Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.19 Теория языков программирования и методы трансляции»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка программно-информационных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 6 от "13" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры *подпись* Н.А. Соловьев *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
должность *подпись* *расшифровка подписи*
должность *подпись* Е.Н. Наточая *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия Н.А. Соловьев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись Н.Н. Грицай *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись И.В. Крючкова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Наточая Е.Н., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

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

Задачи:

– 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 образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Операционные системы и оболочки, Б.1.В.ОД.5 Объектно-ориентированное программирование, Б.1.В.ОД.6 Теория вычислительных процессов*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.3.1 Параллельное программирование, Б.1.В.ДВ.3.2 Программирование мобильных устройств, Б.1.В.ДВ.4.1 Логическое программирование, Б.1.В.ДВ.4.2 Машинно-ориентированное программирование*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой. **Уметь:** применять принципы и факты, связанные с информатикой, в практической деятельности. **Владеть:** навыками применения теоретических основ информатики для решения практических задач.	ОПК-1 владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**216**	**216**
Контактная работа:	**22,5**	**22,5**
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**193,5** +	**193,5** +
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	9	1			8
2	Основы теории формальных языков и грамматик	60	2	4	4	50
3	Распознаватели и преобразователи	56	2		4	50
4	Алгоритмы синтаксического анализа	42	2			40
5	Формальные методы описания перевода	49	1			48
	Итого:	216	8	4	8	196
	Всего:	216	8	4	8	196

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности.

Раздел 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 про-

граммирования. Понятие метаязыка. Язык металингвистических формул Бэкуса и его модификации. Синтаксические диаграммы Вирта.

Эквивалентные преобразования КС-грамматик: устранение бесполезных символов, исключение из грамматики правил с пустой правой частью и правил с одинаковой правой частью, устранение цепных и леворекурсивных правил. Нормальная форма Хомского. Преобразование КС-грамматики к нормальной форме Хомского.

Раздел 3. Распознаватели и преобразователи

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.

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.

Раздел 4. 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.

Раздел 5. 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 и перевод. Дерево вывода в атрибутной транслирующей грамматике. Вычисление значений атрибутов. Примеры построения атрибутных транслирующих грамматик для типовых конструкций языков программирования.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Формальное описание модельного языка программирования	4
2	3	Конечные автоматы	4
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Классификация грамматик по Хомскому	2
2	2	Эквивалентные преобразования КС-грамматик	2
		Итого:	4

4.5 Курсовая работа (5 семестр)

Постановка задачи для курсовой работы

Разработать распознаватель модельного программирования, выполнив следующие действия.

1) В соответствии с номером варианта составить формальное описание модельного языка программирования с помощью:

а) РБНФ;

б) диаграмм Вирта;

в) формальных грамматик.

2) Написать пять содержательных примеров программ, раскрывающих особенности конструкций модельного языка программирования, отразив в этих примерах все его функциональные возможности.

3) Составить таблицы лексем и диаграмму состояний с действиями для распознавания и формирования лексем языка.

4) По диаграмме с действиями написать функцию сканирования текста входной программы на модельном языке.

5) Разработать программное средство, реализующее лексический анализ текста программы на входном языке.

6) Реализовать синтаксический анализатор текста программы на модельном языке методом рекурсивного спуска.

7) Построить цепочку вывода и дерево разбора простейшей программы на модельном языке из начального символа грамматики.

8) Дополнить синтаксический анализатор процедурами проверки семантической правильности программы на модельном языке в соответствии с контекстными условиями вашего варианта.

9) Распечатать пример таблиц идентификаторов и двуместных операций.

10) Показать динамику изменения содержимого стека при семантическом анализе программы на примере одного синтаксически правильного выражения.

11) Составить набор контрольных примеров, демонстрирующих все возможные типы лексических, синтаксических и семантических ошибок в программах на модельном языке.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

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.

5.2 Дополнительная литература

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

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

3 Разработка операционной системы и компилятора. Проект Оберон = Tne 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.

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

5 Серебряков В.А. и др. Теория и реализация языков программирования: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2012. – 236 с.

5.3 Периодические издания

«Мир ПК»;
«Компьютер-Пресс»;
«Программирование»;
«Программные продукты и системы»;
«Программная инженерия».

5.4 Интернет-ресурсы

http://window.edu.ru – Каталог образовательных ресурсов;
http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР);
http://www.setevoi.ru/ - Сетевой online – журнал для ИТ – профессионалов;
http://www.itexpert.ru/rus/biblio/cobit - Библиотека по информационным технологиям;
http://www.setevoi.ru/ - Сетевой online – журнал для ИТ – профессионалов;
http://www.citforum.ru/ Аналитическая информация по всем областям компьютерной сферы;
http://www.ixbt.com/ Русскоязычное интернет-издание о компьютерной технике, информационных технологиях и программных продуктах;
http://orencode.info – ресурс о компьютерах, интернете, информационных технологиях, программировании на различных языках.
https://www.coursera.org/ - «Coursera»;
https://openedu.ru/ - «Открытое образование»;
https://universarium.org/ - «Универсариум»;
https://www.edx.org/ - «EdX»;
https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1) Программное обеспечение для чтения лекций:
- программа для сопровождения лекций – Microsoft Office PowerPoint. Доступна в рамках лицензионного соглашения OVS-ES.
2) Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ и практических занятий:
- 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.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических и лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.