

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании совета института ИТиАД им.Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТРАНСЛЯТОРЫ И ПРОГРАММНЫЕ СИСТЕМЫ»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Аношко Алексей Федорович Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Говорков Алексей Сергеевич Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Аношко Алексей Федорович Дата подписания: 21.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Трансляторы и программные системы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность реализовать проекты по созданию и модернизации ИТ-инфраструктуры предприятия	ПКС-2.4, ПКС-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.4	Способность анализировать и оценивать различные подходы и технологии в области трансляции и компиляции программных систем	Знать прикладное программное обеспечение теории трансляторов и их приложения; основы трансляторов, методы реализации лексического, синтаксического анализа, генератора кода Уметь применять на практике технологии, основанные на теории трансляторов: лексический и синтаксический анализ, алгоритмы оптимизации, генерация низкоуровневых инструкций. Владеть навыками применения базовых технологий трансляторов для разработки, отладки и поддержки программных систем; средствами автоматизации разработки компиляторов, интерпретаторов; навыками сборки и отладки проекта на языке программирования высокого уровня
ПКС-2.5	Способен к разработке и отладке программ на алгоритмических языках программирования	Знать прикладное программное обеспечение теории трансляторов и их приложения; основы трансляторов, методы реализации лексического, синтаксического анализа, генератора кода Уметь применять на практике технологии, основанные на теории трансляторов: лексический и

		<p>синтаксический анализ, алгоритмы оптимизации, генерация низкоуровневых инструкций.</p> <p>Владеть навыками применения базовых технологий трансляторов для разработки, отладки и поддержки программных систем; средствами автоматизации разработки компиляторов, интерпретаторов; навыками сборки и отладки проекта на языке программирования высокого уровня</p>
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Трансляторы и программные системы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Программирование», «Организация ЭВМ и периферийные устройства», «Теория автоматов», «Компьютерная графика», «Операционные системы»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Машинно-ориентированные языки»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 7 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Аудиторные занятия, в том числе:	112	48	64
лекции	48	16	32
лабораторные работы	64	32	32
практические/семинарские занятия	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	104	60	44
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект, Зачет	Зачет	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Структура курса. Введение в СПО	1	2					1	16	Устный опрос
2	Системы программирования и их виды. Трансляторы	2	2							Отчет по лабораторной работе
3	Формальные языки и грамматики	3	2					2	44	Отчет по лабораторной работе
4	Лексический анализ	4	2	1	12					Отчет по лабораторной работе
5	Таблицы, их виды	5	4	3	8					Отчет по лабораторной работе
6	Синтаксический анализ	6	4	2	12					Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		32				60	

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Генерация кода	1	6	1	12			1, 2	44	Отчет по лабораторной работе
2	Разработка интерпретатора с языка пакета программ	2	4	2	10					Отчет по лабораторной работе
3	Таблицы решений	3	6	3	10					Отчет по лабораторной работе
4	Система ANTLR	4	8							Отчет по лабораторной работе
5	MPS - оболочка для разработки проблемно ориентированных языков	5	8							Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		32		32				80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Структура курса. Введение в СПО	Структура системного программного обеспечения (СПО). Составные элементы СПО. Основные понятия и определения.
2	Системы программирования и их виды. Трансляторы	Машинно-ориентированные, процедурно ориентированные, проблемно-ориентированные системы программирования. Трансляторы, их виды и структура.
3	Формальные языки и грамматики	Понятие языка, синтаксиса, семантики. Классификация формальных языков по Хомскому. Распознаватели и их виды
4	Лексический анализ	Регулярные множества и регулярные выражения. Конечные автоматы, их виды. Представление конечного автомата в виде графа и матрицы. Описание конечного автомата с помощью пакета jflap. Использование генератора компиляторов Jaccie для лексического анализа
5	Таблицы, их виды	Упорядоченные и неупорядоченные таблицы, хранение упорядоченных таблиц в виде бинарного дерева. Таблицы прямого доступа, хэш-функция, способы разрешения конфликтов в этих таблицах
6	Синтаксический анализ	Вывод в грамматике, его виды, дерево вывода. Моделирование синтаксического анализа в пакете jflap. Использование генератора компиляторов Jaccie для синтаксического анализа. Автоматы с магазинной памятью. Детерминированные грамматики

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Генерация кода	Трансляция арифметических выражений. Инфиксная, префиксная, постфиксная запись. Перевод, транслирующие и атрибутивные грамматики. Атрибуты и их виды. Абстрактная стековая машина. Синтез с помощью атрибутов в Jaccie
2	Разработка интерпретатора с языка пакета программ	Структура интерпретатора с входного языка пакета. Граф предметной области. Лексика и синтаксис

		входного языка. Конструирование модулей пакета.
3	Таблицы решений	Понятие таблицы решений, виды таблиц решений. Полнота таблиц решений и их сокращение. Блоксхемы решений. Программирование таблиц решений. Транслятор таблиц решений.
4	Система ANTLR	Предметно-ориентированный язык, DSL. Система ANTLR
5	MPS - оболочка для разработки проблемно ориентированных языков	MPS — оболочка для разработки проблемноориентированных языков (DSL) и написания программ с их использованием. Абстрактное синтаксическое дерево. Редактор для разработки понятий языка. Редактор для разработки свойств. Классы для входных и выходных полей. Генерация выходного языка

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Лексический анализ	12
2	Синтаксический анализ	12
3	Построение таблиц идентификаторов и констант и поиск в них	8

Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Генерация кода	12
2	Разработка интерпретатора с языка пакета программ	10
3	Разработка таблицы решений и ее трансляция	10

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	16
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	44

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	34
2	Подготовка к экзамену	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

практическое применение теоретических основ проектирования трансляторов с языков программирования; освоение средств автоматизации построения трансляторов; разработка элементов транслятора для учебного языка.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

При защите проверяется: соответствие результатов работы предъявляемым требованиям, правильность и творческий подход к выполнению заданий, знание теоретического материала, необходимого для выполнения работы.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ознакомление с методическими указаниями по лабораторным работам, ознакомление с различными программными средствами (Jaccie, jflap, ANTLR, C#, транслятор таблиц решений), необходимыми для выполнения лабораторных работ

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

содержит вопросы курса, связанные с выполненной работы.

Критерии оценивания.

полнота ответа, применение информации из дополнительных источников информации, примеры.

6.1.2 семестр 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

защищается отчет, состоящий из следующих этапов:

- Преобразование арифметического выражения в префиксную и постфиксную формы с

помощью различных способов обхода дерева

- Вычисление значения выражения по постфиксной и префиксной формам
- Построение команд стековой машины для примера выражения по постфиксной форме
- Пример сгенерированного кода в виде команд стековой машины для заданной входной цепочки языка.
- Транслирующая грамматика для заданной КС-грамматики.
- Определение атрибутивной грамматики в Jaccie

Критерии оценивания.

качество и полнота выполнения индивидуального задания и оформления отчета

6.1.3 семестр 6 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

- Построить полную таблицу решений вручную согласно варианту индивидуального задания.
- Произвести ее сокращение методами тире и введением правила ИНАЧЕ и преобразовать ее в блок-схему.
- Применить алгоритм Кирка и алгоритм Поллака для построения блок-схем.
- Построить таблицу с помощью транслятора и запустить апплет в соответствии с этой таблицей (экспертную консультацию).

Критерии оценивания.

качество и полнота выполнения индивидуального задания и оформления отчета

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-2.4	Способен к разработке и отладке программ на алгоритмических языках программирования	Способность к разработке и отладке программ на алгоритмических языках программирования
ПКС-2.5	Способен к разработке и отладке программ на алгоритмических языках программирования	Способность к разработке и отладке программ на алгоритмических языках

		программирования
--	--	------------------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для получения зачета обучающийся должен выполнить и защитить все лабораторные работы

в установленные сроки. Если установленные сроки значительно нарушены, то обучающийся

дополнительно отвечает на один из вопросов по темам семестра.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Способность демонстрировать наличие знания пройденного программного материала при его применении на практике, незначительные ошибки в выполненном практическом задании, уверенно исправляемые после дополнительных вопросов. Показывает знание лексического и синтаксического блока транслятора	Неверный ответ на вопрос, непонимание сущности излагаемого вопроса.

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзаменационный билет содержит теоретический вопрос и практическое задание.

Практические задания предлагаются в следующих формах:

- описание конечного автомата для заданного языка в виде матрицы,
- описание конечного автомата для заданного языка в виде графа,
- описание формальной грамматики заданного языка,
- выполнение левого и правого вывода в грамматике,
- описание конечного автомата с помощью программы jflap,
- описание лексического блока с помощью программы Jaccie,
- описание грамматики с помощью программы jflap,
- описание синтаксического блока с помощью программы Jaccie,
- вычисление функции FIRST для заданной грамматики,
- вычисление функции FOLLOW для заданной грамматики,
- составить регулярные выражения для конструкции языка,
- построить МП-автомат для конструкции языка.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Наличие глубоких знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительной рекомендованной литературы.	Наличие достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при ответах, правильное применение знаний на практике, четкое изложение материала. Показывает способность строить регулярные выражения	Наличие частичного, не полного знания пройденного программного материала, дополняемое наводящими вопросами, незначительные ошибки при ответах, правильное применение знаний на практике, нечеткое изложение материала, наличие ошибок в практическом задании. С ошибками строит регулярные выражения, правила языка, проводит лексический и синтаксический анализ.	Наличие грубых ошибок при изложении пройденного программного материала, отсутствие ответов на наводящие вопросы, неумение применять знания на практике. Не умеет строить регулярные выражения, не умеет работать с пакетами jflap, Jaccie. Не знает основных блоков транслятора и их работу.

6.2.2.3 Семестр 6, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Оценка за курсовой проект складывается из выполнения индивидуального задания, качества оформленной пояснительной записки, демонстрации работоспособности разработанного приложения и результатов защиты.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
В отчете подробно описаны все	В отчете не полностью описаны разделы, реализована	В отчете не описаны все разделы,	Не представлен отчет по курсовому проекту, не

разделы, реализована грамматика ANTLR для индивидуального варианта, создано приложение на языке программирования высокого уровня для генерации кода на языке абстрактной стековой машины, проведено полное тестирование приложения	грамматика ANTLR для индивидуального варианта, создано приложение на языке программирования для генерации кода на языке абстрактной стековой машины, не выполнено тестирование приложения	реализована грамматика ANTLR для индивидуального варианта, не создано работоспособное приложение для генерации кода на языке абстрактной стековой машины	реализована грамматика ANTLR для индивидуального варианта, не создано приложение для генерации кода на языке абстрактной стековой машины
--	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Гордеев Александр Владимирович. Системное программное обеспечение : учеб. для вузов по специальностям "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр. " направления подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов, 2003. - 734 с.
2. Сосинская С. С. Трансляторы и программные системы : учебное пособие для вузов по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств" / С. С. Сосинская, Р. С. Дорофеев, 2018. - 190.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Компиляторы : принципы, технологии и инструментарий / А. В. Ахо [и др.] ; пер. с англ. и ред. И. В. Красикова, 2011. - 1175 с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение ANTLR (ANother Tool for Language Recognition)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. экран Projecta
2. Сетевое оборудование D-link
3. Проектор TOSHIBA TLP-X3000
4. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
5. Монитор LCD 17 Samsung TCO3
6. жалюзи
7. жалюзи
8. жалюзи
9. Коммутатор D-Link DES-1026G
10. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
11. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
12. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
13. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
14. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
15. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
16. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
17. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
18. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
19. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
20. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
21. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
22. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
23. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""

24. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
25. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
26. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
27. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""
28. Компьютер "i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23""