

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Теория языков программирования и методы трансляции»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
направленность (профиль) – Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ

\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**Теория языков программирования и методы трансляции**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»  
направленность (профиль) – Программное обеспечение средств вычислительной техники и  
автоматизированных систем  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная, заочная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2022

Екатеринбург 2022



Рабочая программа дисциплины «Теория языков программирования и методы трансляции» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

к.т.н, доцент _____	_____	/ А.В. Лаптева/ _____
должность	подпись	инициалы, фамилия
/ _____ /	_____	/ _____
должность	подпись	инициалы, фамилия

Утверждена на заседании кафедры ИСТ от 16.05.2022 протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика) \_\_\_\_\_ / В.А. Зацепин/  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия  
16.05.2022 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) \_\_\_\_\_ / В.А. Зацепин/  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия  
16.05.2022 г.

Согласовано  
Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ / В.А. Зацепин/  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия  
16.05.2022 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ / С.Г.Торбенко/  
подпись \_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

# 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.12

<i>ПК–4 – Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	Алгоритмы и вычислительные методы оптимизации, Объектно-ориентированное программирование, Функциональное и логическое программирование
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Сетевое программирование
Последующие дисциплины и практики	Преддипломная практика

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

**ПК-4** – *Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов*

**Знать:**

- *средства программирования и их классификацию;*
- *архитектуру сред программирования;*
- *классификацию языков программирования;*
- *синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки выбранного языка программирования;*
- *основные структуры данных; принципы объектно-ориентированного программирования;*
- *языки функционального и логического программирования;*
- *методы и алгоритмы грамматического разбора текста программы;*
- *компиляторы языков программирования, их виды, принципы работы;*
- *методы и алгоритмы генерации исполняемого кода; методы и алгоритмы оптимизации исполняемого кода;*
- *интерпретаторы языков программирования, их виды, принципы работы; методы управления памятью.*

**Уметь:**

- *применять языки программирования высокого уровня, определенные в техническом задании на разработку инструментальных средств программирования, для написания программного кода;*
- *осуществлять отладку программ, написанных на языках высокого уровня;*
- *использовать коммерческие операционные системы; оформлять техническую документацию.*

**Иметь навыки:**

- *изучения технической документации по целевому аппаратному средству;*
- *написания исходного кода утилиты;*
- *отладки разработанной утилиты;*
- *разработки эксплуатационной документации и сопровождения разработанной утилиты.*

### 3 ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 7 семестре, составляет 4 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрена *курсовая работа и экзамен*.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		7
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>52/1.44</b>	<b>52/1.44</b>
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	<b>12/0.33</b>	<b>12/0.33</b>
Лекции (ЛК)	18/0.5	18/0.5
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	34/0.94	34/0.94
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>
<b>Контроль</b>	<b>20/0.56</b>	<b>20/0.56</b>
Проработка лекций	16/0.44	16/0.44
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	18/0.5	18/0.5
Выполнение курсовой работы	20/0.56	20/0.56
Подготовка и сдача экзамена	18/0.5	18/0.5
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

#### 3.2 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой на 4 курсе, составляет 4 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрена *курсовая работа и экзамен*.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курс
		4
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>12/0.33</b>	<b>12/0.33</b>
<b>В том числе в интерактивной форме</b>	-	-
Лекции (ЛК)	4/0.11	4/0.11
Лабораторные работы (ЛР)	-	-

Практические занятия (ПЗ)	8/0.22	8/0.22
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>123/3.42</b>	<b>123/3.42</b>
<b>Контроль</b>	<b>9/0.25</b>	<b>9/0.25</b>
Проработка лекций	30/0.83	30/0.83
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	30/0.83	30/0.83
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	-	-
Выполнение курсовой работы	30/0.83	30/0.83
Выполнение РГР	-	-
Подготовка и сдача экзамена	33/0.97	33/0.97
<b>Общая трудоемкость дисциплины, часов</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.



## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория языков программирования и методы трансляции» ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах	
		О	З
1	<b>Тема 1 Введение.</b> Предмет дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами учебного плана направления и специальности	1	1
2	<b>Тема 2 Основы теории формальных языков и грамматик.</b> 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. Нормальная форма Грейбах. Преобразование КС-грамматики к нормальной форме Грейбах. Свойства КС-языков. Лемма Огдена. Свойства замкнутости класса КС-языков. Свойства детерминированных КС-языков. Праволинейные и автоматные грамматики. Эквивалентное преобразование праволинейной грамматики в автоматную.	2	1

3	<p><b>Тема 3 Распознаватели и преобразователи.</b></p> <p>Определение распознающего автомата. Функция доступа и функция преобразования памяти распознающего автомата. Типы распознающих автоматов. Языки, допускаемые распознающими автоматами.</p> <p>Конечные автоматы и распознаватели. Способы задания конечных автоматов. Недетерминированные и детерминированные конечные автоматы. Преобразование недетерминированного конечного автомата в детерминированный. Минимизация конечного автомата. Автоматные грамматики и конечные автоматы. Решение проблемы принадлежности для конечных автоматов. Решение проблемы пустоты для конечных автоматов. Решение проблемы эквивалентности для конечных автоматов. Конечные преобразователи.</p> <p>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.</p>	4	2
4	<p><b>Тема 4 Формальные методы описания перевода.</b></p> <p>Внутренние формы программы. Польская инверсная запись. Представление основных конструкций языков программирования в польской инверсной записи. Тетрады. Триады. Представление основных конструкций языков программирования с использованием тетрад и триад. Косвенные триады.</p> <p>Схемы синтаксически управляемого перевода. Схемы синтаксически управляемого перевода (СУ-схемы). Перевод, определяемый СУ-схемой.</p> <p>Транслирующие грамматики. Определение транслирующей грамматики. Перевод, определяемый транслирующей грамматикой. Интерпретация операционных символов.</p> <p>Атрибутные транслирующие грамматики. Понятие атрибута. Синтезированные и унаследованные атрибуты. Атрибутные транслирующие грамматики и перевод. Дерево вывода в атрибутной транслирующей грамматике. Вычисление значений атрибутов.</p>	3	-

5	<p><b>Тема 5 Алгоритмы синтаксического анализа.</b>  Общие алгоритмы синтаксического анализа. Прямые и синтаксически ориентированные методы анализа языков. Нисходящие методы синтаксического анализа. Синтаксический анализ LL(k)-грамматик. LL(k)-грамматики.  Определение LL(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LL(1)-грамматик. Алгоритм построения управляющей таблицы для LL(1)-грамматики. Метод рекурсивного спуска. Синтаксический анализа LR(k)-грамматик. LR(k)-грамматики.  Определение LR(k)-грамматики. Алгоритм разбора для LR(k)-грамматик. Алгоритм построения управляющей таблицы для LR(0)-грамматики, SLR(1)-грамматики и LALR(1)-грамматики.  Синтаксический анализ грамматик предшествования. Формальное определение алгоритма разбора типа "перенос-свертка". Грамматики простого, расширенного, слабого предшествования. Грамматики ограниченного правого контекста. Грамматики смешанной стратегии предшествования. Грамматики операторного предшествования.</p>	4	-
6	<p><b>Тема 6 Реализация атрибутивного перевода.</b>  Математические L-атрибутные процессоры с магазинной памятью. Модель L-атрибутного процессора с магазинной памятью. Реализация L-атрибутного процессора. Метод рекурсивного спуска для L-атрибутных грамматик. S-атрибутные процессоры с магазинной памятью. Математическая модель S-атрибутного процессора с магазинной памятью. Реализация S-атрибутного процессора.</p>	4	-
<b>ВСЕГО</b>		18	4

#### 4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах	
			О	З
1	2	Формальные методы описания языков	4	2
2	3	Конечные автоматы	4	2
3	4	Формы внутреннего представления программы	4	2
4	4	СУ-схемы и СУ-перевод	4	2
5	4	Транслирующие грамматики	4	-
6	4	Атрибутные транслирующие грамматики	6	-
7	6	L-атрибутные процессоры с магазинной памятью	4	-

8	6	S-атрибутные процессоры с магазинной памятью	4	-
<b>ВСЕГО</b>			<b>34</b>	<b>8</b>

**4.3 Содержание лабораторных занятий**  
Учебным планом не предусмотрено

## 5 ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

*Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.*

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Формальные методы описания языков	4	-	– практическое занятие;	– разбор конкретных ситуаций; – дискуссия;
2	Формы внутреннего представления программы	2	-	– практическое занятие;	– разбор конкретных ситуаций; – дискуссия;
3	Основы теории формальных языков и грамматик	2	-	– лекционное занятие;	– разбор конкретных ситуаций; – дискуссия;
4	Атрибутные транслирующие грамматики	2	-	– практическое занятие;	– разбор конкретных ситуаций; – дискуссия;
5	Реализация атрибутного перевода	2	-	– лекционное занятие;	– разбор конкретных ситуаций; – дискуссия;
<b>ВСЕГО</b>		<b>12</b>	<b>-</b>		

## 6 УЧЕБНО–МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1 Список основной литературы

1. Молдованова, О. В. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие / О. В. Молдованова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012. — 134 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54809.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 6.2 Список дополнительной литературы

1. Малявко, А. А. Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 1 : учебное пособие / А. А. Малявко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-1429-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45017.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет–ресурсы)

1. Официальный сайт UISI.RU/ (дата обращения: 1.09.2019)
2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aur.uisi.ru/>
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» /<http://www.iprbookshop.ru/> доступ по логину и паролю
4. Электронный каталог АБК ASBOOK
5. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ [http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=ELLIB&P21DBN=ELLIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=) доступ по логину и паролю
6. Электронные полнотекстовые издания ПГУТИ. [http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=](http://ellib.sibsutis.ru/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=PGUTI&P21DBN=PGUTI&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CNR=) - доступ по паролю
7. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru>
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

## 7 МАТЕРИАЛЬНО–ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория	Лекционные занятия	– компьютер; – мультимедийный проектор; – экран; – доска.
Компьютерный класс	практические занятия и самостоятельная работа	- персональные компьютеры, работающие под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows, включенными в единую локальную сеть с выходом в Интернет.
Компьютерный класс	практические занятия	
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	

# 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

## 8.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

## 8.2 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнении практических заданий и контрольных работ.

Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных Интернет–ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить доклады и презентации к ним;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре в группе) взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;



– обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

– пользоваться словарями и др.

### **8.3 Самостоятельная работа студентов**

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

### **8.4 Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- изучить слайды по темам дисциплины «Теория языков программирования и методы трансляции»;
- составлять краткие конспекты ответов (планы ответов).

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом практическом занятии.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).