Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 16:00:12
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
информационных технологий
/Д. Г. Демидов/
"30" августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вычислительных процессов и языков программирования

Направление подготовки/специальность
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль/специализация
Программное обеспечение информационных систем

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
заочная

Москва, 2021 г.

Разработчик(и):

К.т.н., доцент. / В.С. Ноздрин /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Прикладной информатики»,
К.э.н, доцент / С.В. Суворов /

Содержание

Оглавление

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 4
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 8
4.3 Дополнительная литература 8
4.4 Электронные образовательные ресурсы 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5 Материально-техническое обеспечение 9
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий 9
5.2 Требования к программному обеспечению 9
6 Методические рекомендации 9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7 Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.3 Оценочные средства 12

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основные цели дисциплины «Теория вычислительных процессов и языков программирования»:

- приобретение обучающимися фундаментальных знаний в области теории вычислительных процессов;
- формирование у обучающихся навыков практического применения приобретенных знаний.

Основные задачи дисциплины «Теория вычислительных процессов и языков программирования»:

- ознакомление обучающихся с основными результатами математической теории формальных языков, автоматов и вычислений;
- ознакомление обучающихся с примерами применения теории формальных языков и автоматов для построения компиляторов и реализации языков программирования;
- освоение обучающимися элементов теории сложности для осуществления оценки принципиальных возможностей разрабатываемого программного обеспечения;
- освоение обучающимися основных методов разработки программного обеспечения для проверки систем, характеризуемых конечным числом различных состояний.

Планируемые результаты обучения должны быть соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Теория вычислительных процессов и языков программирования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями.	ПК-4.1. Знать: Программные средства и платформы для разработки web-ресурсов. ПК-4.2. Уметь: Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. ПК-4.3. Владеть: Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Знания, полученные в ходе изучения данной дисциплины, необходимы для освоения дисциплины «Технологии обработки больших данных».

Знания, навыки и умения, приобретенные в результате прохождения курса, также могут быть востребованы студентами при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(е) единиц(ы) (180 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

Не предусмотрено

3.1.2 Очно-заочная форма обучения
Не предусмотрено

3.1.3 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
1	**Аудиторные занятия**	**20**	8	
	В том числе:			
1.1	Лекции	8	8	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	12	8	
2	**Самостоятельная работа**	**160**	8	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Зачет**	8	
	Итого:	**180**	8	

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения
Не предусмотрено

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

Не предусмотрено

3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Языки и способы их определения Понятие формального языка. Способы определения языков. Грамматики. Классы грамматик (иерархия Хомского). Детерминированные и недетерминированные	35	1		2		32

	распознаватели. Метаязыки. Нормальные формы Бекуса-Наура.						
2	Регулярные языки Регулярные множества и регулярные выражения. Регулярные множества и праволинейные грамматики. Конечные автоматы. Конечные автоматы и регулярные множества. Эквивалентность регулярных языков. Минимизация конечных автоматов. Лемма о разрастании для регулярных множеств.	35	1		2		32
3	Контекстно-свободные языки Контекстно-свободные грамматики. Преобразования контекстно-свободных грамматик. Нормальная форма Хомского. Устранение левой рекурсии. Лемма о разрастании для контекстно-свободных языков. Автоматы с магазинной памятью. Типы автоматов с магазинной памятью. Эквивалентность автоматов с магазинной памятью и контекстно-свободных грамматик. Детерминированные автоматы с магазинной памятью.	36	2		2		32
4	Основы теории перевода Синтаксически управляемый перевод. Лексический анализ. Синтаксический анализ. Нисходящий разбор. Восходящий разбор. Алгоритм Кока-Янгера-Касами.	36	2		3		32
5	Основы теории машин Тьюринга Понятие машины Тьюринга. Техника программирования машин Тьюринга. Имитация компьютера на машине Тьюринга. Неразрешимые проблемы, связанные с контекстно-свободными языками.	36	2		3		32
Итого		**180**	**8**		12		**160**

3.3 Содержание дисциплины

Языки и способы их определения

Понятие формального языка. Способы определения языков. Грамматики. Классы грамматик (иерархия Хомского). Детерминированные и недетерминированные распознаватели. Метаязыки. Нормальные формы Бекуса-Наура.

Регулярные языки

Регулярные множества и регулярные выражения. Регулярные множества и праволинейные грамматики. Конечные автоматы. Конечные автоматы и регулярные множества. Эквивалентность регулярных языков. Минимизация конечных автоматов. Лемма о разрастании для регулярных множеств.

Контекстно-свободные языки

Контекстно-свободные грамматики. Преобразования контекстно-свободных грамматик. Нормальная форма Хомского. Устранение левой рекурсии. Лемма о разрастании для контекстно-свободных языков. Автоматы с магазинной памятью. Типы автоматов с магазинной памятью. Эквивалентность автоматов с магазинной памятью и контекстно-свободных грамматик. Детерминированные автоматы с магазинной памятью.

Основы теории перевода

Синтаксически управляемый перевод. Лексический анализ. Синтаксический анализ. Нисходящий разбор. Восходящий разбор. Алгоритм Кока-Янгера-Касами.

Основы теории машин Тьюринга

Понятие машины Тьюринга. Техника программирования машин Тьюринга. Имитация компьютера на машине Тьюринга. Неразрешимые проблемы, связанные с контекстно-свободными языками.

...

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Указываются темы занятий.

3.4.2 Лабораторные занятия

п/п	Раздел	Ак. часов
1	**Восьмой семестр**	
1.1	Языки и способы их определения Понятие формального языка. Способы определения языков. Грамматики. Классы грамматик (иерархия Хомского). Детерминированные и недетерминированные распознаватели. Метаязыки. Нормальные формы Бекуса-Наура.	2
1.2	Регулярные языки Регулярные множества и регулярные выражения. Регулярные множества и праволинейные грамматики. Конечные автоматы. Конечные автоматы и регулярные множества. Эквивалентность регулярных языков. Минимизация конечных автоматов. Лемма о разрастании для регулярных множеств.	2
1.3	Контекстно-свободные языки Контекстно-свободные грамматики. Преобразования контекстно-свободных грамматик. Нормальная форма Хомского. Устранение левой рекурсии. Лемма о разрастании для контекстно-свободных языков. Автоматы с магазинной памятью. Типы автоматов с магазинной памятью. Эквивалентность автоматов с магазинной памятью и контекстно-свободных грамматик. Детерминированные автоматы с магазинной памятью.	2

1.4	Основы теории перевода Синтаксически управляемый перевод. Лексический анализ. Синтаксический анализ. Нисходящий разбор. Восходящий разбор. Алгоритм Кока-Янгера-Касами.	3
1.5	Основы теории машин Тьюринга Понятие машины Тьюринга. Техника программирования машин Тьюринга. Имитация компьютера на машине Тьюринга. Неразрешимые проблемы, связанные с контекстно-свободными языками.	3
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре	12

.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 N 929 (ред. от 08.02.2021) https://fgos.ru/fgos/fgos-09-03-01-informatika-i-vychislitelnaya-tehnika-929

4.2 Основная литература

1. Белоусов В.Е., Программирование вычислительных процессов: методические указания к проведению практических занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория и технологии программирования» для студентов направления 27.03.03 «Системный анализ и управление» всех форм , Воронежский государственный технический университет, 30 стр., 2023г., https://reader.lanbook.com/book/340364#8

2. Егоров Д. Л. Теория вычислительных процессов и структур: Учебное пособие Казанский национальный исследовательский технологический университет, 92стр., 2018г., https://reader.lanbook.com/book/138432

…

4.3 Дополнительная литература

1. Кузнецов, А.С., Царев, Р.Ю., Князьков, А.Н. Теория вычислительных процессов: Учебник. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Красноярск: СФУ, 2015. – 118 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/184651/read#page1

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Теория вычислительных процессов и языков программирования https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8780

2.

…

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

…

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.не предусмотрено
2.
…

Ссылки на ресурсы должны содержать актуальный электронный адрес и быть доступными для перехода с любого компьютера.

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows.
Веб-браузер, Chrome.
ПО, предоставленное преподавателем.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Проведение занятий по дисциплине «Теория вычислительных процессов и языков программирования» осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой и в тесной взаимосвязи с учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются лекции. При рассмотрении учебных материалов рекомендуется делать акцент на практические примеры, демонстрировать их реальную работу с помощью проектора.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты лекций, готовятся к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

Важным обстоятельством является привлечение внимания студентов к обсуждаемой проблеме, стимулирование интереса к ней и организация активного обсуждения, как структуры проблемы, так и составляющих ее наиболее актуальных тем. Для повышения эффективности проведения занятия требуется предварительная подготовка всех его участников. В этой связи рекомендуется заблаговременно (не менее, чем за неделю) оповестить студентов о теме занятия, дать перечень литературы по теме.

При проведении практического занятия преподаватель выполняет, в основном, функции ведущего – направляет студентов в правильное русло решения задач, рассматривает оптимальность предложенных решений, корректирует возможные ошибки.

Активная работа студента на практическом занятии учитывается при определении итоговой оценки его знаний по дисциплине на экзамене.

Самостоятельная работа по дисциплине «Теория вычислительных процессов и языков программирования» предполагает: выполнение студентами домашних заданий. Домашние задания являются, как правило, продолжением практических занятий и содействуют овладению практическими навыками по основным разделам дисциплины. Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического и практического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение учебной и научной литературы, использование справочной литературы и др.

При выдаче заданий на самостоятельную работу используется дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами самостоятельной внеаудиторной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель здания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях, промежуточный контроль осуществляется на экзамене в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность умений;
- оформление материала в соответствии с требованиями

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Теория вычислительных процессов и языков программирования» осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой рабочей программы по дисциплине. При самостоятельной работе студентам рекомендуется в первую очередь прорабатывать лекционные материалы, дополняя их сведениями из тематических литературы и информационных ресурсов. Теоретические знания закрепляются посредством выполнения лабораторных работ и решения практических задач в рамках аудиторных занятий, к которым требуется своевременная самостоятельная подготовка. Для углубления получаемых знаний и выработки исследовательских навыков студенту предлагается выполнить ряд домашних заданий и изучить отдельные темы. Важным элементом освоения студентом дисциплины является его стремление к систематизации знаний, получаемых по всем видам данной дисциплины, а также выстраивание логических связей между данной дисциплиной и дисциплинами изученными ранее. При возникновении у студента вопросов локального характера по материалам дисциплины преподавателем дистанционно, с помощью современных средств.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Лабораторные работы, зачет.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями.				
ПК-4.1. Знать: Программные средства и платформы для разработки web-ресурсов. ПК-4.2. Уметь: Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. ПК-4.3. Владеть: Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет (8 семестр).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета (8 семестр) проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия

по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	**Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом.** Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	**Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом.** Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Проверка и защита лабораторных работ

7.3.2 Промежуточная аттестация

Примерный перечень вопросов по темам

1. Цепочки. Языки. Операции над языками.
2. Грамматики. Классификация грамматик.
3. Регулярные множества и регулярные выражения.
4. Уравнения с регулярными коэффициентами.
5. Регулярные множества и праволинейные грамматики.
6. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы.
7. Минимизация конечных автоматов.
8. Лемма о разрастании регулярных множеств.
9. Устранение бесполезных символов в контекстно-свободных грамматиках.
10. Устранение ε-правил в контекстно-свободных грамматиках.
11. Устранение цепных правил в контекстно-свободных грамматиках.
12. Преобразование контекстно-свободных грамматик к нормальной форме Хомского.
13. Устранение левой рекурсии в контекстно-свободных грамматиках.
14. Автоматы с магазинной памятью, допускающие по заключительному состоянию.
15. Расширенные автоматы с магазинной памятью.
16. Автоматы с магазинной памятью, допускающие по пустому магазину.
17. Построение автомата с магазинной памятью, допускающего по заключительному состоянию, по автомату, допускающему по пустому магазину.

18. Построение автомата с магазинной памятью, допускающего по пустому магазину, по автомату, допускающему по заключительному состоянию.
19. Эквивалентность автоматов с магазинной памятью и контекстно-свободных грамматик.
20. Детерминированные автоматы с магазинной памятью.
21. Лемма о разрастании для контекстно-свободных языков.
22. Алгоритм Кока-Янгера-Касами.
23. Фазы компиляции.
24. Синтаксически управляемые определения.
25. Машины Тьюринга.
26. Неразрешимые посредством ЭВМ проблемы контекстно-свободных языков.
27. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, длина которых четна. Постройте конечный автомат, допускающий данный язык и минимизируйте его.
28. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, первый и последний символ которых разные. Постройте конечный автомат, допускающий данный язык и минимизируйте его.
29. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, содержащих подцепочку ab. Составьте праволинейную грамматику, порождающую данный язык, и соответствующее регулярное выражение. Выпишите вывод какого-нибудь пятибуквенного слова, принадлежащего языку.
30. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, содержащих не менее трех символов и не заканчивающихся символом c, если длина слова больше трех. Составьте праволинейную грамматику, порождающую данный язык, и соответствующее регулярное выражение. Выпишите вывод какого-нибудь пятибуквенного слова, принадлежащего языку.
31. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, в которых после каждого символа c стоит символ a. Составьте праволинейную грамматику, порождающую данный язык, и соответствующее регулярное выражение. Выпишите вывод какого-нибудь пятибуквенного слова, принадлежащего языку.
32. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, каждая из которых не содержит трех символов c. Составьте праволинейную грамматику, порождающую данный язык, и соответствующее регулярное выражение. Выпишите вывод какого-нибудь пятибуквенного слова, принадлежащего языку.
33. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, в которых символ c встречается только в обрамлении из символов a и b в любой комбинации (aca, acb, bca, bcb). Составьте праволинейную грамматику, порождающую данный язык, и соответствующее регулярное выражение. Выпишите вывод какого-нибудь пятибуквенного слова, принадлежащего языку.
34. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, содержащих не менее трех символов и заканчивающихся символом c, если длина слова больше трех. Постройте конечный автомат, допускающий данный язык и минимизируйте его.
35. Пусть язык L состоит из цепочек $\{a,\ b,\ c\}^*$, содержащих не более одного символа a. Составьте праволинейную грамматику, порождающую данный язык, и соответствующее регулярное выражение. Выпишите вывод какого-нибудь пятибуквенного слова, принадлежащего языку.
36. Пусть задана контекстно-свободная грамматика $G(\{S,\ A,\ B\},\ \{a,\ b\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to AAA \mid B \mid \varepsilon,$$
$$A \to aA \mid B \mid abS,$$
$$B \to \varepsilon.$$

Устраните из грамматики ε-правила.

37. Пусть задана контекстно-свободная грамматика $G(\{S,\ A,\ B\},\ \{a,\ b\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to ASB \mid \varepsilon,$$
$$A \to aAS \mid a \mid aBSa,$$
$$B \to SbS \mid A \mid bb \mid \varepsilon.$$

Устраните из грамматики ε-правила.

38. Пусть задана контекстно-свободная грамматика $G(\{S,\ A,\ B\},\ \{0,\ 1\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to A0B \mid B1A,$$
$$A \to 1SA \mid 0AS \mid A11 \mid 0,$$
$$B \to B10 \mid B11 \mid SB \mid A01.$$

Устраните из грамматики леворекурсивные правила.

39. Пусть задана контекстно-свободная грамматика $G(\{S,\ A\},\ \{a,\ b,\ c\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to SaA \mid AA \mid b \mid Sb,$$
$$A \to ASa \mid Ab \mid Sc \mid c.$$

Устраните из грамматики леворекурсивные правила.

40. Пусть задана контекстно-свободная грамматика $G(\{S,\ A,\ B\},\ \{a,\ b\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to A \mid ABA,$$
$$A \to aA \mid a \mid B,$$
$$B \to bB \mid b.$$

Устраните из грамматики леворекурсивные правила.

41. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B,\ C\},\ \{a,\ b\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to aB \mid AS \mid b \mid aa,$$
$$A \to baa \mid abb \mid BaBA,$$
$$B \to CaB \mid aA \mid BC,$$
$$C \to a \mid b \mid baS.$$

Приведите грамматику к нормальной форме Хомского.

42. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B,\ C\},\ \{@,\ l,\ m\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to @lSA \mid llm \mid ABC \mid lS,$$
$$A \to BB \mid BCBC \mid mSA@,$$
$$B \to CA \mid @ \mid @C,$$
$$C \to @SA \mid ll@m.$$

Приведите грамматику к нормальной форме Хомского.

43. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B,\ C\},\ \{a,\ b\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to aB \mid AS \mid b \mid aa,$$
$$A \to baa \mid abb \mid BaBA,$$
$$B \to CaB \mid aA \mid BC,$$
$$C \to a \mid b \mid baS.$$

Приведите грамматику к нормальной форме Хомского.

44. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B,\ R\},\ \{a,\ b\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to \varepsilon \mid R,$$

$$A \to aa,$$
$$B \to bb,$$
$$R \to ARB \mid BRA \mid AB \mid BA.$$

Приведите грамматику к нормальной форме Хомского.

45. Пусть задана контекстно-свободная грамматика $G(\{S,\ A,\ B\},\ \{a,\ b\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to A \mid ABA,$$
$$A \to aA \mid a \mid B,$$
$$B \to bB \mid b.$$

Приведите грамматику к нормальной форме Хомского.

46. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B,\ C\},\ \{0,\ 1\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to 0SA1 \mid 110 \mid 1 \mid 1A,$$
$$A \to BA \mid 1AS0 \mid SAAS,$$
$$B \to 1 \mid 100 \mid BC,$$
$$C \to 10BC \mid 1CA0.$$

Приведите грамматику к нормальной форме Хомского.

47. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B,\ C\},\ \{l,\ m,\ @\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to @lSA \mid llm \mid ABC \mid lS,$$
$$A \to BB \mid BCBC \mid mSA@,$$
$$B \to CA \mid @ \mid @C,$$
$$C \to @SA \mid ll@m.$$

Постройте эквивалентный грамматике расширенный автомат с магазинной памятью.

48. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B\},\ \{0,\ 1\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to A0B \mid B1A,$$
$$A \to 1SA \mid 0AS \mid A11 \mid 0,$$
$$B \to B10 \mid B11 \mid SB \mid A01.$$

Постройте эквивалентный грамматике расширенный автомат с магазинной памятью.

49. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B,\ C\},\ \{l,\ m,\ @\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to @lSA \mid llm \mid ABC,$$
$$A \to BB \mid BCBC \mid mSA@,$$
$$B \to CA \mid @ \mid @C,$$
$$C \to @SA \mid ll@m.$$

Постройте эквивалентный грамматике расширенный автомат с магазинной памятью.

50. Пусть задана грамматика $G(\{S,\ A,\ B,\ C\},\ \{0,\ 1\},\ P,\ S)$, где P определяется как:

$$S \to 0SA1 \mid 110 \mid 1 \mid 1A,$$
$$A \to BA \mid 1AS0 \mid SAAS,$$
$$B \to 1 \mid 100 \mid BC,$$
$$C \to 10BC \mid 1CA0.$$

Постройте эквивалентный грамматике расширенный автомат с магазинной памятью.