

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет вычислительной математики и кибернетики

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета вычислительной
математики и кибернетики


/И.А. Соколов /
«27» сентября 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Формальные языки и автоматы

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки / специальность:
01.03.02 "Прикладная математика и информатика" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:
Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения:
очная

Рассмотрен и утвержден
на заседании Ученого совета факультета ВМК
(протокол №7, от 27 сентября 2022 года)

Москва 2022

1. ФОРМЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В процессе и по завершении изучения дисциплины оценивается формирование у студентов следующих компетенций:

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 - Знает математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.2 - Умеет применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать: 1. основы теории формальных языков; 2. основы теории автоматов; 3. основы методов трансляции. Уметь: 1. строить регулярное выражение для заданного формального языка; 2. строить конечные автоматы для распознавания заданного формального языка; 3. анализировать свойства формальных языков; 4. строить автомат с магазинной памятью и другие анализаторы для распознавания заданного контекстно-свободного языка; Владеть: 1. навыками разработки трансляторов с языков программирования.

1.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий практических (семинарских) занятий, самостоятельной работы, предусмотренных учебным планом и посещения занятий/активность на занятиях.

В качестве оценочных средств текущего контроля успеваемости предусмотрены:

контрольная работа

Типы заданий контрольной работы №1

1. Построить РВ, описывающее заданный язык.
2. Построить НКА по РВ.
3. Построить ДКА по РВ.
4. Построить минимальный ДКА, эквивалентный данному ДКА.
5. Построить ДКА для симметрической разности двух языков, заданных ДКА.

6. Построить ДКА, принимающий заданный язык.
7. С помощью леммы о накачке доказать, что заданный язык не является регулярным.

Типы заданий контрольной работы №2

1. Привести грамматику к нормальной форме Хомского.
2. Построить МП-автомат для заданного языка.
3. Построить $LL(1)$ -анализатор для языка, заданного КС-грамматикой.
4. При помощи алгоритма Кока-Янгера-Касами определить, принадлежит ли цепочка заданному КС-языку.
5. Доказать, что заданный язык не является КС.
6. Построить $LR(1)$ -анализатор для языка, заданного КС-грамматикой.

Письменные опросы

Во время лекций проводятся письменные опросы. Каждый опрос включает 3 тестовых вопроса, подобранных случайным образом из множества заготовленных заданий для обеспечения индивидуальных вариантов. Пример варианта опроса:

1. На обратной стороне нарисуйте диаграмму ДКА, распознающего целые десятичные числа больше 1. (Можно использовать запись ``5..9" для сокращения количества стрелок)
2. Напишите регулярное выражение, задающее множество цепочек из нулей и единиц, содержащих не более одной пары последовательных единиц.
3. Приведите примеры таких языков L_1 , L_2 , что $L_1 \subseteq L_2$ и L_1 -- регулярный, а L_2 -- нерегулярный. Будьте готовы доказать регулярность/нерегулярность L_1 и L_2 .

Практические задания

1. Построить лексический анализатор для модельного языка при помощи генератора лексических анализаторов LEX. Подготовить репрезентативный набор тестовых данных для проверки корректности результатов и обработки ошибок во входных данных. Пройти автоматизированную проверку разработанного ПО в системе ejudge.
2. Построить синтаксический анализатор с использованием лексического анализатора, разработанного в практическом задании №1. Реализовать транслятор с модельного языка в промежуточное представление вида 3-адресный код. Подготовить репрезентативный набор тестовых данных для проверки корректности результатов и обработки ошибок во входных данных. Пройти автоматизированную проверку разработанного ПО в системе ejudge.

1.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета

В качестве средств, используемых на промежуточной аттестации предусматривается:

Билеты

1.3. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Грамматики (определение грамматики, классификация и примеры)
2. Регулярные множества и выражения, конечные автоматы (РМ, РВ, КА).
3. Построение ДКА по НКА. Алгоритм построения КА по РВ.
4. Связь РМ, КА и регулярных грамматик.
5. Автоматы с МП (определения и примеры). Связь МП-автоматов и КС-грамматик. Приведённые грамматики (алгоритмы)
6. Лемма о разрастании (применение при доказательстве не-КС-грамматик).
7. Функции FIRST и FOLLOW. LL(k) –грамматики (определения и примеры).
8. Необходимые и достаточные условия. Построение LL(1)-анализатора.
9. LR(k)-грамматики (определения и примеры).
10. LR(k)-анализатор.
11. Необходимые и достаточные условия LR(k).

Пример задания к зачету

1. Напишите регулярное выражение, задающее множество всех цепочек в алфавите $\{a, b\}$, которые содержат не более трёх символов a подряд.
2. Для заданной КС-грамматики G постройте эквивалентную LL(1)-грамматику. Докажите, что получившаяся грамматика является LL(1)-грамматикой.
$$G = \{\{A, S\}, \{a, b, c\}, \{S \rightarrow abA \mid a, A \rightarrow Abc \mid c\}, S\}.$$
3. Постройте ДКА по РВ $(a^*bc \mid ab^*)c^*d^*$.
4. Над алфавитом $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ задан язык $L = \{\omega \mid |\omega|_a = |\omega|_b \wedge |\omega|_c = |\omega|_d\}$. Докажите, что язык L не является контекстно-свободным.
5. Постройте LL(1)-анализатор для грамматики $G = \{\{S, A, B, C, D, E\}, \{a, b, c, d, e, f, g, h, i\}, P, S\}$, где $P =$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAC \mid Bt \\ A &\rightarrow eD \\ B &\rightarrow f \mid g \\ C &\rightarrow h \mid i \\ D &\rightarrow bE \mid \varepsilon \\ E &\rightarrow eD \mid dD \end{aligned}$$

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: приведены в п. 1.2..)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач