

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.3 «Методы анализа в теории формальных языков»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.04**

Программная инженерия

Направленность (профиль, специализация): **Разработка программно-информационных систем**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	Е.Н. Крючкова
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Кантор

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-12	способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования	- основы формализации в области создания трансляторов языков программирования, в том числе, методы формального описания лексического, синтаксического и семантического анализа языков программирования; - ограничения применяемых методов анализа	использовать формализацию с учетом ограничений в области создания трансляторов языков программирования, в том числе, методы лексического, синтаксического и семантического анализа формальных языков	методами формализации в области разработки уровня анализа трансляторов языков программирования
ПК-19	владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения	основы моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения в области создания трансляторов языков программирования, в том числе, методы лексического, синтаксического и семантического анализа формальных языков	использовать формальные методы конструирования программного обеспечения в области создания трансляторов языков программирования, в том числе, методы лексического, синтаксического и семантического анализа формальных языков	навыками использования формальных методов конструирования программного обеспечения в области создания трансляторов языков программирования, в том числе, методов лексического, синтаксического и семантического анализа формальных языков

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Алгоритмы и структуры данных, Объектно-ориентированное программирование, Теория автоматов и формальных языков
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут	Преддипломная практика, Теория языков программирования и методы трансляции

необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	
--	--

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	34	0	57	60

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (17ч.)

1. Введение. Структура языкового процессора {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3] Цель и задачи учебной дисциплины. Содержание компетенций ПК-12, ПК-19: "знать", "уметь", "владеть". Общая характеристика языка и процесса его анализа. Типы языков программирования. Назначение и структура компилятора. Характеристика процесса трансляции, его типы и фазы. Лексика, синтаксис, семантика языка программирования. Формальное описание языков программирования. Теория формальных грамматик, языков и автоматов как основа формализации языков программирования. Распознаватели и преобразователи как основа блока синтаксического анализа компилятора.

Конечные автоматы и преобразователи как модель лексики языка программирования. Автоматы и преобразователи с магазинной памятью как основа программирования универсального синтаксического анализатора. Основы формализации в области создания трансляторов языков программирования

2. Лексический анализ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3] Понятие лексики языков. Конечный автомат лексики языка программирования. Сканер, его назначение. Прямой и непрямой сканер. Программная реализация сканера, построенного на основе конечного автомата.

3. Общая характеристика синтаксически ориентированных компиляторов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3] Основы моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения в области создания трансляторов языков программирования. Теорема о соответствии КС-языков и автоматов с магазинной памятью. Недетерминированный автомат с магазинной памятью и разбор с возвратом. Общие и специальные методы синтаксического анализа. Восходящий и нисходящий разбор с возвратами как примеры общих методов синтаксического анализа.

4. Метод рекурсивного спуска. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3] Построение трансляторов методом синтаксических диаграмм (СД). Понятие СД, их преобразование. Разметка ветвей СД. Функции first и follow. Программирование процедур, соответствующих СД.

5. Контекстные условия языков. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3] Типы контекстных условий. Таблицы компилятора и их структура. Гибридные таблицы. Переменные, массивы, именованные константы, функции и процедуры, записи и типы. Понятие семантической подпрограммы, типы семантических подпрограмм и их вызовы. Таблица приведений языка программирования и ее реализация на семантическом уровне компилятора.

6. LL(K) – анализаторы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3] LL(K)-грамматики. Алгоритм построения управляющей таблицы. Преобразования, удаляющие конфликты в таблице. Грамматический разбор в LL(K)-грамматиках. LL(K)-анализаторы.

7. Анализаторы предшествования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3] Отношения предшествования. Грамматики предшествования. Алгоритм построения отношений предшествования. Построение эквивалентной грамматики предшествования. Удаление конфликтов $<$ и $=$. Функции предшествования, их построение и использование. Грамматики слабого предшествования и функции слабого предшествования. Расширенное предшествование. Операторное предшествование. Сравнительная характеристика методов предшествования. Построение анализаторов предшествования.

8. LR(K) – анализаторы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3] LR(K)-грамматики. Алгоритм построения управляющей таблицы. Грамматический разбор в LR(K)-грамматиках. LR(K)-анализаторы.

9. Нейтрализация и исправление ошибок на этапе анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3] Понятие нейтрализации и исправления ошибок. Исправление орфографических ошибок. Нейтрализация синтаксических ошибок на этапе анализа при восходящей и нисходящей стратегии разбора. Нейтрализация ошибок для метода синтаксических диаграмм.

Лабораторные работы (34ч.)

1. КС-грамматики языков программирования {творческое задание} (4ч.)[1]
Реализация КС-грамматики

2. **Лексический уровень языка. {творческое задание} (4ч.)[1]** Алгоритм и программа лексического анализа.
3. **Синтаксический уровень грамматики языка, синтаксические диаграммы. {творческое задание} (6ч.)[1]** Реализация метода рекурсивного спуска.
4. **Семантический уровень языка, контекстные условия. {творческое задание} (6ч.)[1]** Реализация контекстных условий.
5. **Нейтрализация семантических ошибок. {творческое задание} (2ч.)[1]** Разработка алгоритмов и ПО
6. **LL(1)-грамматики. Управляющая таблица для LL(1)-грамматики. {творческое задание} (6ч.)[1]** Реализация LL(1)-анализатора.
7. **Восходящий анализ. Управляющая таблица анализатора предшествования. {творческое задание} (4ч.)[1]** Реализация анализатора.
8. **Итоговое занятие {беседа} (2ч.)[1]** Защита выполненных работ

Самостоятельная работа (57ч.)

1. **Подготовка к занятиям(45ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Повторение теоретического материала, доработка лабораторных работ, начатых в аудитории, написание отчетов по работам
2. **Подготовка к зачету(12ч.)[2,3]** Повторение теоретического материала, закрепление практических навыков

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Сучкова, Л.И. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Математическая логика и теория алгоритмов" - Барнаул, Изд-во АлтГТУ, 2012-40с.+50 экз. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/vsib/sutkova-mlta.pdf>
2. Старолетов С. М. Автоматное программирование: Методические указания по проведению лабораторных работ .- Барнаул: АлтГТУ, 2015. -21с. - Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/pm/automat_prog_metod.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Крючкова Е. Н. Методы анализа в теории формальных языков Учебное пособие, 2013, 276 с., 1.30 МБ Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Kruchkova_sa.pdf

6.2. Дополнительная литература

4. Авдошин, С.М. Дискретная математика. Формально-логические системы и языки [Электронный ресурс] / С.М. Авдошин, А.А. Набебин. - Электрон. дан. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 390 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100912>. - Загл. с экрана.

5. Вирт, Н. Построение компиляторов [Электронный ресурс] / Н. Вирт. - Электрон. дан. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 192 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1262>. - Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. Математическая теория формальных языков: Материалы сайта "Интернет университет информационных технологий" - сетевой адрес: <http://www.intuit.ru/department/algorithms/mathformlang/>

7. Программы дистанционного обучения в НОУ «ИНТУИТ»: Автоматное программирование: анализ задачи - сетевой адрес: <http://www.intuit.ru/department/se/progstyles/9/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Visual Studio
4	Java Runtime Environment
5	Eclipse IDE
6	Python
7	Qt Creator Open Source

№пп	Используемое программное обеспечение
8	LibreOffice
9	Антивирус Kaspersky
10	Chrome

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».