

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

_____ О.И. Чуприс
(подпись)

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-_____/уч.

Теория автоматов и формальных языков

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям)
направление специальности:
1-31 03 07-03 Прикладная информатика
(веб-программирование и компьютерный дизайн)

2019 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 07-2013, учебного плана G31-188/уч.2013г., рабочего учебного плана в соответствии с учебным планом 2013 года на 2018-2019 учебный год.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.В.Овсянников, доцент кафедры информационных технологий факультета социокультурных коммуникаций Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

кафедрой Информационных технологий
(протокол № от)

Ученым Советом факультета
социокультурных коммуникаций БГУ
(протокол № от)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью изучения дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» является ознакомление обучающихся с содержанием теории формальных языков, с основными принципами, методами и алгоритмами синтаксического анализа формальных языков (в том числе языков программирования), а также с автоматами – абстракциями распознавателей и преобразователей языков.

Дисциплина «Теория автоматов и формальных языков» использует учебный материал дисциплин «Дискретная математика и математическая логика», «Программирование».

Основными задачами дисциплины «Теория автоматов и формальных языков» являются: усвоение студентами понятий, связанных с формальными языками, их распознаванием и обработкой; развитие теоретических и практических навыков в работе с формальными языками; понимание возможностей и ограничений работы с формальными языками.

В результате освоения курса «Теория автоматов и формальных языков» студент должен:

знать:

способы описания формальных языков, модели вычислений, используемых для представления формальных языков, работу распознавателей и генераторов языков, задачи синтаксического анализа и методы их решения;

уметь:

практически использовать аппарат формальных грамматик, конечных автоматов и автоматов с магазинной памятью в схемах трансляции языков программирования и приемах разработки средств программного обеспечения;

приобрести навыки:

построения грамматик, описания конструкций языков программирования, построения и эквивалентных преобразований автоматов, использования их для распознавания языков и построения компиляторов.

Требования к академическим компетенциям специалиста.

Специалист должен:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста.

Специалист должен:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

Научно-исследовательская деятельность.

ПК-7. Применять профессиональные знания и навыки для проведения научных исследований в области прикладной информатики.

ПК-8. Разрабатывать и совершенствовать методы исследований в области информационных и телекоммуникационных систем.

ПК-9. Работать с научно-технической информацией с использованием современных информационных технологий

Изучение курса «Теория автоматов и формальных языков» рассчитано на 108 часов, в том числе 68 часов аудиторных занятий (34 часа лекции и 34 часа лабораторные занятия). Аудиторные занятия проводятся в 4 семестре для студентов 2 курса факультета социокультурных коммуникаций БГУ.

Форма текущей аттестации: зачет – 4 семестр.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение: Три базовые концепции дисциплины – языки, грамматики и автоматы

Алфавит, цепочки, формальный язык. Конкатенация, итерация, зеркальный образ. Распознаватели и генераторы языков. Функционирование формальной грамматики. Автомат как абстрактная модель цифровой ВМ и метаязык кибернетики. Вход, память, устройство управления, состояния и функция перехода. Конфигурация автомата.

Тема 2. Практическое использование аппарата формальных грамматик и конечных автоматов

Трансляторы, интерпретаторы, компиляторы. Стадии работы компилятора. Построение компиляторов.

Тема 3. Классификация грамматик

Вывод в КС-грамматиках и правила построения дерева вывода. Синтаксический разбор. Левый и правый выводы. Неоднозначные и эквивалентные грамматики.

Тема 4. Способы задания схем грамматик

Форма Бэкуса-Наура. Итерационная форма. Синтаксические диаграммы.

Тема 5. Построение грамматик

Рекомендации по построению грамматик. Описание списков. Пример построения грамматик.

Тема 6. Грамматики, описывающие конструкции языков программирования

Грамматики, описывающие числа и идентификаторы. Грамматики для арифметических выражений и описаний. Грамматики, задающие последовательность операторов присваивания. Грамматики, описывающие условные операторы и операторы цикла.

Тема 7. Эквивалентные преобразования КС-грамматик

Удаление непродуктивных, недостижимых и бесполезных символов. Исключение леворекурсивных и цепных правил. Получение неукорачивающих грамматик.

Тема 8. Введение в теорию автоматов

Понятие конечного автомата. Детерминированные конечные автоматы. Способы задания ДКА.

Тема 9. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы

Определение НКА. Эквивалентность детерминированных и недетерминированных КА.

Тема 10. Автоматы с магазинной памятью

Определение и вычисления МП-автомата. Язык, допускаемый МП-автоматом. Построение МП-автомата.

Тема 11. Допустимость МП-автомата

Допустимость МП-автомата по заключительному состоянию. Допустимость по пустому магазину.

Тема 12. Восходящий и нисходящий разбор в МП-автомате

Восходящий разбор. Нисходящий разбор.

Тема 13. Регулярные выражения

Построение регулярных выражений. Автоматные грамматики. Конечные автоматы и регулярные выражения.

Тема 14. Языки и автоматы

Распознаватели. Моделирование функционирования распознавателя для LL(1)-грамматик и грамматик предшествования. Соотношение между регулярными языками, КС-языками и языками детерминированных МП-автоматов.

Тема 15. Способы описания трансляции

Синтаксически управляемые схемы. Транслирующие грамматики. Построение транслирующей грамматики по СУ-схеме.

Тема 16. Внутренние формы исходной программы

Префиксная польская запись. Постфиксная польская запись. Вычисление записей.

Тема 17. Преобразователи

Магазинные преобразователи. Построение детерминированного магазинного преобразователя.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение: Три базовые концепции дисциплины – языки, грамматики и автоматы	2					
2	Практическое использование аппарата формальных грамматик и конечных автоматов.	2			2		
3	Классификация грамматик	2			2		Защита отчета по л/работам
4	Способы задания схем грамматик	2			2		
5	Построение грамматик	2			2		
6	Граматики, описывающие конструкции языков программирования.	2			2		Защита отчета по л/работам
7	Эквивалентные преобразования КС-грамматик	2			2		
8	Введение в теорию автоматов	2			4		
9	Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы	2			4		Защита отчета по л/работам
10	Автоматы с магазинной памятью	2			2		
11	Допустимость МП-автомата	2					
12	Восходящий и нисходящий разбор в МП-автомате	2			2		
13	Регулярные выражения	2			4		Защита отчета по л/работам
14	Языки и автоматы	2			6		Защита отчета по л/работам
15	Способы описания трансляции	2					
16	Внутренние формы исходной программы	2					
17	Преобразователи	2					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение: учебник для вузов / А. Ю. Молчанов. - 3-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2010 – 398 с.
2. Макарова Н.В. Информатика: учебник для вузов / Н.В. Макарова, В.Б. Волков. – СПб.: ПИТЕР, 2012 - 576 с.
3. Хопкрофт, Дж.Э. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. 2-е изд. / Дж.Э. Хопкрофт, Р.М. Мотвани, Дж. Д. Ульман. – Вильямс, 2002. – 528 с.
4. Рейуорд-Смит, В. Дж. Теория формальных языков. Вводный курс / В.Дж. Рейуорд-Смит. – М.: Радио и связь, 1988. – 128 с.
5. Власенко, А.В. Теория языков программирования и методы трансляции учеб. пособие / А.В. Власенко, В.И. Ключко; М во образования и науки РФ, ГОУ ВПО «Кубан. гос. технол. Ун-т». Краснодар: Изд во КубГТУ, 2004. 119 с.:
6. Ишакова, Е.Н. Теория языков программирования и методов трансляции: учебное пособие / Е.Н. Ишакова. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. -137 с.
7. Грис, Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин / Д. Грис. – М.: Мир, 1975. – 544 с.
8. Касьянов, В.Н. Лекции по теории формальных языков, автоматов и сложности вычислений / В.Н. Касьянов. – М.: Вильямс, 2002. – 528 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

9. Братчиков, И.Л. Синтаксис языков программирования / И.Л. Братчиков. – М.: Мир, 1975. – 232 с.
10. Гросс, М. Теория формальных грамматик / М. Гросс, А. Лантен. – М.: Мир, 1971. – 296 с.
11. Ахо, А. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты / А. Ахо, Р. Сети, Дж.Д. Ульман. – М.: Вильямс, 2001. – 768 с.
12. Льюис, Ф. Теоретические основы проектирования компиляторов / Ф. Льюис, Д. Розенкранц, Р. Стирнз – М.: Мир, 1979. – 654 с.
13. Гладкий, А.В. Формальные грамматики и языки / А.В. Гладкий. – М.: Наука, 1973.–368 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценка уровня знаний студента при выполнении контрольной работы производится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Оценка промежуточных учебных достижений студента также осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита контрольной работы;
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача зачета по дисциплине.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Практическое использование аппарата формальных грамматик и конечных автоматов
2. Тема 4. Способы задания схем грамматик
3. Построение грамматик
4. Грамматики, описывающие конструкции языков программирования
5. Эквивалентные преобразования КС-грамматик
6. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы
7. Автоматы с магазинной памятью
8. Допустимость МП-автомата
9. Восходящий и нисходящий разбор в МП- автомате
10. Регулярные выражения
11. Языки и автоматы

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1.			

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____ / ____ учебный год

№№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой
к.ф.-м.н, доцент

_____ В.А. Нифагин

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
кандидат филологических наук, доцент

_____ С.А.Важник