

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

**Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин и компьютерных сетей**

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы построения трансляторов**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гончар Д.Р.
	Идентификатор	R9cb8b09e-GoncharDR-93035dbb

Д.Р. Гончар

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ионова Т.В.
	Идентификатор	R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591

Т.В. Ионова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.
Варшавский

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. РПК-1 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов
- ИД-1 Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования
- ИД-2 Демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы трансляции, выполнять их реализацию и проверку

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 Определение формальных грамматик для подмножества ЯП (Решение задач)
2. Контрольная работа №2 Построение ДКА (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита лаб. работы 1 (Лабораторная работа)
2. Защита лаб. работы 2 (Лабораторная работа)
3. Защита лаб. работы 3 (Лабораторная работа)
4. Защита лаб. работы 4 (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	6	8	10	12	14
Характеристика современных языков и основных методов их реализации, Формальные грамматики							
Характеристика современных языков и основных методов их реализации, Формальные грамматики	+						
Автоматные языки, конечные автоматы и общие принципы построения лексических анализаторов							
Автоматные языки, конечные автоматы и общие принципы построения лексических анализаторов		+					
Синтаксический анализ языков. Восходящие и нисходящие методы синтаксического анализа.							
Синтаксический анализ КС-языков. Восходящие и нисходящие методы синтаксического анализа. Отношения и функции предшествования				+			

Автоматы с магазинной памятью как модели синтаксических анализаторов.						
Автоматы с магазинной памятью как модели синтаксических анализаторов. Эквивалентность МП-автоматов и КС-грамматик. LL(K) и LR(K)-грамматики				+		
Генерация объектной программы. Оптимизация						
Механизмы генерации объектного кода. Оптимизация кода					+	
Исправление и диагностика ошибок						
Исправление и диагностика ошибок						+
Вес КМ:	15	15	20	20	20	10

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
РПК-1	ИД-1 _{РПК-1} Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования	Знать: основные методы построения трансляторов общие принципы организации современных языков функционального, логического и объектно-ориентированного программирования Уметь: проектировать и исследовать формальные модели интерфейсов программных систем составлять формальные модели языковых процессоров и исследовать их с помощью аппарата теории формальных грамматик, языков и автоматов	Защита лаб. работы 1 (Лабораторная работа) Защита лаб. работы 2 (Лабораторная работа) Защита лаб. работы 3 (Лабораторная работа)
РПК-1	ИД-2 _{РПК-1} Демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы трансляции, выполнять их реализацию	Знать: основные средства формирования и постановки задач для	Контрольная работа №1 Определение формальных грамматик для подмножества ЯП (Решение задач) Контрольная работа №2 Построение ДКА (Контрольная работа) Защита лаб. работы 2 (Лабораторная работа)

	и проверку	трансляции общие принципы сочетания методов интерпретации и компиляции Уметь: проводить контроль ошибок исходного кода и времени выполнения проектировать компоненты систем программирования и сочетать методы интерпретации и компиляции	Защита лаб. работы 4 (Лабораторная работа)
--	------------	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа №1 Определение формальных грамматик для подмножества ЯП

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа выполняется студентами в часы практических занятий по индивидуальным вариантам, продолжительность 45 мин. После проходит проверка в группах.

Краткое содержание задания:

Необходимо описать правила языка в форме БНФ. По данным правилам описать грамматику языка.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: общие принципы сочетания методов интерпретации и компиляции	1.Что такое форма Бэкуса- Наура? Правила записи. 2.Определение формальной грамматики. 3.Классификация грамматик по Хомскому
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено целиком и без замечаний

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено верно, с незначительными замечаниями

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Контрольная работа №2 Построение ДКА

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа выполняется студентами в часы практических занятий по индивидуальным вариантам, продолжительность 60 мин. После проходит проверка в группах.

Краткое содержание задания:

По заданной грамматике построить ДКА, распознающий грамматику, и только её.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные средства формирования и постановки задач для трансляции	1. Каков алгоритм построения ДКА по грамматике, правила которой заданы в форме БНФ? 2. Чем отличаются ДКА и НДКА? 3. Как по ДКА описать правила грамматики?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Защита лаб. работы 1

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Лабораторная работа выполняется индивидуально по выданному ранее заданию (варианты индивидуальные). Защита лабораторной работы проводится путем опроса студента и тестирования разработанной программы

Краткое содержание задания:

Разработать алгоритм и реализовать программу для грамматического анализа методом рекурсивного спуска.

Для каждого индивидуального варианта задаётся набор операторов (подмножество языка Паскаль).

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы построения трансляторов	1. метод рекурсивного спуска
Уметь: составлять формальные модели языковых процессоров и исследовать их с помощью аппарата теории формальных грамматик, языков и автоматов	1. Создать СА нисходящим способом для заданной грамматики 2. Использовать алгоритмы backtracking для решения задачи 3. Использовать хеш-функции для упорядочения таблиц идентификаторов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Защита лаб. работы 2

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Лабораторная работа выполняется индивидуально по выданному ранее заданию (варианты индивидуальные). Защита лабораторной работы проводится путем опроса студента и тестирования разработанной программы

Краткое содержание задания:

С использованием лексического анализатора lex разработать и реализовать программу восходящего лексического анализа.

Описание индивидуальных вариантов приведено в задании.

1. Разработать регулярную грамматику лексем входного языка в соответствии с заданием.
2. Для проверки рекомендуется построить ДКА, распознающий грамматику.
3. Изучить средства для лексического анализа в среде lex.
4. Разработать алгоритм синтаксического анализа для индивидуального варианта задания методом восходящего анализа.

Предусмотреть тесты для проверки распознавания всех лексем.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: общие принципы организации современных языков функционального, логического и объектно-ориентированного программирования	1.Как использовать лексический анализатор lex для разработки кода лексического анализатора? 2.Какая функция в main() вызывает lex (процесс лексического анализа) ?
Уметь: проектировать компоненты систем программирования и сочетать методы интерпретации и	1.Как работать с lex? 2.Используя формат записи регулярных выражений в Lex, запишите распознавание лексем по следующему правилу грамматики:

КОМПИЛЯЦИИ	$\begin{aligned} \langle \text{arifm_expr} \rangle ::= & \langle \text{op} \rangle \mid \langle \text{arifm_expr} \rangle + \langle \text{op} \rangle \mid \\ & \langle \text{arifm_expr} \rangle - \langle \text{op} \rangle \\ \langle \text{op} \rangle ::= & \langle \text{term} \rangle \mid \langle \text{op} \rangle * \langle \text{term} \rangle \mid \langle \text{op} \rangle / \langle \text{term} \rangle \\ \langle \text{term} \rangle ::= & \langle \text{id} \rangle \mid \langle \text{symb} \rangle' (\langle \text{arifm_expr} \rangle) \end{aligned}$ $\langle \text{symb} \rangle$ считать заданным 3. Как записать грамматику МП-автомата по его графическому представлению?
------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Защита лаб. работы 3

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Лабораторная работа выполняется индивидуально по выданному ранее заданию (варианты индивидуальные). Защита лабораторной работы проводится путем опроса студента и тестирования разработанной программы

Краткое содержание задания:

С использованием синтаксического анализатора Уасс разработать и реализовать программу восходящего синтаксического анализа.

Описание индивидуальных вариантов приведено в задании.

1. Необходимо описать правила языка в форме БНФ. По данным правилам описать грамматику языка. Разработанную грамматику преобразовать к форме автоматной грамматики.

2. Изучить средства для синтаксического анализа в среде уасс.

3. Разработать алгоритм синтаксического анализа для индивидуального варианта задания методом восходящего анализа.

Предусмотреть тесты для проверки корректности синтаксического анализа.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проектировать и исследовать формальные модели интерфейсов программных систем	1.Как использовать синтаксический анализатор yacc для разработки кода синтаксического анализатора? 2.Как вывести номер строки, в которой найдена ошибка? 3.Какая функция в main() вызывает yacc (процесс синтаксического анализа) ?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-6. Защита лаб. работы 4

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Лабораторная работа выполняется индивидуально по выданному ранее заданию (варианты индивидуальные). Защита лабораторной работы проводится путем опроса студента и тестирования разработанной программы

Краткое содержание задания:

Разработать алгоритм и реализовать программу для перевода арифметических выражений в постфиксную запись и их вычисление.

Для арифметических выражений допустимы операции: сложения, вычитания, умножения, деления.

Арифметическое выражение может содержать идентификаторы, значения которых задаются при запуске.

Разработанная программа должна выводить:

- постфиксную запись выражения
- вычислять значение выражения по постфиксной записи
- вычислять значение средствами языка программирования

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить контроль ошибок исходного кода и времени выполнения	1.Как реализовать анализ арифметических ошибок времени выполнения? 2.Реализуйте проверку ошибок на некорректные
--	--

	идентификаторы в языке Pascal 3.Разработайте проверку предупреждений при преобразовании типов в языке Pascal
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1	<i>Утверждаю</i>
	Предмет: Основы построения трансляторов Кафедра: ПМИИ Институт: ИВТИ	<i>Зав. кафедрой ПМИИ</i> Варшавский П.Р. <i>Лектор потока</i> Чернецов А.М.
1. Операции с цепочками в теории формальных грамматик. 2. Обработка числовых констант в лексическом анализаторе. 3. Задача. Дана грамматика $G(S)$ со следующими правилами: $S \rightarrow aS b$$A \rightarrow SA a$ Требуется: 1. Определить язык $L(G)$. 2. Построить автомат, допускающий $L(G)$. 3. Определить отношения простого предшествования для $G(S)$.		

Процедура проведения

Студент дает устный ответ на вопросы и задания из билета, на подготовку ответа на билет студенту дается 60 минут.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{РПК-1} Демонстрирует знания подходов к построению трансляторов для языков программирования

Вопросы, задания

1. Отношения предшествования и их использование при построении восходящих синтаксических анализаторов. Неформальное определение отношений простого предшествования
2. Постфиксная запись операторов цикла

- 3.Обобщенный алгоритм нисходящего синтаксического анализа с возвратами: процедура порождения узлов дерева в стеке
- 4.. Обработка идентификаторов в лексическом анализаторе. Способы работы с таблицами
- 5.Недетерминированные конечные автоматы как распознаватели языков. Построение эквивалентного детерминированного автомата по заданному недетерминированному автомату
- 6.Типы синтаксических ошибок. Предупреждения

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.В чем основное отличие ДКА и НДКА? Выбрать наиболее подходящий ответ

Ответы:

- 1)Это синонимы
- 2)В диапазоне аргументов функции переходов
- 3)В диапазоне аргументов и значений функции переходов
- 4)В диапазоне значений функции переходов

Верный ответ: 4)

- 2.Состояние p автомата A_1 и состояние q автомата A_2 называются эквивалентными, если A_1 , начинаясь с p , допускает ровно те же цепочки, что и A_2 , начинаясь с ..

Ответы:

- 1) q
- 2) p
- 3) p^*q

Верный ответ: 1)

3. Правила грамматики с аксиомой E задаются так:

$E \rightarrow T + E \mid T$

$T \rightarrow F * T \mid F$ Какие из пар не находятся в отношении простого предшествования EQUAL?

$F \rightarrow i \mid (E)$

Ответы:

- 1) $(E, +)$ 2) $(T, *)$ 3) $(+, T)$ 4) $(*, F)$ 5) (E, E)

Верный ответ: 5)

- 4.1 Грамматика G называется операторной грамматикой (ОГ), если правило(а) в ней не имеет (ют) в правой части ни единой пары смежных операндов

Ответы:

- 1)Ни одно
- 2)хотя бы одно
- 3)ровно одно

Верный ответ: 1)

5. К видам ошибок при компиляции и работе конечного пользователя с программой относятся

Ответы:

- 1)лексические
- 2)синтаксические
- 3) времени выполнения
- 4)логические
- 5)все вышеперечисленное

Верный ответ: 5)

- 6.Для постфиксной записи условных конструкций необходимо расширить список команд (операторов) двумя командами: условным переходом по метке (УПЛ) и

Ответы:

- 1) безусловный переход

- 2) безусловный переход по пометке
 - 3) безусловный переход с возвратом
- Верный ответ: 1)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-1} Демонстрирует умение разрабатывать алгоритмы трансляции, выполнять их реализацию и проверку

Вопросы, задания

- 1.Операции с цепочками в теории формальных грамматик
- 2.Метод рекурсивного спуска: общие принципы построения и пример реализации синтаксического анализатора
- 3.Фаза лексической обработки входных программ в компиляторах. Представление типовых лексем, общая схема построения лексического анализа
- 4.Определение формальной грамматики и формального языка
- 5.Проблема распознавания и неукорачивающие грамматики
- 6.Использование КС-грамматик для описания синтаксиса языков программирования. Грамматики арифметических выражений
- 7.Задача грамматического разбора. Восходящий и нисходящий грамматический разбор. Понятие канонического восходящего грамматического разбора

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Пусть $x = x_1x_2...x_m$ и $y = y_1y_2...y_n$ – цепочки в алфавите S .
Операция $xy = x_1x_2...x_my_1y_2...y_n$ называется

Выбрать наиболее правильный ответ

Ответы:

- 1)конкатентация
- 2)пересечение
- 3)слияние

Верный ответ: 1)

- 2.Из скольких составляющих состоит формальная грамматика?

Ответы:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Верный ответ: Ответ 4)

- 3.Машина Тьюринга соответствует грамматикам

Ответы:

- 1)общего вида
- 2) контекстно-зависимым
- 3)контекстно-свободным

Верный ответ: Ответ 1)

- 4.В дереве грамматического разбора в концевых вершинах находятся (Выбрать наиболее подходящий ответ):

Ответы:

- 1)листья
- 2)аксиома
- 3)терминальные символы
- 4)нетерминальные символы

Верный ответ: 3)

5.Необходимое условие того, что грамматика G является грамматикой простого предшествования - если выполняется следующее: Между любой парой её символов имеет место не более отношения (ий) простого предшествования.

Ответы:

- 1)одного
- 2)двух
- 3)нуля

Верный ответ: 1)

6.Среди механизмов доступа к элементу таблицы идентификаторов с заданным ключом не используются в компиляторах:

Ответы:

- 1) Простой линейный поиск
- 2) Упорядоченные таблицы
- 3) Хэш-таблицы

Верный ответ: 1),2)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно, на вопросы углубленного уровня даны некорректные ответы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.