

**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 моделирование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.04</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5 семестр - 5;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>5 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>5 семестр - 16 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>5 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>5 семестр - 18 часов;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>5 семестр - 93,2 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>5 семестр - 15,7 часов;</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>5 семестр - 4 часа;</b>
<b>включая:</b>	
<b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Защита курсовой работы</b>	<b>5 семестр - 0,3 часа;</b>
<b>Экзамен</b>	<b>5 семестр - 0,5 часа;</b>
	<b>всего - 0,8 часа</b>

**Москва 2022**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Князев А.В.
	Идентификатор	Rdef8507c-KniazevAV-624b01e2

(подпись)

А.В. Князев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черепова М.Ф.
	Идентификатор	R9267877e-CherepovaMF-dbb9bf1

(подпись)

М.Ф. Черепова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зубков П.В.
	Идентификатор	R4920bc6f-ZubkovPV-8172426c

(подпись)

П.В. Зубков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение способов разработки компиляторов

**Задачи дисциплины**

- изучение формальных грамматик, используемых при разработке трансляторов;
- изучение методов разработки компиляторов;
- приобретение практических навыков разработки компиляторов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен участвовать в разработке программного обеспечения	ИД-бПК-1 Использует теорию формальных грамматик и методы трансляции	знать: - методы построения компиляторов; - методы грамматического разбора; - элементы теории формальных грамматик.  уметь: - разрабатывать транслятор; - разрабатывать синтаксический анализатор; - разрабатывать лексический анализатор.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое моделирование (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать технологии программирования, структуры данных и методы программирования

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Элементы теории формальных грамматик	10	5	4	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Структура и функции операционных систем" материалу.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 5-19 [2], стр. 173-187</p>	
1.1	Элементы теории формальных грамматик	10		4	-	2	-	-	-	-	-	4	-		
2	Построение лексического блока	18		4	4	2	-	-	-	-	-	8	-		<p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Построение лексического блока" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Построение лексического блока" материалу.</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 20-27 [2], стр. 105-131</p>
2.1	Построение лексического блока	18		4	4	2	-	-	-	-	-	8	-		

3	Нисходящие методы грамматического разбора	28	8	4	4	-	-	-	-	-	12	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Нисходящие методы грамматического разбора" материалу. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 28-56 [2], стр. 188-200 [3], стр. 127-156
3.1	Нисходящие методы грамматического разбора	28	8	4	4	-	-	-	-	-	12	-	
4	Транслирующие грамматики	34	8	8	4	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Транслирующие грамматики" материалу. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 51-77 [2], стр. 280-298
4.1	Транслирующие грамматики	34	8	8	4	-	-	-	-	-	14	-	
5	Восходящий грамматический разбор	18	8	-	4	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Структура и функции операционных систем" материалу. <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 78-94 [2], стр. 201-225
5.1	Восходящий грамматический разбор	18	8	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	36.0	-	-	-	16	-	4	-	0.3	15.7	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>59.7</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>180.0</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>		<b>4</b>		<b>0.8</b>	<b>93.2</b>		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Элементы теории формальных грамматик

##### 1.1. Элементы теории формальных грамматик

Определение формальной грамматики. Классификация формальных грамматик по Хомскому. Сентенциальная форма. Синтаксические деревья. Виды грамматического разбора, восходящий и нисходящий грамматический разбор..

#### 2. Построение лексического блока

##### 2.1. Построение лексического блока

Грамматика для лексем. Регулярные грамматики и конечные автоматы. Граф лексического блока..

#### 3. Нисходящие методы грамматического разбора

##### 3.1. Нисходящие методы грамматического разбора

Применение МП-автоматов для распознавания цепочек. Нисходящий разбор с помощью МП-автоматов. S-грамматики и Q-грамматики. LL(1)-грамматики. Построение множеств выбора.

#### 4. Транслирующие грамматики

##### 4.1. Транслирующие грамматики

Цепочечный перевод. Атрибутные транслирующие грамматики. L-атрибутные грамматики. Атрибутный магазинный автомат. Примеры трансляции..

#### 5. Восходящий грамматический разбор

##### 5.1. Восходящий грамматический разбор

Распознавание методом “перенос-опознание”. Управление автоматом типа “перенос-опознание”. Бессуффиксные ПО-грамматики. Грамматики слабого предшествования. Простые ССП-грамматики. Распознавание методом “перенос-свёртка”..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Построение синтаксических деревьев;
2. Проведение нисходящего и восходящего грамматического разбора;
3. Построение конечного автомата для заданной регулярной грамматики;
4. Построение МП-автомата для заданной LL(1)-грамматики;
5. Построение атрибутной транслирующей грамматики;
6. Построение атрибутного магазинного автомата;
7. Построение автомата для грамматики слабого предшествования;
8. Построение автомата для простой ССП-грамматики.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Построение таблицы идентификаторов;
2. Разработка лексического блока;
3. Разработка синтаксического анализатора;
4. Разработка интерпретатора.

### 3.5 Консультации

#### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПП)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Элементы теории формальных грамматик"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Построение лексического блока"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Нисходящие методы грамматического разбора"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Транслирующие грамматики"
5. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Восходящий грамматический разбор"

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов раздела "Элементы теории формальных грамматик"
2. Обсуждение материалов раздела "Построение лексического блока"
3. Обсуждение материалов раздела "Нисходящие методы грамматического разбора"
4. Обсуждение материалов раздела "Транслирующие грамматики"
5. Обсуждение материалов раздела "Восходящий грамматический разбор"

#### Индивидуальные консультации по курсовому проекту/работе (ИККП)

1. Консультации проводятся по разделу "Элементы теории формальных грамматик"
2. Консультации проводятся по разделу "Построение лексического блока"
3. Консультации проводятся по разделу "Нисходящие методы грамматического разбора"
4. Консультации проводятся по разделу "Восходящий грамматический разбор"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 5 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Разработка транслятора для языка программирования мини-С-1  
Разработка транслятора для языка программирования мини-Паскаль-1  
Разработка транслятора для языка программирования мини-Java-1  
Разработка транслятора для языка программирования мини-Python-1  
Разработка транслятора для языка программирования мини-С-2  
Разработка транслятора для языка программирования мини-Паскаль-2  
Разработка транслятора для языка программирования мини-Java-2  
Разработка транслятора для языка программирования мини-Python-2

#### **График выполнения курсового проекта**

Неделя	1 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового	1	2	Защита курсового



проекта			проекта
Объем раздела, %	50	50	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	50	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Разработка синтаксического анализатора
2	Разработка транслятора

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
элементы теории формальных грамматик	ИД-бПК-1	+					Лабораторная работа/Построение таблицы идентификаторов
методы грамматического разбора	ИД-бПК-1	+	+				Лабораторная работа/Разработка лексического блока
методы построения компиляторов	ИД-бПК-1			+			Лабораторная работа/Разработка синтаксического анализатора
<b>Уметь:</b>							
разрабатывать лексический анализатор	ИД-бПК-1	+	+				Лабораторная работа/Построение таблицы идентификаторов Лабораторная работа/Разработка лексического блока
разрабатывать синтаксический анализатор	ИД-бПК-1			+			Лабораторная работа/Разработка синтаксического анализатора
разрабатывать транслятор	ИД-бПК-1				+	+	Лабораторная работа/Разработка интерпретатора

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **5 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Построение таблицы идентификаторов (Лабораторная работа)
2. Разработка интерпретатора (Лабораторная работа)
3. Разработка лексического блока (Лабораторная работа)
4. Разработка синтаксического анализатора (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №5)

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

#### Курсовая работа (КР) (Семестр №5)

Оценка за курсовую работу определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Князев, А. В. Основы построения трансляторов : учебное пособие по курсу "Математическое обеспечение ЭВМ" по направлению "Прикладная математика и информатика" / А. В. Князев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2017 . – 96 с. - ISBN 978-5-7046-1808-9 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9185;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=9185)

2. Ахо, А. В. Компиляторы: Принципы, технологии, инструменты : пер. с англ. / А. В. Ахо, Р. Сети, Дж. Д Ульман . – М. : Вильямс, 2001 . – 768 с. - ISBN 5-84590-189-8 .;

3. Вояковская Н. Н., Москаль А. Е., Булычев Д. Ю., Терехов А. А.- "Разработка компиляторов", (2-е изд.), Издательство: "ИНТУИТ", Москва, 2016 - (374 с.)

[https://e.lanbook.com/book/100452.](https://e.lanbook.com/book/100452)

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;

5. Visual Studio.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" -

[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)

2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-710, Учебная аудитория каф. МКМ	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-710а, Учебная аудитория каф. МКМ	стол, стул, доска меловая
	М-808, Учебная аудитория	стол учебный, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-711, Учебная лаборатория каф. МКМ	стол учебный, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-710, Учебная аудитория каф. МКМ	стол преподавателя, стол учебный, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-714, Преподавательская каф. МКМ	рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-301/1, Кладовая	стул
	М-713/1, Учебно-научная лаборатория каф. МКМ	рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, книги, учебники, пособия

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Математическое обеспечение ЭВМ**

(название дисциплины)

**5 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Построение таблицы идентификаторов (Лабораторная работа)  
 КМ-2 Разработка лексического блока (Лабораторная работа)  
 КМ-3 Разработка синтаксического анализатора (Лабораторная работа)  
 КМ-4 Разработка интерпретатора (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Элементы теории формальных грамматик					
1.1	Элементы теории формальных грамматик		+	+		
2	Построение лексического блока					
2.1	Построение лексического блока		+	+		
3	Нисходящие методы грамматического разбора					
3.1	Нисходящие методы грамматического разбора				+	
4	Транслирующие грамматики					
4.1	Транслирующие грамматики					+
5	Восходящий грамматический разбор					
5.1	Восходящий грамматический разбор					+
Вес КМ, %:			20	30	30	20

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Математическое обеспечение ЭВМ

(название дисциплины)

**5 семестр**

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

КМ-1 Разработка синтаксического анализатора

КМ-2 Разработка транслятора

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
		Неделя КМ:	12	16
1	Разработка синтаксического анализатора		+	
2	Разработка транслятора			+
Вес КМ, %:			50	50