МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DA273AA38C240BA869FA062FFFB332C
Владелец: Золотов Алексей Васильевич
Действителен: с 29.07.2026 до 22.10.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Формальные языки и трансляторы

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **4 зачетные единицы**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственногообразовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой  А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

 А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы  А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Формальные языки и трансляторы
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) ООП
Трудоемкость (з.е. / часы)	4 з.е. / 144 часа
Цель изучения дисциплины	Изучение математических моделей лингвистики, ознакомление с принципами построения и методами документирования языков программирования, получение навыков конструирования лингвистических процессоров для формальных языков.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы. ПК-5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Теория формальных грамматик. Конструирование лингвистических процессоров. Документирование формальных языков. Автоматизация построения трансляторов.
Форма промежуточной аттестации	Зачет (7 семестр)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение математических моделей лингвистики, ознакомление с принципами построения и методами документирования языков программирования, получение навыков конструирования лингвистических процессоров для формальных языков.

Задачи дисциплины:
создание математических лингвистических моделей формальных языков;
программирование лингвистических процессоров на основе лингвистических моделей языков;
документирование формальных языков.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Основные определения теории формальных грамматик, классификация языков по Хомскому, методы формализации языков.
2	Состав транслятора и способы конструирования его элементов.
3	Методы документирования формальных языков.
4	Методы и средства автоматизации построения трансляторов.

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Описать формальный язык различными формальными методами.
2	Проектировать и программировать транслятор для заданного формального языка.
3	Использовать существующие пакеты программ автоматизации построения трансляторов.

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Применение математического аппарата теории формальных грамматик.
2	Конструирование лингвистических процессоров для формальных языков.
3	Документирование формальных языков.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-1.1. Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации организации, современные языки программирования, теорию баз данных, основы современных операционных систем, сетевые протоколы и коммуникационное оборудование. ПК-1.2. Уметь: проектировать архитектуру, структуру и алгоритмы	1, 2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2, 3

	функционирования вычислительных и информационных систем, разрабатывать инфраструктуру информационных технологий предприятия, применять современные подходы и стандарты автоматизации организации, проектировать информационное, программное и аппаратное обеспечение, оценивать объемы и сроки выполнения работ. ПК-1.3. Владеть: навыками проектирования и реализации вычислительных и информационных систем, навыками создания программ на современных языках программирования, навыками работы с аппаратным и сетевым оборудованием, навыками создания баз данных, навыками проектирования дизайна информационных систем, навыками создания пользовательской документации.			
ПК-5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.	ПК-5.1. Знать: методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов и баз данных, языки формирования функциональных спецификаций. ПК-5.2. Уметь: согласовывать требования к программному обеспечению с заинтересованными сторонами, выбирать средства реализации требований к программному обеспечению, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, вырабатывать варианты реализации программного обеспечения, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений. ПК-5.3. Владеть: навыками анализа требований к программному обеспечению, навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие, навыками разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения, навыками проектирования структур данных, баз данных, программных интерфейсов.	1, 2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2, 3

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) ООП

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): *Информатика, Программирование, ЭВМ и периферийные устройства.*

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): *Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления*.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Теория формальных грамматик	25	7	6	4	2		13	Выполнение лабораторной работы № 1.
2	Конструирование лингвистических процессоров	72	7	16	8	8		40	Выполнение лабораторной работы. № 2, № 3, № 4, № 5.
3	Документирование формальных языков	27	7	6	2	4		15	Выполнение контрольной. работы № 1. Выполнение лабораторной работы № 6, № 7.
4	Автоматизация построения трансляторов	18	7	4	2	2		10	Выполнение лабораторной работы № 8.
	Зачет	2	7	–	–	–	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости или проводится в письменной форме по билетам
	Итого:	**144**	**7**	**32**	**16**	**16**	**0,3**	**79,7**	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Теория формальных грамматик. 1. Основные определения общей лингвистики. Виды языков. Синтактика. Семантика. Прагматика. 2. Основные понятия теории формальных грамматик. 3. Представление языка с помощью формальных грамматик. 4. Задачи анализа и синтеза текста. 5. Синтаксические деревья и неоднозначность. 6. Стратегии вывода и редукции предложений языка. 7. Классификация языков, грамматик, автоматов по Хомскому.	ПК-1.1	1	1	1	Отчет по лабораторной работе № 1. Работа на практических занятиях
2	Конструирование лингвистических процессоров. 1. Основные понятия. Структура транслятора. 2. Конструирование транслитераторов. 3. Конструирование лексических	ПК-1.1,1.2,1.3 ПК-5.1,5.2,5.3	2	2	2	Отчет по лабораторной работе № 2, № 3, № 4, № 5. Работа на практических занятиях

	анализаторов. Теоретические основы. Регулярные грамматики и конечные автоматы. 4. Конструирование лексических анализаторов. Преобразование и оптимизация конечных автоматов. 5. Конструирование лексических анализаторов. Технология разработки. Функции. Таблицы слов. Алгоритмы. Программирование. Оформление. 6. Конструирование синтаксических анализаторов. Функции. Нисходящие и восходящие алгоритмы. Метод рекурсивного спуска. 7. Конструирование контекстных анализаторов. Основные понятия. Классификация контекстных условий языков программирования. Способы формального описания контекстных условий. 8. Конструирование контекстных анализаторов. Атрибутный метод Кнута. Атрибутная грамматика. Рекомендации по формулировке контекстных условий и расстановке атрибутов. Программирование. 9. Конструирование генераторов. Основные понятия. 10. Конструирование генераторов. Внутренние формы исходной программы. Данные. Базовые данные. Массивы. Структуры. Линейные списки. Деревья. Графы. 11. Конструирование генераторов. Внутренние формы исходной программы. Операторы. Классификация и принципы построения команд компьютера. 12. Конструирование генераторов. Методы распределения памяти. 13. Конструирование генераторов. Методы перевода в трех-, двух-, одноадресную машину. 14. Конструирование генераторов. Методы перевода в нульадресную (стековую) машину. 15. Конструирование оптимизаторов.					
3	Документирование формальных языков. 1. Основные понятия. 2. Документирование КС-синтаксиса. Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы Вирта. 3. Документирование контекстных условий и семантики. W-грамматики Ван Вейнгаардена. 4. Документирование перевода.	ПК-1.1,1.2,1.3 ПК-5.1,5.2,5.3	3	1	3	Контрольная работа № 1. Отчет по лабораторной работе № 6, № 7. Работа на практических занятиях
4	Автоматизация построения	ПК-1.1,1.2,1.3	4	2, 3	2	Отчет по

	трансляторов. 1. Основные понятия. 2. Конструирование синтаксических LR(k) анализаторов. Построение распознавателя. Построение управляющих таблиц. 3. Конструирование синтаксических LL(k) анализаторов. Построение распознавателя. Построение управляющих таблиц.	ПК-5.1,5.2,5.3				лабораторной работе № 8. Работа на практических занятиях

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	1	Теория формальных грамматик. 1. Основные определения общей лингвистики. Виды языков. Синтактика. Семантика. Прагматика. 2. Основные понятия теории формальных грамматик. 3. Представление языка с помощью формальных грамматик. 4. Задачи анализа и синтеза текста. 5. Синтаксические деревья и неоднозначность. 6. Стратегии вывода и редукции предложений языка. 7. Классификация языков, грамматик, автоматов по Хомскому.	6
2	2	Конструирование лингвистических процессоров. 1. Основные понятия. Структура транслятора. 2. Конструирование транслитераторов. 3. Конструирование лексических анализаторов. Теоретические основы. Регулярные грамматики и конечные автоматы. 4. Конструирование лексических анализаторов. Преобразование и оптимизация конечных автоматов. 5. Конструирование лексических анализаторов. Технология разработки. Функции. Таблицы слов. Алгоритмы. Программирование. Оформление. 6. Конструирование синтаксических анализаторов. Функции. Нисходящие и восходящие алгоритмы. Метод рекурсивного спуска. 7. Конструирование контекстных анализаторов. Основные понятия. Классификация контекстных условий языков программирования. Способы формального описания контекстных условий. 8. Конструирование контекстных анализаторов. Атрибутный метод Кнута. Атрибутная грамматика. Рекомендации по формулировке контекстных условий и расстановке атрибутов. Программирование. 9. Конструирование генераторов. Основные понятия. 10. Конструирование генераторов. Внутренние формы исходной программы. Данные. Базовые данные. Массивы. Структуры. Линейные списки. Деревья. Графы. 11. Конструирование генераторов. Внутренние формы исходной программы. Операторы. Классификация и принципы построения команд компьютера. 12. Конструирование генераторов. Методы распределения памяти. 13. Конструирование генераторов. Методы перевода в трех-, двух-, одноадресную машину. 14. Конструирование генераторов. Методы перевода в нульадресную (стековую) машину. 15. Конструирование оптимизаторов.	16
3	3	Документирование формальных языков. 1. Основные понятия. 2. Документирование КС-синтаксиса. Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы Вирта. 3. Документирование контекстных условий и семантики. W-грамматики Ван Вейнгаардена. 4. Документирование перевода.	6
4	4	Автоматизация построения трансляторов.	4

		1. Основные понятия. 2. Конструирование синтаксических LR(k) анализаторов. Построение распознавателя. Построение управляющих таблиц. 3. Конструирование синтаксических LL(k) анализаторов. Построение распознавателя. Построение управляющих таблиц.	
	Всего		**32**

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	**1**	Разработка регулярных грамматик	2
2.	**1**	Переход от регулярной грамматики к недетерминированному конечному автомату. Преобразование недетерминированного конечного автомата в эквивалентный детерминированный конечный автомат.	2
3.	**2**	Программная реализация детерминированного конечного автомата. Построение синтаксического дерева по нисходящей и восходящей стратегиям.	2
4.	**2**	Устранение левой рекурсии из грамматики. Вычисление множеств First, Follow и признака nullable для нетерминалов грамматики.	2
5.	**2**	Программная реализация синтаксического анализа по методу рекурсивного спуска.	2
6.	**2**	Разработка атрибутных грамматик.	2
7.	**3**	Разработка регулярных выражений. Документирование формальных языков в нотациях БНФ, РБНФ, Ван Вейнгаардена, синтаксических диаграмм Вирта.	2
8.	**4**	Разработка управляющих таблиц LR(k)-анализатора.	2
9	**Всего**	9	16

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	**1**	Разработка лексического анализатора. Часть 1: разработка регулярной грамматики, построение НКА, переход от НКА к ДКА.	2
2.	**2**	Разработка лексического анализатора. Часть 2: составление объединенного алгоритма лексического анализа, программная реализация.	2
3.	**2**	Разработка синтаксического анализатора. Часть 1: подготовка КС-грамматики.	2
4.	**2**	Разработка синтаксического анализатора. Часть 2: программная реализация по методу рекурсивного спуска.	2
5.	**2**	Построение синтаксического дерева.	2
6.	**3**	Разработка контекстного анализатора. Часть 1: разработка атрибутной грамматики.	2
7.	**3**	Разработка контекстного анализатора. Часть 2: программная реализация по атрибутному методу Кнута.	2
8.	**4**	Разработка генератора.	2
9	**Всего**	9	16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся*:*

– *проверка выполнения практических заданий:*

1. Разработать лексический анализатор для вещественного числа.
2. Построить синтаксический анализатор по методу рекурсивного спуска для логического выражения.
3. Осуществить эквивалентное преобразование заданной грамматики.
4. Расширить контекстно-свободную грамматику атрибутами и действиями так, чтобы обеспечить перевод предложений языка в заданную форму.

5. Разработать регулярное выражение, описывающее заданные лексические объекты.
6. Построить синтаксические диаграммы Вирта, описывающие заданную конструкцию языка программирования.

– *контрольные работы:*

1. КР№1 «Восстановление деревьев синтаксического разбора. Разработка грамматик».

– *защиты лабораторных работ:*

1. ЛР№1 «Разработка лексического анализатора. Часть 1: разработка регулярной грамматики, построение НКА, переход от НКА к ДКА».
2. ЛР№2 «Разработка лексического анализатора. Часть 2: составление объединенного алгоритма лексического анализа, программная реализация».
3. ЛР№3 «Разработка синтаксического анализатора. Часть 1: подготовка КС-грамматики».
4. ЛР№4 «Разработка синтаксического анализатора. Часть 2: программная реализация по методу рекурсивного спуска».
5. ЛР№5 «Построение синтаксического дерева».
6. ЛР№6 «Разработка контекстного анализатора. Часть 1: разработка атрибутной грамматики».
7. ЛР№7 «Разработка контекстного анализатора. Часть 2: программная реализация по атрибутному методу Кнута».
8. ЛР№8 «Разработка генератора».

– *зачет*.

Примечание: оценочные материалы (задания к практическим работам, варианты контрольной работы и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Пентус А.Е. Математическая теория формальных языков [Электронный ресурс]/ Пентус А.Е., Пентус М.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 218 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52201.html

2. Разработка компиляторов [Электронный ресурс]/ Н.Н. Вояковская [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 374 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73654.html

3. Шульга Т.Э. Теория автоматов и формальных языков [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шульга Т.Э.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015.— 104 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76519.html

4. Малявко А.А. Формальные языки и компиляторы [Электронный ресурс]: учебник/ Малявко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 431 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47725.html

б) дополнительная литература:

1. Мельников С.В. Perl для профессиональных программистов. Регулярные выражения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мельников С.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 200 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67400.html

2. Малявко А.А. Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малявко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 104 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45017.html

3. Малявко А.А. Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малявко А.А.— Электрон.

текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 160 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45018.html

4. Малявко А.А. Системное программное обеспечение. Формальные языки и методы трансляции. Часть 3 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малявко А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 120 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45019.html

в) методические указания:

1. Касимов Д.Р. Методические указания к выполнению лабораторных работ, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения при изучении дисциплины «Формальные языки и трансляторы». Ижевск: ИжГТУ, 2019. (Элект. издание) Рег. номер 067/53-ИИВТ

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks.
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.
3. Национальная электронная библиотека – http://нэб.рф.
4. Мировая цифровая библиотека – http://www.wdl.org/ru/.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – http://webofscience.com.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Imagine Premium (Visual Studio). (лицензионное ПО)
2. CodeGear RAD Studio 2009 (лицензионное ПО)
3. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)
4. Doctor Web (лицензионное ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 204, оснащенная следующим

оборудованием: доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства по дисциплине

Формальные языки и трансляторы
наименование – полностью

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
код, наименование – полностью

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1.	ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	З1. Основные определения теории формальных грамматик, классификация языков по Хомскому, методы формализации языков. З2. Состав транслятора и способы конструирования его элементов. З3. Методы документирования формальных языков. З4. Методы и средства автоматизации построения трансляторов. У1. Описать формальный язык различными формальными методами. У2. Проектировать и программировать транслятор для заданного формального языка. У3. Использовать существующие пакеты программ автоматизации построения трансляторов. Н1. Применение математического аппарата теории формальных грамматик. Н2. Конструирование лингвистических процессоров для формальных языков. Н3. Документирование формальных языков.	Работа на практических занятиях Отчет по лабораторной работе. Контрольная работа Зачет
2.	ПК-5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.	З1. Основные определения теории формальных грамматик, классификация языков по Хомскому, методы формализации языков. З2. Состав транслятора и способы конструирования его элементов. З3. Методы документирования формальных языков. З4. Методы и средства автоматизации построения трансляторов. У1. Описать формальный язык различными формальными методами. У2. Проектировать и программировать транслятор для заданного формального языка. У3. Использовать существующие пакеты программ автоматизации построения трансляторов. Н1. Применение математического аппарата теории формальных грамматик. Н2. Конструирование лингвистических процессоров для формальных языков. Н3. Документирование формальных языков.	Работа на практических занятиях Отчет по лабораторной работе. Контрольная работа Зачет

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет
***Представление в ФОС*:** перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения зачета:

1 Основные определения. Виды языков. Основные разделы общей лингвистики. Синтактика. Семантика. Прагматика.
2 Представление языка с помощью формальных грамматик.
3 Задачи анализа и синтеза текста. Синтаксические деревья и неоднозначность. Стратегии вывода и редукции предложений языка.
4 Классификация языков, грамматик, автоматов по Хомскому.
5 Структура транслятора.
6 Конструирование транслитераторов.
7 Конструирование лексических анализаторов. Теоретические основы. Регулярные грамматики и конечные автоматы.
8 Конструирование лексических анализаторов. Преобразование и оптимизация конечных автоматов.
9 Конструирование лексических анализаторов. Технология разработки. Функции. Таблицы слов. Алгоритмы. Программирование. Оформление.
10 Конструирование синтаксических анализаторов. Функции. Нисходящие и восходящие алгоритмы. Метод рекурсивного спуска.
11 Классификация контекстных условий языков программирования.
12 Атрибутный метод Кнута. Атрибутная грамматика.
13 Использование атрибутного метода Кнута для конструирования контекстных анализаторов. Рекомендации по формулировке контекстных условий и расстановке атрибутов. Программирование.
14 Внутренние формы исходной программы. Данные. Базовые данные. Массивы. Структуры. Линейные списки. Деревья. Графы.
15 Внутренние формы исходной программы. Операторы. Классификация и принципы построения команд компьютера.
16 Методы перевода в трех-, двух-, одноадресную машину.
17 Методы перевода в нульадресную (стековую) машину.
18 Теоретические основы перевода. СУ-схемы.
19 Теоретические основы перевода. Преобразователи с магазинной памятью.
20 Теоретические основы перевода. Построение преобразователей с магазинной памятью по описанию СУ-схемы.
21 Использование атрибутного метода Кнута для конструирования генераторов.
22 Документирование регулярных языков. Регулярные выражения.
23 Документирование КС- синтаксиса. Форма Бэкуса-Наура. Синтаксические диаграммы Вирта.
24 Документирование контекстных условий и семантики. W–грамматики Ван Вейнгаардена.
25 Автоматизация разработки трансляторов.
26 Автоматический синтаксический анализ. Основные понятия. Обзор методов и алгоритмов.
27 Конструирование синтаксических LL(k) анализаторов. Построение распознавателя.
28 Конструирование синтаксических LL(k) анализаторов. Построение управляющих таблиц.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа
***Представление в ФОС*:** набор вариантов заданий
Варианты заданий:

1. Дано: $S \rightarrow aa \mid bb \mid aSa \mid bSb$.
   1.1. Получить выводы всех предложений длины до 6 символов.
   1.2. По выводам построить деревья.

2. Дано: $E \rightarrow E + T \mid T$
$T \rightarrow T*F \mid F$
$F \rightarrow a \mid (E)$

Построить синтаксические деревья для предложений (a + a) и (a + a)*(a + a).

3. Составить грамматики языков $L_1=\{a\ b^n\ a \mid n \geq 0\}$, $L_2=\{0^n\ 1^n \mid n \geq 0\}$, $L_3=\{x^m\ y^n \mid m > 0, n > 0\}$.

4. Построить регулярные выражения для множеств слов:
- {ab, ac, ad};
- {ab, ac, bb, bc};
- {a, ab, abb, abbb, abbbb, …};
- {ab, abab, ababab, abababab, ababababab, …};
- {ab, abb, aab, aabb].

5. Пусть $\sum = \{a, b, c\}$. Создать регулярные выражения, описывающие множества:
- слов, содержащих ровно две буквы b;
- слов, содержащих ровно две буквы b и ровно две буквы c;
- слов, содержащих не меньше двух букв b;
- слов, начинающихся и заканчивающихся на a и содержащих не менее, чем по одной букве b и c;
- слов, содержащих ровно две буквы b и ровно две буквы a;
- слов, содержащих четное число букв b.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ

***Представление в ФОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий:

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 1:
1. Сформулировать цель и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Какие элементы формального языка относятся к лексике?
3. Дать определение понятию «Регулярная грамматика».
4. Дать определение понятию «Конечный автомат».
5. Какие существуют виды эквивалентного преобразования конечных автоматов?
6. В чем состоят преимущества и недостатки ДКА относительно НКА?

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 2:
1. Сформулировать цель и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Какие задачи решает транслитератор?
3. Отметить особенности конструирования транслитераторов.
4. Какие задачи решает лексический анализатор?
5. Какие существуют способы программной реализации конечных автоматов?
6. Отметить особенности конструирования лексических анализаторов. Как могут быть оформлены подпрограммы лексического анализатора?

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 3:
1. Сформулировать цель и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Дать определение понятию «Контекстно-свободная грамматика».
3. В чем состоит проблема левой рекурсии? Как она решается?
4. В чем состоит проблема общих префиксов альтернатив? Как она решается?
5. Какие существуют виды эквивалентного преобразования КС-грамматик?

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 4:
1. Сформулировать цель и пояснить задачи лабораторной работы.
2. В каком порядке восстанавливается дерево синтаксического разбора в случае нисходящего алгоритма синтаксического анализа?
3. В чем состоит метод рекурсивного спуска?
4. Какие существуют стратегии обработки синтаксических ошибок?

5. В чем заключаются основные преимущества метода рекурсивного спуска?

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 5:

1. Сформулировать цель и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Какие существуют методы представления деревьев в памяти компьютера?
3. Как в синтаксических деревьях проявляется неоднозначность грамматики?
4. Как программно реализуется построение синтаксического дерева в процессе синтаксического анализа по методу рекурсивного спуска?
5. Как реализуются разные стратегии восстановления синтаксического дерева: а) сверху-вниз; б) снизу-вверх.

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 6:

1. Сформулировать цель и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Дать определение понятию «Атрибутная грамматика».
3. Что такое «атрибут»?
4. В чем состоит отличие наследуемого атрибута от синтезируемого атрибута?
5. Что такое «контекстное условие»?
6. Привести примеры контестных условий в языках программирования.
7. Какие существуют рекомендации по формулировке контекстных условий и расстановке атрибутов?

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 7:

1. Сформулировать цель и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Как связаны между собой атрибутная грамматика и атрибутный метод Кнута?
3. Как программно реализуется контекстный анализ по атрибутному методу Кнута в процессе синтаксического анализа по методу рекурсивного спуска?
4. Какие виды задач трансляции/интерпретации можно решать с помощью атрибутного метода Кнута?

Пример варианта, представляемый студенту для защиты лабораторной работы № 8:

1. Сформулировать цель и пояснить задачи лабораторной работы.
2. Как представить в памяти компьютера: а) примитивные данные, б) массивы, в) структуры, г) списки, д) деревья, е) графы?
3. Описать классификацию и принципы построения команд компьютера.
4. Как выполнить перевод конструкций языка программирования высокого уровня в трех-, двух-, одноадресную систему команд?
5. Как выполнить перевод конструкций языка программирования высокого уровня в нульадресную (стековую) систему команд?

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы

***Представление в ФОС*:** набор вариантов заданий

Варианты заданий:

1. Разработать лексический анализатор для вещественного числа:

[+ -][модуль целого].[модуль целого][логарифмическая часть модуля степени].

1.1. Составить регулярную грамматику.

1.2. Построить недетерминированный конечный автомат.

1.3. Построить детерминированный конечный автомат.

1.4. Написать псевдокод программы.

2. Построить синтаксический анализатор по методу рекурсивного спуска для логического выражения:

<эквивалентность> → <эквивалентность>≡<импликация> | <импликация>

<импликация> → <импликация>⊂<дизъюнкция>⊂ | <дизъюнкция>

<дизъюнкция> → <дизъюнкция>∨<конъюнкция> | <конъюнкция>

<конъюнкция> → <конъюнкция>&<атом> | <атом>

<атом> → t | f | {<эквивалентность>}.

2.1. Устранить левую рекурсию.
2.2. Вычислить множества First и Follow для каждого нетерминала грамматики.
2.2. Написать псевдокод программы.

3. Осуществить преобразование заданной грамматики:
3.1. Устранить бесполезные символы.
3.2. Преобразовать в неукорачивающую.
3.3. Исключить цепные правила.
3.4. Привести к нормальной форме Грейбах.
3.5. Привести к нормальной форме Хомского.

4. Грамматику:

$E \to T + E \mid T$

$T \to F * T \mid F$

$F \to a \mid (E)$,

которая порождает предложения вида *((a + (a)) * a + a)* расширить атрибутами и действиями, чтобы обеспечить:
4.1. Перевод выражений в обратную польскую запись;
4.2. Вывод выражений в структурированном виде (отступами, ступеньками);
4.3. Устранение лишних скобок из выражений.

5. Разработать регулярное выражение, описывающее:
5.1. Время в формате: hh : mm
5.2. Дату в формате: yyyy-MM-dd; yyyy.MM.dd. Примечание: значение года должно лежать в интервале [1900, 2099], количество дней во всех месяцах – до 31.
5.3. Номер телефона в формате 8-xxx-xxx-xx-xx; +7xxxxxxxxxx.
5.4. IP-адрес вида 125.25.2.005. Примечание: значение каждого из чисел, разделенных точками, должно лежать в интервале [0, 255].

6. Построить синтаксические диаграммы Вирта, описывающие:
6.1. Оператор выбора case в языке программирования Pascal.
6.2. Условный оператор в языке программирования C#.
6.3. Вещественное число в языках программирования Algol68 и Си.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: оценочные материалы для оценки уровня сформированности компетенций
Представление в ФОС: перечень заданий

1. На какой фазе трансляции происходит прямое чтение входных символов:

Варианты ответов.
1. Контроль контекстных условий.
2. Лексический анализ.
3. Транслитерация.
4. Синтаксический анализ.

2. На какой фазе трансляции происходит распознавание токенов в тексте.

Варианты ответов.
1. Синтаксический анализ.
2. Оптимизация.
3. Лексический анализ.
4. Генерация выходного текста.
5. Семантический анализ.

3. Какие из указанных языков программирования относятся к категории интерпретируемых.

Варианты ответов.
1. C++.
2. Python.
3. Pascal.
4. Fortran.
5. JavaScript.
6. Assembler.

4. Контекстно-свободные грамматики применяются для:

Варианты ответов.
1. Описания синтаксиса формальных языков.
2. Описания лексики формальных языков.
3. Описания контекстных условий формальных языков.
4. Описания правил генерации выходного текста.

5. Что из перечисленного образует фундамент лексического анализа:

Варианты ответов.
1. Контекстно-свободные грамматики.
2. Регулярные языки, регулярные выражения.
3. Контекстно-зависимые грамматики.
4. Конечные автоматы.
5. Автоматы с магазинной памятью.
6. Линейно-ограниченные автоматы.

6. Что из перечисленного относится к синтаксическому анализу:

Варианты ответов.
1. Преобразование НКА в ДКА.
2. Метод рекурсивного спуска.
3. LL(k).
4. LR(k).
5. Атрибутный метод Кнута.

7. Что из перечисленного используется для документирования синтаксиса формальных языков:

Варианты ответов.
1. W-грамматики.
2. Регулярные выражения.
3. Синтаксические диаграммы Вирта.
4. Венский метод.
5. БНФ.
6. РБНФ.

8. Что из перечисленного относится к видам промежуточных представлений исходного текста:

Варианты ответов.

1. Стек-код.
2. Детерминированный конечный автомат.
3. Абстрактное синтаксическое дерево.
4. LR(k).
5. Трехадресный код.

9. Дана грамматика:

```
S -> B a | b C
B -> d | e B f
C -> g C | g
```

Стартовым символом грамматики является символ S. Какие из строк принадлежат языку, определяемому данной грамматикой:

Варианты ответов.
1. da
2. bddf
3. eedffa
4. faae

10. Какие виды ошибок в программе на языке высокого уровня (например, C#) могут быть выявлены только на этапе семантического анализа (контроля контекстных условий):

Варианты ответов.
1. Отсутствие парной скобки.
2. Использование необъявленной переменной.
3. Повторное объявление переменной в рамках одной области видимости.
4. Использование в имени переменной недопустимого символа.
5. Наличие лишней запятой в списке формальных параметров метода.
6. Присваивание строкового значения в переменную целого типа.

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
3	Контрольная работа № 1	5	11
1	Лабораторная работа № 1	6	12
2	Лабораторная работа № 2	6	11
2	Лабораторная работа № 3	6	11
2	Лабораторная работа № 4	6	11
2	Лабораторная работа № 5	6	11
3	Лабораторная работа № 6	5	11
3	Лабораторная работа № 7	5	11
4	Лабораторная работа № 8	5	11
	Итого:	**50**	**100**

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется

обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, назначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые этапы, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	***Набрано баллов***
«зачтено»	85–100
«не зачтено»	43–84

Если сумма набранных баллов менее 43 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 43 до 84 баллов – обучающийся допускается до зачета.

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. По сумме набранных баллов студенту может быть выставлена оценка за промежуточную аттестацию, согласно приведенной шкале. Обучающийся имеет право сдать зачет в письменной форме для изменения балла.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса и 1 практическую задачу.

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	***Критерии оценки***
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение