПК-1З	Теоретические навыки	Знание основ теории формальных грамматик и автоматов	Знание основ теории формальных грамматик и автоматов для моделирования типовых конструкций языков программирования	Знание основ теории формальных грамматик и автоматов для моделирования конструкций языков программирования

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
2.	5	ПК-1	ПК-1У	Практические навыки	Умение использовать методы теории формальных грамматик и автоматов в разработке учебных лингвистических процессоров	Умение использовать методы теории формальных грамматик и автоматов в разработке типовых лингвистических процессоров	Умение использовать методы теории формальных грамматик и автоматов в разработке сложных лингвистических процессоров
3	5	ПК-1	ПК-1В	Практические навыки	Владение методами теории формальных грамматик и автоматов для разработки и документирования простых формальных языков и создания на этой основе трансляторов	Владение методами теории формальных грамматик и автоматов для разработки и документирования типовых формальных языков и создания на этой основе трансляторов	Владение методами теории формальных грамматик и автоматов для разработки и документирования сложных формальных языков и создания на этой основе трансляторов

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 4.

Таблица 4

#### Описание шкалы оценивания

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	неудовлетворительно

**5 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведено в таблице 5.

Таблица 5

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины (модуля) или практики

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего контроля	по итогам промежуточной аттестации
<b>Раздел 1</b>	<b>8</b>			<b>8</b>	
Тест текущего контроля по разделу	8			8	
<b>Раздел 2</b>		<b>8</b>		<b>8</b>	
Тест текущего контроля по разделу		8		8	
<b>Раздел 3</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	
Тест текущего контроля по разделу			8	8	
Защита лабораторных работ			8	8	
Промежуточная аттестация (экзамен):					<b>52</b>
– тест промежуточной аттестации по дисциплине					30
– в письменной форме по билетам					22
<b>Выполнение курсовой работы</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	
Текущий контроль выполнения курсовой работы	16	16	16	48	
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой):					<b>52</b>

– полнота выполнения задания на курсовую работу					30
– устные ответы на вопросы для оценки знаний, умений и навыков, полученных при выполнении курсовой работы					22

**6 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

**ФОС ПА**

**Первый этап: тест промежуточной аттестации по дисциплине**

**1. Даны следующие понятия:**

- 1) упорядоченное множество правил подстановки;
- 2) конечное множество входных символов;
- 3) конечное множество правил вывода;
- 4) множество вспомогательных символов;
- 5) множество нетерминальных символов;
- 6) алфавит;
- 7) аксиома;
- 8) начальное состояние;
- 9) множество состояний;
- 10) функции перехода.

**Формальную грамматику определяют следующие**

**Ответ: 1,3**

**2. Дана грамматика:  $G = \langle \{a, b\}, \{S, A, B\}, S, \{S \rightarrow \varepsilon | AB, A \rightarrow aA | \varepsilon, B \rightarrow \varepsilon | bB \} \rangle$  и цепочки:**

- 1) aaaAbbbbB,
- 2) aabab,
- 3) aaaaaa,
- 4) bbbbbbbbb,
- 5) aAB.

**Цепочки, принадлежащие языку, определяемому данной грамматикой**

**Ответ 3, 4**

**3. Язык, определяемый формальной грамматикой – это множество \_\_\_\_\_, построенных из \_\_\_\_\_ и выводимых из \_\_\_\_\_**

**Вставьте пропущенные слова**

**Ответ: предложений, символов алфавита, аксиомы грамматики**

4. Даны грамматики :

$$G1 = \langle \{a, b\}, \{S\}, S, \{S \rightarrow \varepsilon | aS | bS\} \rangle$$

$$G2 = \langle \{a, b\}, \{S\}, S, \{S \rightarrow ab | aSb\} \rangle$$

$$G3 = \langle \{a, b\}, \{S, A, B\}, A, \{A \rightarrow \varepsilon | SB, S \rightarrow aS | \varepsilon, B \rightarrow \varepsilon | bB\} \rangle$$

$$G4 = \langle \{a, b\}, \{S, A\}, S, \{S \rightarrow \varepsilon | aSb | aA, A \rightarrow aA | \varepsilon\} \rangle$$

Какой грамматикой определяется язык  $L = \{a^n b^n | n > 1\}$

Ответ: G2

5. Дан язык  $L = \{wbwR | w \in \{a, c\}^*\}$ . Грамматика для этого языка  $G = \langle T, N, S, P \rangle$ , где

T \_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_ P \_\_\_\_\_

6. Дана грамматика  $G = \langle \{a, b\}, \{S, A, B\}, S, \{S \rightarrow ABS | AS | a, B \rightarrow SBB | b, A \rightarrow a\} \rangle$

Построить вывод цепочки aabba

7. Для цепочки (см. задание 8) можно построить \_\_\_\_\_ выводов.

a) 1

b) 2

c) > 2

8. Построить синтаксическое дерево вывода цепочки aabbaa для грамматики (см. задание 6)

9) Сколько синтаксических деревьев для данной цепочки (см. задание 6) можно построить (1, 2, 3, ...)

10. Грамматика называется неоднозначной, если

- 1) она порождает неоднозначные цепочки;
- 2) существует цепочка, которая имеет несколько синтаксических деревьев вывода;
- 3) существует цепочка, которая имеет множество выводов;

11. Даны грамматики :

$$G1 = \langle \{a, b\}, \{S, B\}, S, \{S \rightarrow aSB | \varepsilon, B \rightarrow b\} \rangle$$

$$G2 = \langle \{a, b\}, \{S, A\}, S, \{S \rightarrow aS | Sb | ab\} \rangle$$

$$G3 = \langle \{a, b\}, \{S, A, B, C\}, S, \{S \rightarrow AB | AC, B \rightarrow SC, A \rightarrow a, C \rightarrow b\} \rangle$$

$G4 = \langle \{a, b\}, \{S, B\}, S, \{S \rightarrow aSB | e, B \rightarrow bB | b\} \rangle$

$G5 = \langle \{a, b\}, \{S\}, S, \{S \rightarrow aSb | ab\} \rangle$

эквивалентными являются \_\_\_\_\_

12. Неоднозначными грамматиками (см. задание 11) являются \_\_\_\_\_

13. Язык, определяемый этой грамматикой (см. Задание 12) является \_\_\_\_\_

а) однозначным      б) неоднозначным

14. Даны грамматики

$G1 = \langle \{a, b, c\}, \{S, C\}, S, \{S \rightarrow aSb | abcC, cC \rightarrow ccC | c\} \rangle$

$G2 = \langle \{0, 1\}, \{S, C, B\}, S, \{S \rightarrow B0 | B | 0, B \rightarrow B1 | C0, C \rightarrow C1 | 1\} \rangle$

$G3 = \langle \{a, b\}, \{I, S, B\}, I, \{I \rightarrow aB | bB | a | b, B \rightarrow SB, S \rightarrow a | b\} \rangle$

$G4 = \langle \{3, 4\}, \{S, 0, 1, 2\}, S, \{S \rightarrow S312 | 302, 0 \rightarrow 21, 12 \rightarrow 4, 2 \rightarrow \epsilon\} \rangle$

$G5 = \langle \{0, 1\}, \{2\}, 2, \{2 \rightarrow 02 | 12 | 0 | 1\} \rangle$

$G6 = \langle \{a, b\}, \{I, S, B\}, I, \{I \rightarrow aaB | bbB | aa | bb, B \rightarrow aaB | bbB | aa | bb\} \rangle$

$G7 = \langle \{a, b\}, \{S, C, B\}, S, \{S \rightarrow aCa, C \rightarrow aC Ba | b, aB \rightarrow Ba, bB \rightarrow bb\} \rangle$

$G8 = \langle \{a, c\}, \{S, C, B\}, S, \{S \rightarrow BC | B | C, B \rightarrow aB | a, C \rightarrow cC | c\} \rangle$

$G9 = \langle \{a, b\}, \{S\}, S, \{S \rightarrow aS | Sb | a | b\} \rangle$

Регулярными грамматиками являются \_\_\_\_\_

15. Для грамматик (см, задание 14) КС-грамматиками являются \_\_\_\_\_

16. Для грамматик (см. задание 14) КЗ-грамматиками являются \_\_\_\_\_

17. Дан язык  $L = \{a^n b^n a^m d^m | n, m > 1\}$ . Он может быть получен операцией \_\_\_\_\_ над языками  $L1 = \{ \}$  и  $L2 = \{ \}$

18. Язык описывается регулярным выражением  $a((b+c)^*a)^*$ . Регулярная грамматика для этого языка  $G = \langle T, N, S, P \rangle$

T \_\_\_\_\_ N \_\_\_\_\_ S \_\_\_\_\_ P \_\_\_\_\_

33. Элемент конструкции языка в БНФ –

$\langle \text{список полей} \rangle ::= \langle \text{поле} \rangle | \langle \text{поле} \rangle ; \langle \text{список полей} \rangle$

$\langle \text{поле} \rangle ::= \langle \text{список идентификаторов} \rangle : \langle \text{тип} \rangle$

$\langle \text{список идентификаторов} \rangle ::= \langle \text{идентификатор} \rangle |$

$\langle \text{идентификатор} \rangle, \langle \text{список идентификаторов} \rangle$

Синтаксическая диаграмма Вирта данной конструкции имеет вид

19. Язык определяется грамматикой

$G = \langle \{a, b\}, \{S, A, B, C, D\}, S, \{S \rightarrow aA|bC, A \rightarrow aB, B \rightarrow aS, C \rightarrow bC|b\} \rangle$ .

Построить диаграмму минимального конечного автомата, распознающего данный язык

20. Язык  $L = \{a^m b^n c^n a^m | m, n \geq 1\}$  распознается:

- 1) конечным автоматом;
- 2) машиной Тьюринга;
- 3) магазинным автоматом.

21. Дана грамматика

$G = \langle \{a, b\}, \{S, A, B\}, S, \{S \rightarrow aA|aBB, A \rightarrow Ba|Sb|bB|BB, B \rightarrow bAS|\epsilon\} \rangle$

Построить эквивалентную грамматику без  $\epsilon$ -правил

## 6.2. Вопросы к экзамену

- 1 Основные определения. Виды языков. Основные разделы общей лингвистики. Синтактика. Семантика. Прагматика.
- 2 Представление языка с помощью формальных грамматик.
- 3 Задачи анализа и синтеза текста. Синтаксические деревья и неоднозначность. Стратегии вывода и редукции предложений языка.
- 4 Классификация языков, грамматик, автоматов по Хомскому.
- 5 Структура транслятора.
- 6 Конструирование транслитераторов.
- 7 Конструирование лексических анализаторов. Теоретические основы. Регулярные грамматики и конечные автоматы.
- 8 Конструирование лексических анализаторов. Преобразование и оптимизация конечных автоматов.
- 9 Конструирование лексических анализаторов. Технология разработки. Функции. Таблицы слов. Алгоритмы. Программирование. Оформление.
- 10 Конструирование синтаксических анализаторов. Функции. Нисходящие и восходящие алгоритмы. Метод рекурсивного спуска.

- 11 Классификация контекстных условий языков программирования.
- 12 Атрибутный метод Кнута. Атрибутная грамматика.
- 13 Использование атрибутного метода Кнута для конструирования контекстных анализаторов. Рекомендации по формулировке контекстных условий и расстановке атрибутов. Программирование.
- 14 Внутренние формы исходной программы. Данные. Базовые данные. Массивы. Структуры. Линейные списки. Деревья. Графы.
- 15 Внутренние формы исходной программы. Операторы. Классификация и принципы построения команд компьютера.
- 16 Методы перевода в трех-, двух-, одноадресную машину.
- 17 Методы перевода в нульадресную (стековую) машину.
- 18 Теоретические основы перевода. СУ- схемы.
- 19 Теоретические основы перевода. Преобразователи с магазинной памятью.
- 20 Теоретические основы перевода. Построение преобразователей с магазинной памятью по описанию СУ – схемы.
- 21 Использование атрибутного метода Кнута для конструирования генераторов.
- 22 Документирование регулярных языков. Регулярные выражения.
- 23 Документирование КС - синтаксиса. Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы.
- 24 Документирование контекстных условий и семантики. W – грамматики Ван Вейнгаардена.
- 25 Автоматизация разработки трансляторов
- 26 Автоматический синтаксический анализ. Основные понятия. Обзор методов и алгоритмов.
- 27 Конструирование синтаксических LL(k) анализаторов. Построение распознавателя.
- 28 Конструирование синтаксических LL(k) анализаторов. Построение управляющих таблиц.

### 6.3. Примерные темы курсовых работ

1. Разработка программы «Машина Тьюринга»
2. Разработка программы «Машина Поста»
3. Разработка программы «Рекурсивные функции»
4. Разработка программы «Алгоритмы Маркова»
5. Проектирование лексического анализатора на основе регулярных выражений
6. Автоматизация процесса проектирования лексических анализаторов
7. Проектирование синтаксических анализаторов на основе алгоритма простого предшествования
8. Проектирование синтаксических анализаторов на основе алгоритма операторного предшествования
9. Проектирование синтаксических анализаторов на основе LL(1) алгоритма
10. Проектирование синтаксических анализаторов на основе LR(1) алгоритма
11. Проектирование синтаксических анализаторов на основе LALR(1) алгоритма
12. Хеш-поиск на C#
13. Хеш-поиск на C++

### 6.4. Вопросы при защите курсовой работы

1. Сформулируйте название курсовой работы

2. По какой дисциплине выполнена курсовая работа?
3. Что нужно было сделать по заданию на курсовую работу?
4. Что сделано в курсовой работе?
5. Какая математическая модель использовалась?
6. Какой язык программирования использовался?
7. Какие выводы сделаны по курсовой работе?
8. Вопросы по тексту программы для проверки авторства.

### Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф., реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК ИКТЗИ