

Государственное образовательное учреждение
"Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко"

Физико-технический институт

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

_____ Д.Н. Калошин

«30» _____ 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.15 ТЕОРИЯ ФОРМАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВ И МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ

на 2024/2025 учебный год

Направление

2.09.03.04 Программная инженерия

Профиль

Разработка программно-информационных систем

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

2022 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины **Теория формальных языков и методы трансляции** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **2.09.03.04 Программная инженерия** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Разработка программно-информационных систем.**

Составитель рабочей программы

Доцент, к.п.н.



С.В. Помян

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры *программного обеспечения вычислительной техники*

«29» августа 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины
«29» августа 2024 г.



С.Г. Федорченко

Зав. выпускающей кафедрой
«29» августа 2024 г.



С.Г. Федорченко

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория формальных языков и методы трансляции» является приобретение обучаемым фундаментальных знаний в области теории языков программирования и структур и выработка практических навыков применения этих знаний, ознакомление обучаемых с устройством теории формальных языков, а также с основными принципами, методами и алгоритмами синтаксического анализа формальных языков (в том числе языков программирования).

Задачами освоения дисциплины «Теория формальных языков и методы трансляции» являются изучение основных положений теории автоматов и формальных языков, применения основных положений теории автоматов и формальных языков при реализации языков программирования и создании прикладных информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.В.15

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана направления 2.09.03.04 Программная инженерия в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	ПК-9. Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	ИД-1ПК-9 Знает методы формальных спецификаций и системы управления базами данных ИД-2ПК-9 Умеет применять современные средства и языки программирования ИД-3ПК-9 Имеет навыки использования операционных систем

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудо- ем- кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная ра- бота (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	6	5/180	84	28	28	28	60	Экзамен (36ч)
	Итого:	5/180	84	28	28	28	60	
Заочная	3 (Летняя сессия)	5/180	24	10	6	8	147	Экзамен (9ч)
	Итого:	5/180	24	10	6	8	147	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раз- дела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛЗ			
		оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф
1	Алфавиты, цепочки, язы- ки.	8	12	2	-	2	-	-	-	4	12
2	Граматики.	16	23	4	2	4	2	-	-	8	20
3	Распознающие автоматы.	10	21	2		-	-	-	-	8	20
4	Теория регулярных язы- ков и конечных автома- тов.	24	26	4	2	6	2	6	2	8	20
5	Теория контекстно- свободных языков и МП- автоматов.	28	30	4	2	6	2	8	2	10	24
6	Структура работы компи- лятора, современные си- стемы программирования.	26	28	4	2	4	-	8	2	10	24
7	Распознаватели, задача разбора.	32	31	8	2	6	-	6	2	12	27
	Подготовка и сдача экзамена	36	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого:		180	180	28	10	28	6	28	8	60	147

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекций	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Алфавиты, цепочки, языки					
1	1	2	-	Алфавиты, цепочки, языки	Слайды презентации
Итого по разделу часов:		2	-		
Грамматики. Распознающие автоматы					
2	2	2	2	Грамматики	Слайды презентации
3	2	2		Классификация грамматик по Н. Хомско- му	Слайды презентации
Итого по разделу часов:		4			
4	3	2		Распознаватели и преобразователи. Нераз- решимые и разрешимые проблемы	Слайды презентации
Итого по разделу часов:		2	2		
Теория регулярных языков и конечных автоматов.					
5	4	2	2	Конечные автоматы (КА) и регулярные грамматики	Слайды презентации
6	4	2		Построение КА по регулярной грамматике и регулярной грамматики по КА	Слайды презентации
Итого по разделу часов:		4	2		
Теория контекстно-свободных языков и МП-автоматов					
7	5	2		КС-грамматики и МП-автоматы. Разрешим- ость конечности КС-языков	Слайды презентации
8	5	2		Недетерминированные и детерминирован- ные МП-автоматы	Слайды презентации
Итого по разделу часов:		4	2		
Структура работы компилятора, современные системы программирования Распознаватели, задача разбора					
9	6	2	2	Структура работы компилятора.	Слайды презентации
10	6	2		Структура современной системы програм- мирования. Примеры трансляторов	Слайды презентации
Итого по разделу часов:		4	2		
11	7	2	2	Распознаватели, задача разбора. Нисходя- щие распознаватели с возвратами	Слайды презентации
12	7	2		Восходящие распознаватели с возвратами	Слайды презентации

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекций	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
13	7	2		Нисходящие распознаватели без возвратов	Слайды презентации
14	7	2		Восходящие распознаватели без возвратов	Слайды презентации
Итого по разделу часов:		8	2		
ИТОГО:		28	10		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Теория регулярных языков и конечных автоматов.					
1	4	2	2	Простейшие способы организации таблицы идентификаторов	Электр. ва- риант ЛР
2	4	2		Построение таблиц идентификаторов на ос- нове хеш-функций.	Электр. ва- риант ЛР
3	4	2		Комбинированные способы построения таб- лиц идентификаторов	Электр. ва- риант ЛР
Итого по разделу часов:		6	2		
Теория контекстно-свободных языков и МП-автоматов					
4	5	2	2	Проектирование лексического анализатора входного текста	Электр. ва- риант ЛР
5	5	2		Построение КС-грамматики и МП-автомата	Электр. ва- риант ЛР
6	5	2		Разработка алгоритма работы распознавате- ля	Электр. ва- риант ЛР
7	5	2		Программирование лексического анализа- тора входного текста	Электр. ва- риант ЛР
Итого по разделу часов:		8	2		
Структура работы компилятора, современные системы программирования					
8	6	2	2	Построение простейшего дерева вывода.	Электр. ва- риант ЛР
9	6	2		Распознавание цепочек КС-языков.	Электр. ва- риант ЛР
10	6	2		Алгоритм «сдвиг-свертка» для грамматик простого и операторного предшествования.	Электр. ва- риант ЛР
11	6	2		Реализация распознавателя	Электр. ва- риант ЛР
Итого по разделу часов:		8	2		
Распознаватели, задача разбора					
12	7	2	2	Генерация и оптимизация объектного кода.	Электр. ва-

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
					риант ЛР
13	7	2		Алгоритм генерации объектного кода по дереву вывода.	Электр. вариант ЛР
14	7	2		Оптимизация объектного кода	Электр. вариант ЛР
Итого по разделу часов:		6	2		
ИТОГО:		28	8		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема практических (семинарских) занятий	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Алфавиты, цепочки, языки.					
1	1	2	-	Представление языков	
Итого по разделу часов:		2	-		
Грамматики.					
2	2	2	2	Классификация грамматик по Хомскому.	
3	2	2	-	Нормальные формы грамматик	
Итого по разделу часов:		4	2		
Теория регулярных языков и конечных автоматов.					
4	4	2	2	КА и регулярные грамматики.	
5	4	2		Эквивалентность автоматов и грамматик	
6	4	2		Детерминация и минимизация КА	
Итого по разделу часов:		6	2		
Теория контекстно-свободных языков и МП-автоматов.					
7	5	2	2	КС-грамматики, конечные, бесконечные языки	
8	5	2		Алгоритмы для КС-грамматик	
9	5	2		Приведенные грамматики	
Итого по разделу часов:		6	2		
Структура работы компилятора, современные системы программирования					
10	6	2	-	Внутреннее представление программ.	
11	6	2	-	Формы внутреннего представления программ	
		4	-		
Распознаватели, задача разбора					
12	7	2	-	Распознаватели, общий алгоритм работы распознавателей	
13	7	2	-	Алгоритм с подбором альтернатив	
14	7	2	-	Алгоритм «сдвиг-свертка»	

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема практических (семинарских) занятий	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Итого по разделу часов:		6	-		
ИТОГО:		28	6		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоем- кость (в часах)
Алфавиты, цепочки, языки			
1	1	Тема: Языки и их представление: алфавиты и языки, представление языков. Грамматики: мотивировка; формальное определение грамматики; язык, порожаемый грамматикой СРС №1:- работа студентов с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	4
Итого по разделу часов			4
Граматики			
2	1	Тема: Классификация грамматик по Н. Хомскому СРС №2:- работа студентов с лекционным материалом; поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	8
Итого по разделу часов			8
Распознающие автоматы			
3	1	Тема: Распознаватели и преобразователи, соответствие грамматик, языков и распознающих устройств СРС №3:- работа студентов с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	8
Итого по разделу часов			8
Теория регулярных языков и конечных автоматов			
4	1	Тема: Распознаватели и преобразователи. КА и регулярные грамматики: детерминированные и недетерминированные КА и регулярные языки СРС №4:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	4
	2	Тема: Построение КА по регулярной грамматике; минимизация числа состояний КА; алгоритмически разрешимые проблемы, касающиеся КА СРС №5:- работа студентов с лекционным материалом; поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных прак-	4

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
		тических заданий к лабораторной работе №1, подготовка ответов на контрольные вопросы	
Итого по разделу часов			8
Теория контекстно-свободных языков и МП-автоматов			
5	1	Тема: КС-грамматики и МП-автоматы: упрощение КС-грамматик Приведенные грамматики, нормальная форма Хомского; нормальная форма Грейбах СРС №6:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	4
	2	Тема: Разрешимость пустоты и конечности КС-языков, заданных грамматикой СРС №7:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	2
	3	Тема: Эквивалентность недетерминированных МП-автоматов и КС-грамматик; временная и ленточная оценки сложности задачи распознавания МП-языков СРС №8:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации. - подготовка к выполнению индивидуальных практических заданий к лабораторной работе №2, подготовка ответов на контрольные вопросы.	4
Итого по разделу часов			10
Структура работы компилятора, современные системы программирования			
6	1	Тема: Формы внутреннего представления программ СРС №9:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных практических заданий к лабораторной работе №3, подготовка ответов на контрольные вопросы.	4
	2	Тема: Структура современной системы программирования СРС №10:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - презентация с обзором современной системы программирования с указанием особенностей системы.	6
Итого по разделу часов			10
Распознаватели, задача разбора			
7	1	Тема: Нисходящие распознаватели с возвратами, нисходящие распознаватели без возвратов СРС №11:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации, дополнение конспекта результатами литературного поиска.	4
	2	Тема: Алгоритм сдвиг-свертка, алгоритм рекурсив-	4

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
		ного спуска СРС №12:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	
	3	Тема: Восходящие распознаватели с возвратами, восходящие распознаватели без возвратов СРС №13:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	4
Итого по разделу часов			12
Подготовка и сдача экзамена			36
ИТОГО:			96

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Алфавиты, цепочки, языки			
1	1	Тема: Языки и их представление: алфавиты и языки, представление языков. Грамматики: мотивировка; формальное определение грамматики; язык, порождаемый грамматикой СРС №1:- работа студентов с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	12
Итого по разделу часов			12
Грамматики			
2	1	Тема: Классификация грамматик по Н. Хомскому СРС №2:- работа студентов с лекционным материалом; поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	20
Итого по разделу часов			20
Распознающие автоматы			
3	1	Тема: Распознаватели и преобразователи, соответствие грамматик, языков и распознающих устройств СРС №3:- работа студентов с лекционным материалом и раздаточными материалами, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	20
Итого по разделу часов			20
Теория регулярных языков и конечных автоматов			
4	1	Тема: Распознаватели и преобразователи. КА и регулярные грамматики: детерминированные и недетерминированные КА и регулярные языки СРС №4:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	10

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
	2	Тема: Построение КА по регулярной грамматике; минимизация числа состояний КА; алгоритмически разрешимые проблемы, касающиеся КА СРС №5:- работа студентов с лекционным материалом; поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных практических заданий к лабораторной работе №1, подготовка ответов на контрольные вопросы	10
Итого по разделу часов			20
Теория контекстно-свободных языков и МП-автоматов			
5	1	Тема: КС-грамматики и МП-автоматы: упрощение КС-грамматик Приведенные грамматики, нормальная форма Хомского; нормальная форма Грейбах СРС №6:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	8
	2	Тема: Разрешимость пустоты и конечности КС-языков, заданных грамматикой СРС №7:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	8
	3	Тема: Эквивалентность недетерминированных МП-автоматов и КС-грамматик; временная и ленточная оценки сложности задачи распознавания МП-языков СРС №8:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации. - подготовка к выполнению индивидуальных практических заданий к лабораторной работе №2, подготовка ответов на контрольные вопросы.	8
Итого по разделу часов			24
Структура работы компилятора, современные системы программирования			
6	1	Тема: Формы внутреннего представления программ СРС №9:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных практических заданий к лабораторной работе №3, подготовка ответов на контрольные вопросы.	12
	2	Тема: Структура современной системы программирования СРС №10:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - презентация с обзором современной системы программирования с указанием особенностей системы.	12
Итого по разделу часов			24
Распознаватели, задача разбора			

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
7	1	Тема: Нисходящие распознаватели с возвратами, нисходящие распознаватели без возвратов СРС №11:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации, дополнение конспекта результатами литературного поиска.	8
	2	Тема: Алгоритм сдвиг-свертка, алгоритм рекурсивного спуска СРС №12:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	8
	3	Тема: Восходящие распознаватели с возвратами, восходящие распознаватели без возвратов СРС №13:- работа студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации.	11
Итого по разделу часов			27
Подготовка и сдача экзамена			9
ИТОГО:			156

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрены

6. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Введение в генерацию программного кода [Электронный ресурс] / М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 189с.	Алдан А.	2016	-	эл. версия	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428825
2	Теория компиляторов. Учебное пособие. 2-е изд., испр. и дополн. М., 2018. – 92 с	Карпов В.Э.	2018	-	эл. версия	Кафедра
3	Формальные языки и компиляторы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. А. Малявко. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 429 с.	Малявко, А. А.	2018	-	эл. версия	https://bibli-online.ru/book/B4D96654-71D5-4748-986D-66E8309C25

	– (Серия: Университеты России). – ISBN 978-5-534-04288-7. 4.					E3/formalnye-yazyki-ikompilyatory
4	Конструирование компиляторов: учебное пособие. – Lambert Academic Publishing, 2015. – 575 с.	Свердлов С.	2015	-	эл. версия	Кафедра
Дополнительная литература						
5	Компиляторы: принципы, технологии и инструментов, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: 000 "И.Д. Вильяме", 2008. – 1184 с.	Ахо А.В., Лам М.С., Сети Р., Ульман Дж.Д.	2008	-	эл. версия	Кафедра
6	Языки программирования и методы трансляции: учебное пособие для студентов вузов. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 480с.	Опалева Э.А.,	2005	-	эл. версия	Кафедра
7	Введение в теорию автоматов, языков и вычислений: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 528 с.: ил	Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж.	2002	-	эл. версия	Кафедра
Итого по дисциплине: 0 % печатных изданий; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

msdn.microsoft.com/ru-ru/library/719exd8s.aspx

<http://www.secr.ru/> - Software Engineering Conference (Russia) 2005, 2006, 2007

ОС Windows,

Visual Studio.NET,

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

«Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Теория формальных языков и методы трансляции» в электронном варианте.

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины (модуля): учебный кабинет, Кабинет ИВЦ.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Студент, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия, основные алгоритмы формальных языков и грамматик, построение распознавателей.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы студента. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;

- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;
- подготовка к экзамену.

Руководство и контроль самостоятельной работы студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

9. Технологическая карта (для дневного отделения)

Курс 3

Семестр 6

Группа ИТ22ДР62ПИ

Преподаватель – лектор Помян С.В.

Преподаватель, ведущий лабораторные и практические занятия – Помян С.В.

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество зачетных единиц	
Теория формальных языков и методы трансляции	бакалавриат	А	5	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Дискретная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Прикладное программирование, Объектно-ориентированное программирование				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная работа №1	КР1	аудиторная	12	25
Лабораторная работа №1	ЛР1	аудиторная	5	10
Лабораторная работа №2	ЛР2	аудиторная	5	10
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		22	45
Контрольная работа №2	КР2	аудиторная	13	25
Тест №1	Т1	аудиторная	10	20
Лабораторная работа №3	ЛР3	аудиторная	5	10
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		28	55
		Итого	50	100