

Минобрнауки России

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

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.16 Теория автоматов и формальных языков»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

1060379

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 8 от "25" февраля 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи



Исполнители:

Старший преподаватель кафедры ГКН

должность

подпись



И.В. Минина

расшифровка подписи

должность

подпись

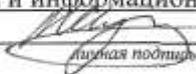
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

код наименование



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 _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: усвоение студентами понятий, связанных с формальными языками, их распознаванием и обработкой, развивает теоретические и практические навыки в работе с формальными языками, дает понимание рамок возможностей работы с формальными языками и те ограничения, которые накладываются на использование формальных языков со стороны формальной теории сложности вычислений.

Задачи:

1) теоретический компонент:

– получить представление о способах описания формальных языков, о теории формальных языков и ее связи с теорией трансляции языков, об основных этапах трансляции формальных языков, о сферах применения теории конечных автоматов в реализации трансляторов языка программирования.

2) познавательный компонент:

– изучить основные спецификации языков программирования, понятия формальных грамматик и языков, понятия конечных автоматов в теории формальных грамматик, виды конечных автоматов и способы их описания, механизмы описания и реализации конечных автоматов.

3) практический компонент:

– научиться формально описывать язык программирования, разрабатывать механизмы лексического и синтаксического анализа на основе теории автоматов, проектировать и реализовывать языковые процессоры модельных языков программирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Математическая логика и теория алгоритмов, Б.1.Б.18 Дискретная математика, Б.1.Б.20 Основы программирования, Б.1.В.ОД.2 Теория конечных графов и ее приложения*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.17 Интеллектуальные системы, Б.1.В.ДВ.5.2 Хранилища и аналитическая обработка данных*

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
<p><u>Знать:</u> - знать основные понятия теории формальных языков и автоматов</p> <p><u>Уметь:</u> - анализировать базовую информацию о задачах, требующих построения формальных языков - записывать формальные определения таких языков - строить и анализировать алгоритмические средства анализа таких языков</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками решения задач, встречающихся в проектировании и реализации программных проектов, направленных на построение компиляторов и других средств обработки формальных языков</p>	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: - основные средства описание и распознавания формальных языков</p> <p>Уметь: - реализовывать различные типы распознавателей формальных языков и грамматик - реализовывать языковые процессоры формальных языков</p> <p>Владеть: - основными средствами разработки языковых процессоров</p>	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общее введение	13	1		2	10
2	Конечные автоматы	15	3		2	10
3	Регулярные выражения и языки	14	2		2	10
4	Контекстно-свободные грамматики и языки и их применения	18	4		4	10
5	Автоматы с магазинной памятью	18	4		4	10
6	Алгоритмически неразрешимые и «трудно разрешимые задачи»	9	1			8
7	Дополнительные классы рекурсивных языков	11	1			10
8	Элементы теории трансляции	10	2		2	6
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общее введение

Формальные языки, примеры их определения. Основные задачи и проблемы, возникающие в связи с формальными языками. Примеры разрешимых и неразрешимых формальных языков

Раздел 2. Конечные автоматы

Основные понятия. Детерминированные конечные автоматы. Недетерминированные конечные автоматы и конечные автоматы с эпсилон-переходами. Определение эквивалентности и доказательства эквивалентности основных определений автомата.

Раздел 3. Регулярные выражения и языки

Иерархия грамматик по Хомскому. Регулярные выражения. Регулярные (алгебраически порожденные) языки. Конечные автоматы и регулярные выражения. Нерегулярные рекурсивные и нерекурсивные языки. Свойства регулярных языков. Минимизация конечных автоматов и теорема Майхила-Нероуда. Алгоритмы, связанные с конечными автоматами

Раздел 4. Контекстно-свободные грамматики и языки и их применения

Контекстно-свободные грамматики и не контекстно-свободные грамматики. Деревья разбора. Нисходящие и восходящие распознаватели. Свойства контекстно-свободных грамматик. Эквивалентные преобразования КС-грамматик. Нормальная форма Хомского. Примеры использования.

Раздел 5. Автоматы с магазинной памятью

Языки, допускаемые магазинным автоматом. Распознаваемость контекстно-свободных грамматик. Детерминированные автоматы с магазинной памятью. Примеры использования. Оценивание сложности, связанной с реализацией различных видов автоматов. Формальное применение сложности.

Раздел 6. Алгоритмически неразрешимые и «трудно разрешимые задачи»

Классификация проблем. Обобщения автоматов, случаи сохранения и потери свойств. Предварительный обзор разрешимых и неразрешимых проблем для различных видов автоматов. Комбинаторные проблемы для порождения слов. Продукции Поста.

Раздел 7. Дополнительные классы рекурсивных языков

LL-и LR-грамматики.

Раздел 8. Элементы теории трансляции

Задачи лексического анализа. Способы реализации лексического анализатора. Синтаксический и семантический анализ. Метод рекурсивного спуска и условия его применимости. Генерация внутреннего представления команд. Язык внутреннего представления команд. Синтаксически управляемый перевод Польская инверсная запись

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Построение грамматического вывода. Классификация языков и грамматик	2
2	2	Построение и анализ конечных автоматов. Детерминизация НКА. Минимизация ДКА. Операции над конечными автоматами	2
3	3	Построение регулярных выражений по шаблонам и детерминированных конечных автоматов по регулярным выражениям.	2
4	4	Контекстно-свободные грамматики. Построение деревьев разбора	2
5	4	Исключение неоднозначности из кс-грамматик. Эквивалентные преобразования кс-грамматик	2
6	5	Автоматы с магазинной памятью. Построение МПА по кс-грамматикам. Распознавание свойств кс-языков	2
7	5	Программная реализация МП-автомата	2
8	8	Алгоритмы синтаксического анализа	2

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Ишакова, Е. Н. Теория языков программирования и методов трансляции : учеб. пособие для вузов / Е. Н. Ишакова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 138 с. - Библиогр.: с. 136-137. - ISBN 978-5-7410-0712-9.

5.2 Дополнительная литература

1. Хопкрофт, Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений = Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation [Текст] : Пер. с англ / Д. Хопкрофт, Р. Мотвани, Д. Ульман .- 2-е изд. - М. : Вильямс, 2002. - 528 с.

2. Карпов, Ю. Г. Теория автоматов [Текст] : учеб. для вузов / Ю. Г. Карпов . - СПб.: Питер, 2003. - 208 с.

3. Пентус, А. Е. Математическая теория формальных языков [Текст] : учеб. пособие / А. Е. Пентус, М. Р. Пентус . - М. : ИНТУИТ. РУ: БИНОМ. ЛЗ, 2006.

5.3 Периодические издания

1. Информатика и системы управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

2. Информационные технологии в проектировании и производстве : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

3. Мир ПК: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

4. Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий

2. <http://www.rsdn.ru> - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

3. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ.

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

1. Операционная система Microsoft Windows

2. Система программирования Microsoft Visual Studio 2015 Professional.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского 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 лабораторных занятий компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" с 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.