

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 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)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.6 Теория языков программирования и методы трансляции» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры педагогического образования
наименование кафедры

протокол № 6 от "17" января 2025г.

Декан факультета
экономики и права
наименование факультета


подпись

О. Н. Григорьева
расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель
должность


подпись

О.М. Вергасова
расшифровка подписи

ст. преподаватель
должность


подпись

Л.Г. Шабалина
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР


личная подпись

М.А. Зорина
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.04 Программная инженерия
код наименование


личная подпись

Л.Г. Шабалина
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству


личная подпись

И.В. Балан
расшифровка подписи

© Шабалина Л.Г., 2025
© Вергасова О.М., 2025
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование у студентов систематизированных знаний в области построения трансляторов языков высокого уровня и организации вычислительного процесса средствами вычислительной техники

Задачи:

- студент должен знать основные этапы процесса трансляции, способы задания и описания искусственных языков;
- студент должен иметь представление об основных методах и подходах решения задач, связанных с конкретными шагами принципиальной схемы трансляции, об основных классах языков и о допустимых преобразованиях, совершаемых над грамматиками языков;
- студент должен приобрести навыки по изучению конструкций искусственного языка и применению оптимальных методов для решения поставленной задачи

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Программирование и алгоритмизация*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен использовать современные технологии разработки программных средств объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-5 Знает основные положения теории формальных языков и грамматик, методы синтаксического анализа и семантики программ и умеет их применять для формальной спецификации и верификации	<u>Знать:</u> - основные положения теории формальных языков и грамматик, методы синтаксического анализа и перевода для классов формальных грамматик; - основные этапы процесса трансляции, способы задания и описания искусственных языков <u>Уметь:</u> - применять формальные способы задания синтаксиса и семантики языков программирования; - применять технологии описания семантики программ, их формальной спецификации и верификации <u>Владеть:</u> - базовыми методами и алгоритмами лексического и синтаксического анализа для классов формальных грамматик

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:	67,25	67,25
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю; - подготовка к промежуточной аттестации.	148,75	148,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные концепции языков программирования	50	6	2		42
2	Основы теории формальных языков и грамматик	58	8	4	8	38
3	Распознаватели и преобразователи	52	8	4	4	36
4	Алгоритмы синтаксического анализа	56	12	6	4	34
	Итого:	216	34	16	16	150
	Всего:	216	34	16	16	150

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные концепции языков программирования. Понятие языков и трансляторов. Группы языков и парадигмы программирования. Свойства искусственных языков. Аспекты стандартизации языков программирования. Понятие транслятора. Виды трансляторов. Структура транслятора и этапы трансляции. Методы трансляции. Интерпретация и компиляция.

№ 2 Основы теории формальных языков и грамматик. Формальный язык. Способы задания языка. Понятие формальной грамматики. Способы задания грамматик. 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. Контекстносвободные грамматики (КС-грамматики). Дерево вывода в КС-грамматике. Однозначность КС-грамматик и языков. Формальное описание

синтаксиса языка. Синтаксис и семантика языка программирования. 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.

№ 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.

№ 4 Алгоритмы синтаксического анализа. Нисходящий распознаватель. Неформальное описание нисходящего анализа. Алгоритм нисходящего анализа. Восходящий распознаватель. Неформальное описание восходящего анализа. Алгоритм восходящего анализа. Отношения предшествования. Особенности LR(k)- и LL(k)-грамматик и распознавателей. Правила подстановок Флойда-Эванса. Методы детерминированного синтаксического анализа на основе нисходящей стратегии. K-предсказывающий алгоритм разбора.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1-2	2	Формальное описание модельного языка программирования	4
3-4	2	КС-грамматики	4
5-6	3	Конечные автоматы	4
7-8	4	Разработка синтаксического анализатора языка программирования	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Анализ методов трансляции	2
2	2	Классификация грамматик по Хомскому	2
3	2	Эквивалентные преобразования КС-грамматик	2
4-5	3	Преобразования конечных автоматов	4
6	4	Распознаватель для LL(1)-грамматик	2
7-8	4	Распознаватель для грамматик простого предшествования	4
		Итого:	8

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Малявко, А.А. Системное программное обеспечение: формальные языки и методы трансляции: учебное пособие: [Электронный ресурс] / А.А. Малявко. – Новосибирск: Новосибирский гос. техн. ун-т, 2010. – Часть 1. – 104 с. – ISBN 978-5-7782-1429-3. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228974>.

Малявко, А.А. Системное программное обеспечение: формальные языки и методы трансляции: учебное пособие: в 3 частях: [Электронный ресурс] / А.А. Малявко. – Новосибирск: Новосибирский гос. техн. ун-т, 2011. – Часть 2. Синтаксический анализ. – 160 с. – ISBN 978-5-7782-1668-6. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228973>.

Малявко, А.А. Системное программное обеспечение: формальные языки и методы трансляции: учебное пособие: в 3 частях: [Электронный ресурс] / А.А. Малявко. – Новосибирск: Новосибирский гос. техн. ун-т, 2012. – Часть 3. – 120 с. – ISBN 978-5-7782-1960-1. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228888>.

5.2 Дополнительная литература

Мирошниченко, И.И. Языки и методы программирования: учебное пособие: [Электронный ресурс] / И.И. Мирошниченко, Е.Г. Веретенникова, Н.Г. Савельева; Ростовский гос. экон. ун-т (РИНХ). – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. – 188 с. – ISBN 978-5-7972-2604-8. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567706>.

Малявко, А.А. Формальные языки и компиляторы: учебное пособие / А.А. Малявко. – Новосибирск: Новосибирский гос. техн. ун-т, 2014. – 431 с. – ISBN 978-5-7782-2318-9. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436055>.

5.3 Периодические издания

Информационные технологии – журнал. – Москва: Новые технологии.

Информатика и образование: журнал. – Москва: Образование и Информатика.

Мир ПК: журнал – Москва: ЗАО Изд-во «Открытые системы».

5.4 Интернет-ресурсы

<https://openedu.ru/> – «Открытое образование»

<https://www.lektorium.tv/> – «Лекториум»; курсы «Компилятор GHC языка Haskell: теория языков программирования в работе», «Формальные грамматики и вычислительная сложность синтаксического анализа»

<https://intuit.ru/studies/courses/26/26/info> – Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, курс «Разработка компиляторов»

<https://intuit.ru/studies/courses/1157/173/info> – Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, курс «Теория и реализация языков программирования»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1

– Свободный пакет офисных приложений LibreOffice.

– Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

– Яндекс-браузер

– БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Федеральная университетская компьютерная сеть России RUNNet. – Режим доступа – <http://www.runnet.ru/>

– Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>

– Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>

– Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения практических и лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.