



**Частное учреждение высшего образования
«Институт государственного администрирования»**

Кафедра математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

П.Н. Рузанов
«29» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория автоматов, языков и вычислений

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность

«Искусственный интеллект и машинное обучение»

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2025

Рабочая программа учебной дисциплины *Теория автоматов, языков и вычислений* разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (бакалавриат), с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- 06.001 «Программист»;
- 06.004 «Специалист по тестированию в области ИТ»
- 06.011 «Администратор баз данных»;
- 06.015 «Специалист по информационным системам».
- 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»
- 06.019 «Технический писатель (специалист по технической документации в области

ИТ)

Рабочая программа учебной дисциплины разработана рабочей группой в составе:

Рабочая программа дисциплины (модуля) обсуждена и утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий.

Протокол №

Заведующий кафедрой

(подпись)

Аннотация
по дисциплине «Теория автоматов, языков и вычислений»

Цель преподавания дисциплины: дать студенту базовые понятия в области формальных языков, грамматик; структуры компиляторов, которые составляют базис успешной деятельности по специальности.

Задачи изучения: выработать у студента представление в области формальных языков и грамматик, регулярных языков и выражений, форм описания контекстно-свободных языков, принципах построения трансляторов, компиляторов и интерпретаторов, синтаксических анализаторов. Сформировать навыки в разработке систем синтаксического анализа и интерпретаторов. Научить полученные навыки в повседневной профессиональной деятельности.

В ходе изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

№ п-п	Содержание формируемых компетенций	Индекс компетенции
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
1.	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1
2.	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	ОПК-8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель преподавания дисциплины

дать студенту базовые понятия в области формальных языков, грамматик; структуры компиляторов, которые составляют базис успешной деятельности по специальности.

1.2. Задачи изучения

выработать у студента представление в области формальных языков и грамматик, регулярных языков и выражений, форм описания контекстно-свободных языков, принципах построения трансляторов, компиляторов и интерпретаторов, синтаксических анализаторов. Сформировать навыки в разработке систем синтаксического анализа и интерпретаторов. Научить полученные навыки в повседневной профессиональной деятельности.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	<i>Знать:</i> математические основы формальных языков и грамматик, построения регулярных языков и выражений, формы описания контекстно-свободных языков, принципы построения трансляторов, компиляторов и интерпретаторов, синтаксических анализаторов.
		<i>Уметь:</i> распознавать типы языков и грамматик, строить конечный автомат по регулярной грамматике и преобразовывать недетерминированный конечный автомат к детерминированному виду, выполнять

	исследования в профессиональной деятельности;	
		<i>Владеть:</i> способами описания и эквивалентных преобразований формальных языков, методами построения магазинного автомата по КС-грамматике.
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	Знать: Основы, принципы и способы моделирования процессов и систем, принципы работы компиляторов
		Уметь: работать с API-функциями ОС, разрабатывать многопоточные приложения
		Уметь: осуществлять предварительный анализ исследуемого объекта и создавать грамотные модели процессов и систем, применять конечные автоматы при разработке систем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1. Перечень дисциплин, освоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины

- Информатика;
- Теория алгоритмов;
- Математическая логика;
- Технологии программирования.

2.2. Перечень дисциплин, изучение которых базируется на материале данной дисциплины

- Информационная безопасность;
- Интеллектуальные системы и технологии;
- Надежность и качество информационных систем.

3. Структура и содержание дисциплины:

Общая трудоемкость дисциплины: зачетные единицы – 2, часы – 72.

3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы часов и зачетных единиц по дисциплине

Семестр	Всего часов	Итого контактные часы	В том числе					СРС	Контроль	КП, КР, РГР, контр. раб, реферат	Экзамен	Зачет
			Лек	Лаб	Пр	ИЗ	АК					
3	72	50.2	12	-	24			36	-	РГР	-	+
ИТОГО	72	50.2	12	-	24			36	-	РГР	-	+

3.1.1. Объем часов и зачетных единиц по дисциплине

Наименование раздела (модуля) Наименование темы дисциплины	Всего часов	Формируемые компетенции	Аудиторные занятия	в том числе			СРС
				лекции	лабораторные	практические	
7 семестр							
1. Формальные языки и грамматики	7	ОПК-1, ОПК-8	3	1	-	2	4
2. Конечные автоматы и регулярные языки	7	ОПК-1, ОПК-8	3	1	-	2	4
3. Контекстно-свободные языки	10	ОПК-1, ОПК-8	6	2	-	4	4
4. Основные принципы построения трансляторов	12	ОПК-1, ОПК-8	6	2	-	4	6
5. Генераторы кода	12	ОПК-1, ОПК-8	6	2	-	4	6
6. Модели программирования	12	ОПК-1, ОПК-8	6	2	-	4	6
7. Тенденции развития языков	12	ОПК-1, ОПК-8	6	2	-	4	6
КОНТРОЛЬ		×	×	×	×	×	×
Всего часов	72	×	36	12	-	24	36

3.1.2. Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий (по семестрам)

№ темы	Наименование темы	Основное содержание темы	Количество часов
1	Формальные языки и грамматики.	Языки и цепочки символов. Способы задания языков. Определение грамматики. Классификация языков и грамматик. Цепочки вывода. Однозначность и эквивалентность грамматик Распознавание и задачи разбора.	2
2	Конечные автоматы и регулярные языки	ДКА, НКА и е-НКА. Минимизация КА. Регулярные языки и грамматики. Способы задания регулярных языков. Свойства регулярных языков.	4
3	Контекстно-свободные языки	Распознаватели КС-языков. Автоматы с магазинной памятью. Машина Тьюринга. Свойства КС-языков. Преобразование КС-грамматик.	2
4	Основные принципы построения трансляторов	Общий принцип работы. Лексические анализаторы. Синтаксические анализаторы. Синтаксические деревья. RTTI и Reflection	2
5	Генераторы кода	Семантический анализ и подготовка к генерации кода Методы генерации кода. Оптимизация кода.	2
6	Модели программирования	Императивное и декларативное программирование. Основы функционального программирования. λ -функции	2
7	Тенденции развития языков	Тенденции в развитии средств современных трансляторов (на примере Visual Studio C#). Делегаты, анонимные делегаты, λ -функции, атрибуты. Декларативное программирование на LINQ и PLINQ.	2
		Итого	16

3.1.3. Наименование тем (вопросов), выделенных для самостоятельной работы студентов

№№ тем	Наименование темы (вопроса)	Основное содержание темы (вопроса)	Объем в часах	Литература
1	Формальные языки и грамматики.	Языки и цепочки символов. Способы задания языков. Определение грамматики. Классификация языков и грамматик. Цепочки вывода. Однозначность и эквивалентность грамматик Распознавание и задачи разбора.	4	ОЛ-1, ДЛ-1, М-1
2	Конечные автоматы и регулярные языки	ДКА, НКА и е-НКА. Минимизация КА. Регулярные языки и грамматики. Способы задания регулярных языков.	8	ОЛ-1, ОЛ-2, М-1

№№ тем	Наименование темы (вопроса)	Основное содержание темы (вопроса)	Объем в часах	Литература
		Свойства регулярных языков.		
3	Контекстно-свободные языки	Распознаватели КС-языков. Автоматы с магазинной памятью. Машина Тьюринга. Свойства КС-языков. Преобразование КС-грамматик.	6	ОЛ-1, М-1
4	Основные принципы построения трансляторов	Общий принцип работы. Лексические анализаторы. Синтаксические анализаторы. Синтаксические деревья. RTTI и Reflection	8	ОЛ-1, ДЛ-1
5	Генераторы кода	Семантический анализ и подготовка к генерации кода Методы генерации кода. Оптимизация кода.	10	ОЛ-1, М-1
6	Модели программирования	Императивное и декларативное программирование. Основы функционального программирования. λ-функции	10	ОЛ-1, ОЛ-2
7	Тенденции развития языков	Тенденции в развитии средств современных трансляторов (на примере С# 3.0-6.0). Делегаты, анонимные делегаты, λ-функции, атрибуты. Декларативное программирование на LINQ и PLINQ.	11,8	ОЛ-1
Итого:			57.8	

3.1.4. Практические занятия, их содержание и объем в часах (по семестрам)

№ темы	Наименование практических занятий (семинаров)	Основное содержание практических занятий (семинаров)	Количество часов
1	Формальные языки и грамматики	Формальные языки и грамматики. Языки и цепочки символов. БНФ-нотация. Цепочки вывода. Определение эквивалентности грамматик.	4
2	Конечные автоматы и регулярные языки	Конечные автоматы ДКА, НКА и е-НКА. Минимизация КА. Задание КА через матрицы переходов. Визуализация КА. Исследование регулярных языков Представление регулярных грамматик. Использование класса разбора регулярных выражений в С#.	6
3	Контекстно-свободные языки	Разработка простых нисходящего и восходящего распознавателей КС-языков.	6
4	Основные принципы построения трансляторов	Разработка транслятора для анализатора математических выражений для виртуального процессора и виртуальной ОС.	4
5	Генераторы кода	Разработка анализаторов математических выражений.	4

6	Модели программирования	Основы трансляции в Microsoft .NET Получение метаданных о типах во время исполнения. System.Reflection	4
		Метапрограммирование. System.Reflection.Emit. Синтаксические деревья в Microsoft.NET. Основы декларативного и функционального программирования в C# 3.0-6.0 Использование атрибутов Использование делегатов и анонимных делегатов Использование л-функций. Использование LINQ и PLINQ	
7	Тенденции развития языков	Тенденции в развитии средств современных трансляторов (на примере C# 3.0-6.0). Делегаты, анонимные делегаты, л-функции, атрибуты. Декларативное программирование на LINQ и PLINQ.	4
ИТОГО			32

3.1.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Номер работы	Наименование лабораторной работы	Объем в часах
	Не предусмотрены рабочим учебным планом	

3.2. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрены рабочим учебным планом

3.3. Перечень тем РГР

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
1.	Объявление условного оператора if в языке Pascal.
2.	Объявление условного оператора if в языке C/C++/C#.
3.	Объявление оператора цикла while/repeat в языке Pascal.
4.	Объявление оператора цикла while/do while в языке C/C++/C#.
5.	Объявление оператора switch в языке C/C++/C#.
6.	Объявление оператора case в языке Pascal.
7.	Объявление оператора for в языке Pascal.
8.	Объявление оператора for в языке C/C++/C#.
9.	Объявление оператора foreach в языке C#.
10.	Объявление унарных выражений (+x; -x; !x; ~x; ++x; --x; (T)x) в языке C/C++/C#.
11.	Объявление операторов отношения и приведения типов в C# (x<y; x>y; x>=y; x<=y; x!=y; x is T; x as T).
12.	Объявление констант в Pascal.
13.	Объявление констант в C++/C#.
14.	Объявление блока объявления переменных в Pascal.
15.	Объявление функции (процедуры) в Pascal.
16.	Объявление функции в C++/C.
17.	Объявление блока объявления типов в Pascal. В блоке распознаются только объявления записей (record). Считать содержимое записи блоком кода без проведения дополнительного лексического анализа.
18.	Объявление операторов new/delete в C++.
19.	Объявление класса в C++ (считать содержимое класса блоком кода без проведения дополнительного лексического анализа) .

20.	Объявление класса в блоке объявления типов в Object Pascal (считать содержимое класса блоком кода без проведения дополнительного лексического анализа) .
21.	Объявление массивов в языке C#.
22.	Объявление массивов в языке Pascal.
23.	Объявление арифметических выражений в языке Pascal.
24.	Объявление арифметических выражений в языке C#.
25.	Объявление события в языке C#.

3.4. Перечень тем рефератов

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрены рабочим учебным планом

3.5. Перечень тем контрольных работ

№№ п-п	Наименование проекта (работы)
	Не предусмотрены рабочим учебным планом

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1. Основная и дополнительная литература

№№ п-п	Автор и наименование	Вид пособия	Год издания	Кол-во экз. в библи.
Основная литература				
ОЛ-1	Миков, А. И. Обобщенные графы и грамматики : учебное пособие / А.И. Миков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 192 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1013698. - ISBN 978-5-16-014970-7.	УП	2021	https://znanium.com/catalog/product/1013698
ОЛ-2	Дмитриев, В. М. Компьютерное моделирование систем : курс лекций / В. М. Дмитриев, Т. В. Ганджа, Т. Е. Григорьева. - Томск : Эль Контент, 2020. - 260 с. - ISBN 978-5-4332-0284-9.	УП	2020	https://znanium.com/catalog/product/1845872
Дополнительная литература				
ДЛ-1	Теория автоматов: Лабораторный практикум / Под ред. Ковригин Б.Н. - М.:НИЯУ "МИФИ", 2012. - 192 с. ISBN 978-5-7262-1781-9	Др.	2012	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=563302

4.2. Методические пособия и указания

№№ п-п	Наименование	Год издания (состава)	Кол-во экз.
М-1	Маракасов Ф. В., Рочев К. В. Выполнение практических работ по дисциплине «Системное программное обеспечение» (основы языков и грамматик): метод. указания. – Ухта, 2012	2012	2 + lib.ugtu.net/books

5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

№	Интернет-ресурс	Характеристика
1	http://lib.ugtu.net/books	Учебно-методические пособия института (ЧУ ВО «ИГА»)
2	http://intuit.ru	Институт государственного администрирования — организация, предоставляющая с помощью собственного сайта услуги дистанционного обучения по нескольким образовательным программам, многие из которых касаются информационных технологий. Сайт содержит несколько сотен открытых образовательных курсов, по прохождении которых можно бесплатно получить электронный сертификат.
3	http://znanium.com	Электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства Инфра-М и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам
4	http://www.rbc.ru	Российская государственная библиотека содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как 22 отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий.
5	www.exponenta.ru	Образовательный математический сайт
6	http://lib.ugtu.net/books	Учебно-методические пособия института (ВЭБС УГТУ)

5.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение, в т. ч.:

– для выполнения технологических расчётов и письменных работ: «Microsoft Office 2007», «Microsoft Excel 2010»; – для математических и инженерных вычислений: «Visual Studio»; – для компьютерной демонстрации презентаций: «Microsoft PowerPoint»;

6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

510К, ул. Сенюкова, 15, Учебный корпус К.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель и оборудование: рабочее место студента, оборудованное столом, стулом в количестве 24 посадочных мест; рабочее место преподавателя, оборудованное столом, стулом, ноутбуком. Маркерная доска. Переносной проектор.

603К, ул. Сенюкова, 15. Учебный корпус К.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий), а также самостоятельной работы.

Специализированная (учебная) мебель и оборудование: рабочее место обучающегося, оборудованное столом, стулом, компьютером в количестве 10 посадочных мест; рабочее место преподавателя, оборудованное столом, стулом; конференц-стол с 8 стульями. Маркерная доска.

Интерактивная доска SMART Board 680*3 со встроенным проектором. Телевизор. Камера Web Logitech B905 2MP portable USB. Акустические системы JBL LSR4326PAK230.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теория автоматов, языков и вычислений

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: "Искусственный интеллект и машинное обучение"

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции (семестр/раздел/тема дисциплины)	Дескрипторные характеристики компетенции (основные признаки)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<i>Знать:</i> математические основы формальных языков и грамматик, построения регулярных языков и выражений, формы описания контекстно-свободных языков, принципы построения трансляторов, компиляторов и интерпретаторов, синтаксических анализаторов.
		<i>Уметь:</i> распознавать типы языков и грамматик, строить конечный автомат по регулярной грамматике и преобразовывать недетерминированный конечный автомат к детерминированному виду, выполнять эквивалентные преобразования контекстно-свободных (КС) грамматик, выполнять построение автомата с магазинной памятью по контекстно-свободной грамматике.
		<i>Владеть:</i> способами описания и эквивалентных преобразований формальных языков, методами построения магазинного автомата по КС-грамматике.
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	<i>Знать:</i> Основы, принципы и способы моделирования процессов и систем, принципы работы компиляторов
		<i>Уметь:</i> осуществлять предварительный анализ

		исследуемого объекта и создавать грамотные модели процессов и систем, применять конечные автоматы при разработке систем
		Владеть: средствами моделирования поведения, средствами императивных и декларативных запросов LINQ

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Уровень	Форма контроля	Наименование оценочного средства
1	ОПК-1	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Пороговый	Опрос	Вопросы по темам
№ п/п	Код контролируемой компетенции	Контролируемые дидактические единицы (разделы, темы) дисциплины	Уровень	Форма контроля	Наименование оценочного средства
			Повышенный	Расчетно-графическая работа	Темы расчетно-графических работ
			Продвинутый	Метод проектов	Темы проектов
2	ОПК-8	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Пороговый	Опрос	Вопросы по темам
			Повышенный	Расчетно-графическая работа	Темы расчетно-графических работ
			Продвинутый	Метод проектов	Темы проектов
3	ОПК-1; ОПК-8	Тема 1-7	Обязательный	РГР Зачет	Задания к РГР Банк вопросов к зачету

3. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: математические основы формальных языков и грамматик, построения регулярных языков и выражений, формы описания контекстно-свободных языков, принципы построения трансляторов, компиляторов и интерпретаторов, синтаксических анализаторов.	Базовый	Знать: математические основы формальных языков и грамматик, построения регулярных языков и выражений.
		Продвинутый	Знать: математические основы формальных языков и грамматик, построения регулярных языков и выражений, формы описания контекстно-свободных языков, принципы построения трансляторов, компиляторов и интерпретаторов, синтаксических анализаторов.

	Уметь: распознавать типы языков и грамматик, строить конечный автомат по регулярной грамматике и преобразовывать недетерминированный конечный автомат к детерминированному виду, выполнять эквивалентные преобразования контекстно-свободных (КС) грамматик, выполнять построение автомата с магазинной памятью по контекстно-свободной грамматике.	Базовый	Уметь: распознавать типы языков и грамматик, строить конечный автомат по регулярной грамматике и преобразовывать недетерминированный конечный автомат к детерминированному виду.
		Продвинутый	Уметь: распознавать типы языков и грамматик, строить конечный автомат по регулярной грамматике и преобразовывать недетерминированный конечный автомат к детерминированному виду, выполнять эквивалентные преобразования контекстно-свободных (КС) грамматик, выполнять построение автомата с магазинной памятью по контекстно-свободной грамматике.
Код компетенции	Показатели сформированности	Шкала оценивания	Критерии оценивания
	Владеть: способами описания и эквивалентных преобразований формальных языков, методами построения магазинного автомата по КС-грамматике.	Базовый	Владеть: способами описания и эквивалентных преобразований формальных языков.
		Продвинутый	Владеть: способами описания и эквивалентных преобразований формальных языков, методами построения магазинного автомата по КС-грамматике.
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	Знать: Основы, принципы и способы моделирования процессов и систем, принципы работы компиляторов	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	Знать: Основы моделирования систем
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	Знать: Основы, способы, принципы, углубленные методики моделирования, принципы работы компиляторов
	Уметь: осуществлять предварительный анализ исследуемого объекта и создавать грамотные модели процессов и систем, применять конечные автоматы при разработке систем	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	Уметь: разрабатывать модели процессов и систем, опираясь на фундаментальные основы
		<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	Уметь: осуществлять грамотный анализ проблемы, моделировать процессы и системы с учетом всех нюансов до мельчайших деталей, применять конечные автоматы при разработке систем
	Владеть: средствами моделирования	<i>Пороговый уровень (обязательный)</i>	Владеть: средствами моделирования поведения, средствами императивных и декларативных запросов LINQ

	поведения, средствами императивных и декларативных запросов LINQ	<i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i>	Владеть: средствами моделирования поведения, средствами императивных и декларативных запросов LINQ, PLINQ, средствами AI-моделирования
--	--	--	--

4. Компетентностно-ориентированные задания (КОЗ)

Данные КОЗ представляют собой комплексные задания, предназначенные для контроля уровня успеваемости и освоения компетенций у студента по всем темам дисциплины.

Основным средством формирования компетентностей выступают компетентностно-ориентированные задания:

- вопросы по темам;
- темы расчетно-графических работ;
- проектные работы;
- зачет.

I. Вопросы по темам

Проверка сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-8.

Обучающемуся предлагается пройти опрос по одной из тем из предложенного списка.

Опрос 1. Порождающие грамматики Хомского

1. Какова теоретическая база большинства трансляторов?
2. При каких условиях из цепочки α непосредственно выводима цепочка β в грамматике G ?
3. Является ли вывод цепочек с помощью порождающей грамматики детерминированным процессом? Фиксирована ли последовательность операций вывода?
4. Приведите примеры грамматик. Что называется языком, порождаемым грамматикой?
5. Каковы особенности неограниченной грамматики?
6. В чём отличие контекстно зависимых и контекстно свободных грамматик?
7. Назовите преимущества автоматной грамматики.
8. В чём заключается эквивалентность и однозначность грамматик – одинаковы ли эти понятия?

Опрос 2. Конечный автомат

1. В чём особенности детерминированного и недетерминированного конечных автоматов?
2. Как производится построение ε -НКА из ДКА?
3. Опишите операции, используемые при отслеживании множеств состояний НКА.
4. Может ли любой недетерминированный конечный автомат быть преобразован в детерминированный так, чтобы их языки совпадали?
5. Как зависит число состояний ДКА, полученного из НКА от количества состояний исходного автомата в худшем случае?
6. Назовите известные вам способы описания конечного автомата.
7. Сколько может быть состояний, в которые может перейти ДКА для каждой последовательности входных символов?

Опрос 3. Регулярные грамматики. Лексический анализатор

1. Какова задача лексических анализаторов?
2. Что такое токены, шаблоны, лексемы? Приведите пример.

3. Что является ошибкой лексического анализа?
4. Приведите примеры восстановления после лексической ошибки.
5. Какие ошибки распознает лексический анализатор:
 - a) `while (a < b) } {;`
 - b) `if (2d > 3) {};`
 - c) `or (int I = 5;;){};`
 - d) `int g == 8;`
6. Можно ли язык, представленный регулярным выражением, задать некоторым конечным автоматом?
7. Какие шаги нужно выполнить, чтобы добиться распознавания токенов?

Опрос 4. Нисходящие методы разбора

1. Какая грамматика называется леворекурсивной?
2. Для чего требуется устранение левой рекурсии?
3. Какие методы разбора вам известны?

II. Темы расчетно-графических работ

Проверка сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-8.

Предлагается реализовать простое приложение в одной из сред, поддерживающих разработку приложений.

В рамках реализации РГР рассматриваются следующие задачи:

1. Построить грамматику, порождающую язык (см. Таблица 1)
2. Построить, в соответствии с грамматикой из задания 1, вывод 2-х различных цепочек длиной 10 символов.
3. Построить дерево вывода для одной из цепочек из задания 2.
4. Задайте регулярную грамматику для распознавания токенов в грамматиках задания №1.
5. Постройте ϵ -НКА для регулярных грамматик из задания №2.
6. Преобразуйте полученные в задании №3 ϵ -НКА в ДКА.
7. Постройте ДКА для регулярных грамматик из задания №3. Сравните результаты с полученными решениями в задаче №4.
8. Минимизируйте число состояний ДКА, полученных в результате выполнения заданий №4, 5.
9. Подготовьте тестовые случаи для полученных автоматов. Напишите программы для моделирования ϵ -НКА и ДКА.

Таблица 1. Задания по вариантам.

Задания по вариантам	
1.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n bc^m \mid n,m \geq 1\}$
2.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^{nm} bc^m \mid n,m \geq 0\}$
3.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n b^{m+n} c^m \mid n,m \geq 0\}$
4.	$V=\{a,b\}; \quad L = \{a^{3+n} b^m \mid n,m \geq 0\}$
5.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{(a^n bc)^m \mid n,m \geq 0\}$
6.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n (bc)^m \mid n,m \geq 0\}$
7.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n bc^m \mid n \geq 2, m \geq 0\}$
8.	$V=\{a,b\}; \quad L = \{a^n b^{m-1} \mid n,m \geq 1\}$
9.	$V=\{a,b,c,d\}; \quad L = \{ab^n c^m d^n \mid n,m \geq 0\}$

10.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n b^m c^k \mid n,m \geq 1, 2 \leq k \leq 1\}$
11.	$V=\{a,b\}; \quad L = \{a^n b^m \mid n \geq 0, 3 \leq m \leq 0\}$
12.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^{2n} b^{m+2} c \mid n,m \geq 0\}$
13.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n b a^m c^m \mid n,m \geq 0\}$
14.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n b^m c b^k \mid n,m \geq 0, k \geq 1\}$
15.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n b^m c^k \mid n,m \geq 2, k \geq 0\}$
16.	$V=\{a,b,c,d\}; \quad L = \{a^n b c^m d^{m+2} \mid n,m \geq 0\}$
17.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^n b^{mm} c^m \mid n,m \geq 1\}$
18.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^{n+k} b^{m+n} c^{m+k} \mid n,m,k \geq 0\}$
19.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^{n+2m} b^n c^m \mid n,m \geq 0\}$
20.	$V=\{a,b,c,d\}; \quad L = \{a^n b^n b^m c^m \mid n,m \geq 0\}$
21.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{b a^n (b c)^m b \mid n,m \geq 0\}$
22.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^{nm} b^{n+1} c^m \mid n,m \geq 0\}$
23.	$V=\{a,b\}; \quad L = \{a^n b^m \mid 3 \leq n, m \geq 1\}$
24.	$V=\{a,b,c\}; \quad L = \{a^{2n+1} b^m c^m \mid n,m \geq 0\}$
25.	$V=\{a,b\}; \quad L = \{a^n b^{m+2+n} \mid n,m \geq 0\}$

III. Темы проектов

Проверка сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-8.

Предлагается реализовать проект по выбранной теме, актуальной для размещения в магазине приложений.

1. Построить грамматику для заданного языка (см. Таблица 2) в виде продукций.
2. Построить грамматику для распознавания токенов в виде продукций.
3. Получить регулярные выражения для распознавания токенов.
4. Построить ε -НКА для регулярных выражений.
5. Провести преобразование ε -НКА в ДКА.
6. Реализовать полученный анализатор на любом языке.
7. Добавьте в транслятор возможность разбора многострочных арифметических выражений.
8. Расширьте систему диагностики ошибок. Сообщение об ошибке должно включать: номер строки, где ошибка была диагностирована и её описание.
9. Предусмотрите какой-либо протокол восстановления после ошибок.

Таблица 2. Задания по вариантам.

Задания по вариантам	
26.	Объявление условного оператора if в языке Pascal.
27.	Объявление условного оператора if в языке C/C++/C#.
28.	Объявление оператора цикла while/repeat в языке Pascal.
29.	Объявление оператора цикла while/do while в языке C/C++/C#.
30.	Объявление оператора switch в языке C/C++/C#.
31.	Объявление оператора case в языке Pascal.
32.	Объявление оператора for в языке Pascal.
33.	Объявление оператора for в языке C/C++/C#.
34.	Объявление оператора foreach в языке C#.
35.	Объявление унарных выражений (+x; -x; !x; ~x; ++x; --x; (T)x) в языке C/C++/C#.
36.	Объявление операторов отношения и приведения типов в C# (x<y; x>y; x>=y; x<=y; x!=y; x is T; x as T).
37.	Объявление констант в Pascal.
38.	Объявление констант в C++/C#.
39.	Объявление блока объявления переменных в Pascal.
40.	Объявление функции (процедуры) в Pascal.
41.	Объявление функции в C++/C#.

42.	Объявление блока объявления типов в Pascal. В блоке распознаются только объявления записей (record). Считать содержимое записи блоком кода без проведения дополнительного лексического анализа.
43.	Объявление операторов new/delete в C++.
44.	Объявление класса в C++ (считать содержимое класса блоком кода без проведения дополнительного лексического анализа) .
45.	Объявление класса в блоке объявления типов в Object Pascal (считать содержимое класса блоком кода без проведения дополнительного лексического анализа) .
46.	Объявление массивов в языке C#.
47.	Объявление массивов в языке Pascal.
48.	Объявление арифметических выражений в языке Pascal.
49.	Объявление арифметических выражений в языке C#.
50.	Объявление события в языке C#.

IV. Банк вопросов к сдаче зачета

Проверка сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-8.

1. Языки и цепочки символов.
2. Способы задания языков.
2. Определение грамматики.
3. Классификация языков и грамматик.
4. Цепочки вывода.
5. Однозначность и эквивалентность грамматик
6. Распознавание и задачи разбора.
7. ДКА, НКА и е-НКА.
8. Минимизация КА.
9. Регулярные языки и грамматики.
10. Способы задания регулярных языков.
11. Свойства регулярных языков.
12. Распознаватели КС-языков.
13. Автоматы с магазинной памятью.
14. Машина Тьюринга.
15. Свойства КС-языков.
16. Преобразование КС-грамматик.
17. Общий принцип работы.
18. Лексические анализаторы.
19. Синтаксические анализаторы.
20. Синтаксические деревья.
21. RTTI и Reflection
22. Семантический анализ и подготовка к генерации кода
23. Методы генерации кода.
24. Оптимизация кода.
25. Императивное и декларативное программирование.
26. Основы функционального программирования.
27. Анонимные делегаты.
28. Лямбда-функции, атрибуты.
29. Декларативное программирование на LINQ и PLINQ.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценивания устного ответа на собеседовании (текущий контроль, формирование компетенций ОПК-1; ОПК-8):

<50% раскрытия темы – собеседование не пройдено (компетенция не освоена) – 0 баллов;

≥50% раскрытия темы – собеседование пройдено (компетенция освоена) – max балл (3 балла).

Критерии оценивания выполненного проекта (текущий контроль, формирование компетенций ОПК-1; ОПК-8):

<40% самостоятельно выполненного проекта (компетенция не освоена) – 0 баллов;

≥40% самостоятельно выполненного проекта (компетенция освоена) – от 1 до 3

баллов;

≥70% самостоятельно выполненного проекта (компетенция освоена) – от 3 до 5

баллов (max балл 5 баллов).

Критерии оценивания выполнения расчетно-графических работ (текущий контроль, формирование компетенций ОПК-1; ОПК-8):

Баллы	Описание
От 2,1 до 4 баллов	студент, который выполнил все задания, обосновал выполнение элементов заданий (привел цифровые данные, правильно провел расчеты, привел факты и пр.), оформил работу с учетом ГОСТ и требований кафедры, убедительно, полно и развернуто отвечает на вопросы при защите.
От 1,1 до 2 баллов	студент, который выполнил все задания, обосновал выполнение элементов заданий (привел цифровые данные, правильно провел расчеты, привел факты и пр.), оформил работу с учетом ГОСТ и требований кафедры, практически отвечает на вопросы во время защиты.
От 0,1 до 1 баллов	студент, который выполнил не все задания, не обосновал выполнение элементов заданий (не привел цифровые данные, неправильно провел расчеты, не привел факты и пр.), оформил работу с грубыми нарушениями ГОСТ и требований кафедры, практически не отвечает на вопросы во время защиты.
0 баллов	студент, который не выполнил задания

«Зачтено» - набрано 1 и более баллов;

«Не зачтено» - набрано менее 1 баллов.

Критерии оценивания зачета (промежуточный контроль, формирование компетенций ОПК-1; ОПК-8):

Баллы	Описание	Оценка
От 3.1 до 6 баллов	выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт	«зачтено»

От 1,9 до 3 баллов	выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы	«не зачтено»
--------------------	---	--------------

Итоговый результат освоения дисциплины и компетенций:

Код компетенции	Уровень освоения	Форма контроля	% выполнения	максимальный результат, балл	Результат обучающегося
ОПК-1	Пороговый	Опрос	<50 – компетенция не освоена – 0 баллов, ≥50 – компетенция освоена – макс балл	3	
	Повышенный	Расчетно-графическая работа		4	
	Продвинутый	Метод проектов		5	
ОПК-8	Пороговый	Опрос		3	
	Повышенный	Расчетно-графическая работа		4	
	Продвинутый	Метод проектов		5	
Код компетенции	Уровень освоения	Форма контроля	% выполнения	максимальный результат, балл	Результат обучающегося
Всего за семестр				Среднее арифметическое по всем уровням	
				4	
ОПК-1; ОПК-8	Обязательный	Зачет	Определяется преподавателем в КОЗ	6	
ИТОГОВЫЙ РЕЗУЛЬТАТ				до 5 баллов	не зачет
				от 5 до 10	зачет