

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

                    Лейфа                    А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**«ТЕОРИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ»**

Направление подготовки 09.04.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) образовательной программы – Управление разработкой программного обеспечения

Квалификация выпускника – Магистр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс     1     Семестр     2    

Экзамен 2 сем

Общая трудоемкость дисциплины 180.0 (академ. час), 5.00 (з.е)

Составитель Л.В. Никифорова, доцент, канд. техн. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра информационной безопасности

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.17 № 932

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационной безопасности

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Никифорова Л.В. Никифорова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Бушманов А.В. Бушманов

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

Целью дисциплины «Теория языков программирования и методы трансляции» является изложение фундаментальных понятий о языках программирования и методах построения компиляторов и интерпретаторов.

### Задачи дисциплины:

- \* Освоить основные этапы трансляции и интерпретации;
- \* ознакомиться с принципами проектирования формальных грамматик;
- \* ознакомиться с информационными технологиями проектирования алгоритмических языков.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория языков программирования и методы трансляции» входит в блок дисциплин базовой части ОП, обеспечивая профессиональную подготовку по направлению 09.04.04 «Программная инженерия»

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплин учебного плана по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» «Методология программной инженерии».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	ИД-1ОПК-2. Знать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач; ИД-2ОПК-2. Уметь обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач; ИД-3ОПК-2. Иметь навыки разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.00 зачетных единицы, 180.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9				
1	Теория языков программирования	2	2		2							12	Блиц опрос		
2	Граматики и порождаемый ими язык	2	4		4		8					12	Выполнение и защита лабораторной работы		
3	Методы синтаксического анализа	2	4		4		8					12	Блиц опрос		
4	Проектирование современных трансляторов	2	4		4		8					12	Выполнение и защита лабораторной работы		
5	Этапы трансляции	2	2		2		6					12	Выполнение и защита лабораторной работы		
6	Методы и алгоритмы проектирования интерпретатора	2	2		2		4					14	Выполнение и защита лабораторной работы		
7	Экзамен	2								0.3	35.7				
	Итого			18.0		18.0		34.0		0.0	0.0	0.3	35.7	74.0	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Теория языков программирования	Теория языков программирования. Определение языка программирования. Назначение. Классификация языков программирования. Теория Хомского.
2	Граматики и порождаемый ими язык	Граматики и порождаемый ими язык. Определение и назначение формальной грамматики. Иерархия формальных грамматик. Выбор грамматик для языков программирования.

		Метаязык. Бэкус- Науровая форма. Назначение БНФ. Основные обозначения
3	Методы синтаксического анализа	Методы синтаксического анализа. Рекурсивный метод построения предложений. Нисходящий и восходящий синтаксический анализ. Грамматики LL(1), LR(0), LR(1). Особенности LL, LR-анализа
4	Проектирование современных трансляторов	Проектирование современных трансляторов. Структура транслятора. Характеристика и формализмы этапов трансляции. Методы разработки транслятора
5	Этапы трансляции	Лексический анализ. Синтаксический анализ. Семантический анализ. Оптимизация кода. Генерация кода.
6	Методы и алгоритмы проектирования интерпретатора	Рекурсивно- нисходящий алгоритм разбора выражений. Принцип программной реализации интерпретаторов

### 5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Теория языков программирования	Теория языков программирования. Определение языка программирования. Назначение. Классификация языков программирования. Теория Хомского.
Граматики и порождаемый ими язык	Граматики и порождаемый ими язык. Определение и назначение формальной грамматики. Иерархия формальных грамматик. Выбор грамматик для языков программирования. Метаязык. Бэкус-Науровая форма. Назначение БНФ. Основные обозначения
Методы синтаксического анализа	Методы синтаксического анализа. Рекурсивный метод построения предложений. Нисходящий и восходящий синтаксический анализ. Грамматики LL(1), LR(0), LR(1). Особенности LL, LR-анализа
Проектирование современных трансляторов	Проектирование современных трансляторов. Структура транслятора. Характеристика и формализмы этапов трансляции. Методы разработки транслятора
Этапы трансляции	Лексический анализ. Синтаксический анализ. Семантический анализ. Оптимизация кода. Генерация кода.
Методы и алгоритмы проектирования интерпретатора	Рекурсивно- нисходящий алгоритм разбора выражений. Принцип программной реализации интерпретаторов

### 5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Граматики и порождаемый ими язык	Теория языков программирования. Определение языка программирования. Назначение. Классификация языков программирования. Теория Хомского.

Методы синтаксического анализа	Граматики и порождаемый ими язык. Определение и назначение формальной грамматики. Иерархия формальных грамматик. Выбор грамматик для языков программирования. Метаязык. Бэкус-Науровая форма. Назначение БНФ. Основные обозначения
Проектирование современных трансляторов	Методы синтаксического анализа. Рекурсивный метод построения предложений. Нисходящий и восходящий синтаксический анализ. Граматики LL(1), LR(0), LR(1). Особенности LL, LR-анализа
Этапы трансляции	Лексический анализ. Синтаксический анализ. Семантический анализ. Оптимизация кода. Генерация кода.
Методы и алгоритмы проектирования интерпретатора	Рекурсивно-нисходящий алгоритм разбора выражений. Принцип программной реализации интерпретаторов

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Теория языков программирования	Составления тезауруса по дисциплине	12
2	Граматики и порождаемый ими язык	Систематизация принципов формальной верификации	12
3	Методы синтаксического анализа	Выполнение лабораторных работ, оформление отчетов.	12
4	Проектирование современных трансляторов	Выполнение лабораторных работ, оформление отчетов.	12
5	Этапы трансляции	Выполнение лабораторных работ, оформление отчетов.	12
6	Методы и алгоритмы проектирования интерпретатора	Выполнение лабораторных работ, оформление отчетов.	14

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки по дисциплине используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью магистров, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, развивающих коммуникативные способности и речь обучающихся, направленные на их привлечение к самостоятельной познавательной деятельности, вызывающих личностный интерес и проявлению мотивации к своей будущей профессиональной деятельности, способствующих осознанию социальной значимости своей будущей профессии. К активным формам проведения занятий, используемых при реализации дисциплины относятся: проблемные лекции, дискуссии по темам курса и поставленным на-учным проблемам,

разбор конкретных ситуаций. На лекциях и лабораторных работах студенты знакомятся с конкретной проблемой, воспроизводят и анализируют ход ее решения, высказывают свои суждения.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств для проведения лекционных и лабораторных занятий.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к экзамену:

1. Определение языка программирования.
2. Классификация языков программирования.
3. Определение и назначение формальной грамматики.
4. Иерархия формальных грамматик.
5. Выбор грамматик для языков программирования.
6. Бэкус-Науровая форма.
7. Назначение БНФ. Основные обозначения.
8. Рекурсивный метод построения предложений.
9. Нисходящий и восходящий синтаксический анализ.
10. Грамматики LL(1), LR(0), LR(1).
11. Особенности LL, LR-анализа
12. Определение транслятора.
13. Проектирование современных трансляторов.
14. Интегрированная среда программирования.
15. Этапы трансляции. Генерация кода.
16. Особенности проектирования интерпретатора.
17. Рекурсивно-нисходящий алгоритм разбора выражений.
18. Принцип программной реализации интерпретаторов.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Алымова, Е. В. Конечные автоматы и формальные языки : учебник / Е. В. Алымова, В. М. Деундяк, А. М. Пеленицын. — Ростов- на- Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 292 с. — ISBN 978-5-9275-2397-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87427.html> <https://www.iprbookshop.ru/87427.html>

2. Пентус, А. Е. Математическая теория формальных языков : учебное пособие / А. Е. Пентус, М. Р. Пентус. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 218 с. — ISBN 978-5-4497-0662-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97548.html>

3. Свердлов, С. З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов / С. З. Свердлов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-8195-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173116>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
3	DevC++	Бесплатное распространение по стандартной

		общественной лицензии GNU AGPL <a href="http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html">http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html</a> .
4	MS Visual Studio Community 2022	Лицензия на программное обеспечение Microsoft <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/vs2022-ga-community/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/license-terms/vs2022-ga-community/</a>
5	<a href="http://www.IPRbooks.ru">http://www.IPRbooks.ru</a>	Электронная библиотечная система «IPRbooks» специализируется на учебных материалах по гуманитарным, естественным и точным наукам
6	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ЭБС «Лань» – это крупнейшая политематическая база данных, включающая в себя контент сотен издательств научной, учебной литературы и научной периодики.
7	<a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	Образовательная платформа Юрайт – образовательный ресурс, электронная библиотека, содержит электронные учебники авторов – преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, есть возможность использования видео- и аудиоматериалов, тестирования и сервисами для преподавателей.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования
2	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
3	<a href="https://login.webofknowledge.com">https://login.webofknowledge.com</a>	Международная реферативная база данных научных изданий Web of Science

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Лекции проводятся в лекционной аудитории, оборудованной проектором, экраном, учебной доской, ноутбуком. Техническое обеспечение - аудитория с мультимедийным оборудованием, которое используется в учебном процессе.