

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева

25.04.2023 г.

**Сукин И.А.**

**Методы трансляции**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 - Прикладная информатика,

ОП «Прикладная информатика»,

профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

*Рекомендовано Ученым советом*

*Факультета информационных технологий и анализа больших данных*

*(протокол №31 от 18.04.2023г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного*

*Департамента анализа данных и машинного обучения*

*(протокол №2 от 29.03.2023г.)*

**Москва 2023**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине .....	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	3
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .....	3
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....	4
5.1. Содержание дисциплины.....	4
5.2. Учебно-тематический план .....	5
5.3. Содержание семинаров, практических занятий.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	8
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	15
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	16
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	19
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20

## 1. Наименование дисциплины

«Методы трансляции».

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-1	Способность организовывать процесс разработки программного обеспечения в сфере экономики и финансов	1. Разрабатывает техническую документацию для программных компонентов и информационных систем.	<b>Знать:</b> методы разработки технической документации и автоматической обработки и генерации технической документации на основе исходного кода. <b>Уметь:</b> автоматически генерировать документацию на основе исходного кода программных компонентов и информационных систем.
		2. Работает со стандартами, в том числе адаптирует стандарты для специфических требований разрабатываемого программного обеспечения.	<b>Знать:</b> стандарты разработки компиляторов и трансляторов различных языков программирования. <b>Уметь:</b> применять стандартизированные инструменты для разработки трансляторов исходного кода, соответствующих заданным требованиям.
		3. Владеет современными методологиями управления проектами в области разработки программного обеспечения.	<b>Знать:</b> основные методологии, применяемые при разработке компиляторов и трансляторов различных языков программирования. <b>Уметь:</b> применять современные методологии разработки компиляторов и трансляторов при разработке и управлении проектами в области разработки трансляторов.

		4. Владеет навыками планирования и организации работ на различных этапах жизненного цикла разработки программного обеспечения.	<b>Знать:</b> методики планирования процесса разработки компиляторов и трансляторов различных языков программирования. <b>Уметь:</b> планировать и организовывать работу по разработке компиляторов и трансляторов.
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы трансляции» является дисциплиной Цикла профиля (элективный) ИТ- сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика».

Дисциплина «Методы трансляции» базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин «Современные технологии программирования» и «Дискретная математика».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

очная форма обучения / очно-заочная форма обучения

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 7 / 8 (в часах)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>3/108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
Вид текущего контроля		контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		зачет

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Анализ исходного кода программ**

##### **Тема 1. Язык и синтаксис**

Синтаксические правила. Синтаксические уравнения. Рекурсия. Синтаксические деревья. Форма Бэкуса-Наура

##### **Тема 2. Регулярные языки**

Регулярные языки и БНФ. Машины состояний. Лексический анализ.

##### **Тема 3. Анализ контекстно-свободных языков**

Нисходящий разбор. Метод рекурсивного спуска. Таблично-управляемый нисходящий разбор. Восходящий синтаксический анализ.

##### **Тема 4. Атрибутные грамматики и семантики**

Правила типов. Правила вычислений. Правила трансляции. Алгоритм Флойда-Уоршелла.

#### **Раздел 2. Структурные элементы программного кода**

##### **Тема 5. Учёт контекста, заданного объявлениями**

Объявления. Таблицы символов. Стражи. Записи о типах данных. Представление данных во время выполнения. Последовательное размещение. Выравнивание.

##### **Тема 6. Выражения и присваивания**

Прямая генерация кода по принципу стека. Отсроченная генерация кода. Индексированные переменные и поля записей.

##### **Тема 7. Условные и циклические операторы. Логические выражения**

Сравнения и переходы. Условные и циклические операторы. Логические операции. Присваивание логическим переменным.

##### **Тема 8. Процедуры и концепция локализации**

Организация памяти во время выполнения. Адресация переменных. Локализация. Параметры. Объявления и вызовы процедур. Стандартные процедуры.

### Раздел 3. Типы данных в языках программирования

#### Тема 9. Элементарные типы данных

Целые числа и расширенные целые числа. Совместимость между числовыми типами данных. Тип-множество.

#### Тема 10. Открытые массивы, указательный и процедурный типы

Открытые массивы. Динамические структуры данных и указатели. Процедурные типы данных.

### Раздел 4. Дополнительные элементы транслятора

#### Тема 11. Модули и раздельная компиляция

Принцип сокрытия информации. Раздельная компиляция. Реализация символьных файлов. Адресация внешних объектов. Проверка конфигурационной совместимости.

#### Тема 12. Оптимизация и структура пре-/постпроцессора

Простые оптимизации. Исключение повторных вычислений. Распределение регистров. Структура пре-/постпроцессорного компилятора.

## 5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самост оятельн ая работа	
			Об щая, в т.ч.:	Лек ции	Семинары, практическ ие занятия		
1.	Язык и синтаксис	8	2	1	1	6	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2.	Регулярные языки	9	3	1	2	6	
3.	Анализ контекстно- свободных языков	11	4	2	2	7	
4.	Атрибутные грамматики и семантики	8	2	1	1	6	
5.	Учёт контекста, заданного объявлениями	8	2	1	1	6	
6.	Выражения и присваивания	8	2	1	1	6	
7.	Условные и циклические операторы. Логические выражения	8	2	1	1	6	

8.	Процедуры и концепция локализации	11	4	2	2	7	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
9.	Элементарные типы данных	8	2	1	1	6	
10.	Открытые массивы, указательный и процедурный типы	9	3	1	2	6	
11.	Модули и раздельная компиляция	10	4	2	2	6	
12.	Оптимизация и структура пре-/постпроцессора	10	4	2	2	6	
	В целом по дисциплине	108	34	16	18	74	Согласно учебному плану: контрольная работа
	Итого в %		31	47	53	69	

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Язык и синтаксис	Составление предложений языка. Синтаксис. Синтаксические правила. Рекурсия. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Регулярные языки	Машины состояния: детерминированные и недетерминированные. Лексический анализ. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Анализ контекстно-свободных языков	Метод рекурсивного спуска. Целенаправленный синтаксический анализ. Предпросмотр в синтаксическом анализе. Таблично управляемый нисходящий анализ. <i>Рекомендуемые источники:</i>	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических

	Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Атрибутные грамматики и семантики	Правила типов. Атрибутные правила. Правила вычислений. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Учёт контекста, заданного объявлениями	Объявления. Таблицы символов. Классы объектов. Стражи. Записи о типах данных. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Выражения и присваивания	Прямая генерация кода по методу стека. Стековые архитектуры. Отсроченная генерация кода. Свёртка констант. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Условные и циклические операторы. Логические выражения	Сравнения и переходы. Ветвления. Условные и циклические операторы. Закрепление адреса. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Процедуры и концепция локализации	Организация памяти во время выполнения. Пролог и эпилог процедур. Локальные переменные. Записи активации процедур. Указатели кадра. Адресация переменных. След процедуры. Статические связи. Параметры процедур. Типы параметров. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Элементарные типы данных	Целочисленные типы данных. Расширенные целочисленные типы данных. Представление чисел с плавающей запятой. Совместимость между числовыми типами данных. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по

		решению задач по тематике занятия
Открытые массивы, указательный и процедурный типы	Открытые массивы. Записи. Динамические структуры данных и указатели. Разыменование указателей. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Модули и раздельная компиляция	Принцип сокрытия информации. Области действия. Раздельная компиляция и трансляция. Символьные файлы. Реализация символьных файлов. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия
Оптимизация и структура пре-/постпроцессора	Простые оптимизации. Исключение повторных вычислений. Распределение регистров. Распределение регистров с помощью раскрашенного графа. <i>Рекомендуемые источники:</i> Основная литература - [8.1]. Дополнительная литература – [8.2]	Интерактивная форма, групповое обсуждение теоретических вопросов по тематике занятия, практикум по решению задач по тематике занятия

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Язык и синтаксис	Форма Бэкуса-Наура. Расширенная форма Бэкуса-Наура. Синтаксические деревья. Терминальные и нетерминальные символы.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Регулярные языки	Реализация лексического анализатора.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Анализ контекстно-свободных языков	Восходящий синтаксический анализ. Разбор типа shift/reduce.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.

Атрибутные грамматики и семантики	Правила трансляции. Схема общего параметрического транслятора.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Учёт контекста, заданного объявлениями	Представление данных во время выполнения. Последовательное размещение. Базовые адреса. Выравнивание.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Выражения и присваивания	Индексированные переменные и поля записей. Проверки индексов.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Условные циклические операторы. Логические выражения	Логические операции. Флаги. Присваивание логическим переменным.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Процедуры и концепция локализации	Объявления и вызовы процедур. Стандартные процедуры. Возврат результата из процедур.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Элементарные типы данных	Тип-множество. Характеристические функции.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Открытые массивы, указательный и процедурный типы	Процедурные типы. Сигнатуры процедур. Согласование имён. Структурная совместимость.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Модули и раздельная компиляция	Адресация внешних объектов. Проверка конфигурационной совместимости. Согласованность модулей. Отпечатки.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Оптимизация и структура пре-/постпроцессора	Структура и архитектура пре/постпроцессорного компилятора.	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников.

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Примерные вопросы к контрольной работе

1. Языки программирования. Понятие синтаксиса языка программирования.
2. Регулярные языки. Представления регулярных языков с помощью машин состояний.
3. Метод рекурсивного спуска в анализе контекстно-свободных языков.
4. Правила типов. Атрибутные правила.

5. Представление данных во время выполнения. Размещение данных. Выравнивание.
6. Прямая генерация кода по типу стека. Стековые машины.
7. Организация памяти во время выполнения. Пролог и эпилог процедур. Локальные переменные.
8. Модули. Раздельная компиляция. Экспортируемые данные и процедуры.
9. Динамические структуры данных. Указатели. Выделение памяти. Разыменование указателей.
10. Простые оптимизации. Методы исключения повторных вычислений.

### **Примерные задания контрольной работы**

1. Постройте синтаксическое дерево разбора выражения  $(x-y)*(x+y)$ , пользуясь РБНФ выбранного языка программирования.
2. Реализуйте машину состояния, распознающую значения с плавающей точкой со знаком (допускается также инженерная запись в формате «2.43e-23»)
3. Разработайте синтаксис многократного присваивания ( $a=b=c=$ значение), требующий предпросмотра только одного символа при использовании нисходящего синтаксического анализатора. Запишите соответствующую РБНФ.
4. Объясните, как можно реализовать учёт контекста так, чтобы область видимости локальной переменной включала всё тело процедуры.
5. Реализуйте простую стековую машину для вычисления четырёх стандартных арифметических операций. Придумайте систему команд. Опишите ограничения системы.

*Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения.*

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

### Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Таблица 6

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКП-1	Способность организовывать процесс разработки программного обеспечения в сфере экономики и финансов	1. Разрабатывает техническую документацию для программных компонентов и информационных систем.	<b>Знать:</b> методы разработки технической документации и автоматической обработки и генерации технической документации на основе исходного кода. <b>Уметь:</b> автоматически генерировать документацию на основе исходного кода программных компонентов и информационных систем.	Реализовать препроцессор программного кода на выбранном языке программирования, копирующий все комментарии в отдельный файл.
		2. Работает со стандартами, в том числе адаптирует стандарты для специфических требований разрабатываемого программного обеспечения.	<b>Знать:</b> стандарты разработки компиляторов и трансляторов различных языков программирования. <b>Уметь:</b> применять стандартизованные инструменты для разработки	Реализовать лексический анализатор для простого целочисленного калькулятора с использованием стандартов лексического анализа.

			трансляторов исходного кода, соответствующих заданным требованиям.	
		3. Владеет современными методологиями управления проектами в области разработки программного обеспечения.	<b>Знать:</b> основные методологии, применяемые при разработке компиляторов и трансляторов различных языков программирования. <b>Уметь:</b> применять современные методологии разработки компиляторов и трансляторов при разработке и управлении проектами в области разработки трансляторов.	Описать процесс разработки транслятора произвольного языка программирования с точки зрения одной из методологий управления проектами.
		4. Владеет навыками планирования и организации работ на различных этапах жизненного цикла разработки программного обеспечения.	<b>Знать:</b> методики планирования процесса разработки компиляторов и трансляторов различных языков программирования. <b>Уметь:</b> планировать и организовывать работу по разработке компиляторов и трансляторов.	Спроектировать архитектуру транслятора произвольного языка программирования. Составить план работ по его реализации командой из заданного количества разработчиков.

### Примерные задания для подготовки к зачету

1. Записать РБНФ представление синтаксиса обычной БНФ.
2. Рассмотрите следующую РБНФ:
 

```
forListElement = arithmeticExpression
| arithmeticExpression "step" arithmeticExpression "until" arithmeticExpression
| arithmeticExpression "while" BooleanExpression.
forList = forListElement | forList "," forListElement.
forClause = "for" variable ":@" forList "do".
```

forStatement = forClause statement.

compoundTail = statement “end” | statement “;” compoundTail.

compoundStatement = “begin” compoundTail.

uncondStatement = basicStatement | forStatement | compoundStatement | ...

ifStatement = “if” booleanExpression “then” uncondStatement.

condStatement = ifStatement | ifStatement “else” ifStatement.

statement = condStatement | uncondStatement.

Найдите две различных структуры синтаксического разбора для выражения:

if a then b else c = d

3. Запишите регулярное выражение для разбора e-mail адреса. Нарисуйте диаграмму соответствующей машины состояний.
4. Реализуйте синтаксический анализатор простого языка, содержащего только целые неотрицательные числа и операторы (возможно, множественного) присваивания.
5. Реализуйте синтаксический анализатор простого языка, содержащего только целые неотрицательные числа и операторы присваивания. Добавьте в реализацию подстановку констант

### **Примерные вопросы для подготовки к зачету**

1. Языки программирования. Синтаксис. Синтаксические правила. Форма Бэкуса-Наура и расширенная форма Бэкуса-Наура.
2. Регулярные языки. Регулярные выражения. Разбор регулярных языков с помощью машин состояний.
3. Метод нисходящего синтаксического анализа. Предпросмотр в нисходящем анализе.
4. Таблично-управляемый нисходящий синтаксический анализ.
5. Восходящий синтаксический анализ. Синтаксический анализ типа shift/reduce.
6. Правила типов. Атрибутные правила и контекстные условия.
7. Правила вычислений. Семантика атрибутных правил.

8. Правила трансляции. Обобщённые параметрические трансляторы.
9. Объявления. Классы и типы объектов. Стражи.
10. Записи о типах данных. Представления записей о типах данных.
11. Представление данных во время выполнения. Размещение данных. Базовые адреса. Выравнивание.
12. Прямая генерация кода по принципу стека. Стековые машины.
13. Отсроченная генерация кода. Свёртка констант.
14. Индексированные переменные и поля записей.
15. Сравнения и переходы. Ветвления.
16. Условные и циклические операторы. Закрепление адреса.
17. Логические операции. Генерация кода для логических операций.
18. Организация памяти во время выполнения. Локальные переменные. Записи активации процедур. Указатели кадра. Динамические связи.
19. Адресация переменных. Динамические и статические связи в стеке.
20. Параметры процедур. Возврат значений из процедур.
21. Объявления и вызовы процедур. Генерация кода для вызовов процедур.
22. Реализация чисел с плавающей запятой. Совместимость между числовыми типами данных.
23. Типы-множества. Реализация. Характеристические функции.
24. Динамические структуры данных и указатели. Выделение памяти. Разыменование указателей.
25. Процедурные типы. Сигнатуры процедур. Согласование имён. Структурная совместимость.
26. Модули и отдельная компиляция. Символьные файлы. Реализация символьных файлов.
27. Адресация внешних объектов. Проверка конфигурационной совместимости. Отпечатки.
28. Простые оптимизации. Исключение повторных вычислений.
29. Распределение регистров. Распределение регистров с использованием раскрашенных графов.

30. Структура и архитектура пре-/постпроцессорных компиляторов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Малявко, А. А. Параллельное программирование на основе технологий openmp, mpi, cuda : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Малявко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 129 с. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/514199> (дата обращения: 03.05.2023). — Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

2. Малявко, А. А. Формальные языки и компиляторы: учебное пособие / А. А. Малявко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014. - 431 с. — ЭБС ZNANIUM.com; ЭБС Университетская библиотека online. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548152>; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436055> (дата обращения: 03.05.2023). — Текст : электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Личный кабинет обучающегося <https://org.fa.ru>
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Онлайн-курс «Разработка компиляторов»  
<https://intuit.ru/studies/courses/26/26/info>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН»  
<http://biblioclub.ru/>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

8. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
10. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
11. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
13. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Цель методических рекомендаций – обеспечить студенту бакалавриата (далее – студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины***

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте департамента, с графиком консультаций преподавателей.

### ***Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)***

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания департамента.

Студентам рекомендуется:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных или

электронных носителях, представленный лектором на портале. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

### ***Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям***

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

### ***Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий***

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

При работе с литературой рекомендуется делать записи. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки явного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

### ***Методические указания по проведению практических занятий***

По структуре практические занятия следует разделить на учебные и контрольные.

*Учебные практические занятия* структурно состоят из следующих компонент:

- проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
- выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;
- разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
- рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
- разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;

- корректировка заданий для самостоятельной работы студентов.

*Контрольные практические занятия* структурно состоят из следующих компонент:

- проведение аудиторных самостоятельных работ;
- подведение итогов и разбор типичных ошибок, возникших при выполнении самостоятельных работ.

Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Конкретные сроки проведения этих мероприятий своевременно доводятся до сведения студентов.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

### 11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

Пакет офисных программ;

Антивирус Kaspersky;

### 11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;

Информационно-правовая система «Гарант»;

Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

Система комплексного раскрытия информации «СКРИН»: <https://skrin.ru>

### 11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - не предусмотрены.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для освоения дисциплины возможно использование вычислительных средств – компьютер, смартфон или планшет, в качестве дополнительных инструментов организации и осуществления образовательного процесса.