

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра теории упругости и вычислительной математики
имени академика А.С. Космодамианского

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«21» апреля 2021 г.

МП



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСОВОЙ РАБОТЫ
ПО ТЕОРИИ АВТОМАТОВ И ФОРМАЛЬНЫХ ЯЗЫКОВ
частично практико-ориентированная дисциплина

Направление подготовки:	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки:	Прикладная математика и информатика
Образовательная программа:	Бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	очная

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

« _____ » апреля 2021 г.

Рабочая программа **курсовой работы по теории автоматов и формальных языков** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 9; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль Прикладная математика и информатика, разработанных в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

проф. кафедры теории упругости и вычислительной математики
им. академика А.С. Космодамианского,
д-р физ.-мат. наук, доцент

И.А. Моисеенко

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики им. академика А.С. Космодамианского

Протокол № 15 от «12» апреля 2021 г.

Зав. кафедрой теории упругости и вычислительной математики
им. академика А.С. Космодамианского

В.И. Сторожев

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета математики и информационных технологий

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Курсовая работа по теории автоматов и формальных языков относится к вариативной части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые *предшествующими дисциплинами* – "Языки и методы программирования", "Операционные системы", "Архитектура компьютеров", "Дискретная математика". Знания и умения, полученные в ходе выполнения курсовой работы по теории автоматов и формальных языков являются основой для изучения *последующих* дисциплин: «Языки разработки специализированных программных приложений», «Сетевые технологии». Возникнув в результате усилий, направленных на выработку точных методов описания естественных языков, теория грамматик столкнулась, с одной стороны, с теоретической лингвистикой, с другой – с теорией алгоритмов и автоматов. Понятие и методы, используемые этими теориями, получили в формальных грамматиках своеобразную интерпретацию и были развиты в новых направлениях. Практические применения теории грамматик, прежде всего, связаны с лингвистикой, для которой формальные грамматики – это удобный метаязык. Кроме того, формальные грамматики широко применяются для определения языков программирования и разработки эффективных алгоритмов трансляции для них.

Предварительные требования к студентам.

1. Знание одного из классических процедурно-ориентированных или объектно-ориентированных языков, предпочтительно языка C/C++.
2. Освоение курсов "Языки программирования", "Основы программирования", "Архитектура вычислительных систем", "Дискретная математика", "Алгоритмы и анализ сложности".

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения
	Очная
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль	Прикладная математика и информатика
Образовательная программа	Бакалавриат
Квалификация	Академический бакалавр
Количество содержательных модулей и тем	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть
Формы контроля	
Год подготовки	3
Семестр	2
Количество зачетных единиц	1
Количество часов всего	36
в т.ч.:	
- лекционных	
- практических или семинарских	
- лабораторных	
- самостоятельной работы	36
в т.ч. индивидуальное задание	
Недельное количество часов	
в т.ч.: - аудиторных	
- самостоятельной работы студента	2

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели выполнения курсовой работы по теории автоматов и формальных языков:

1. Изучение основных аспектов теории формальных языков, существенных с точки зрения трансляции.
2. Изучение свойств формальных моделей представления и обработки информации.
3. Изучение основного механизма определения языков – формальных грамматик, математическим формализмом для теоретического изучения в определенном аспекте "внутреннего строения" рекурсивных множеств некоторых специальных классов.
4. Изучение алгоритмов и технических приемов, имеющих широкое использование при построении современных трансляторов языков.

Задачи учебной дисциплины.

1. Исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения.
2. Разработка программного и информационного обеспечения автоматизированных систем вычислительных комплексов.
3. Разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий.
4. Разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения.
5. Изучение и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс выполнения курсовой работы по теории автоматов и формальных языков направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиля: «Прикладная математика и информатика»:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК):¹	
ПК-2	Способен проводить обработку и анализ научной информации и результатов исследований

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения². Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1. И-1. Применяет основные положения и концепции в области математических наук и основную терминологию при решении задач профессиональной деятельности	Знает основные понятия и категориальный аппарат «Теории автоматов и формальных языков»
		Знает методы разработки математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения
		Умеет реализовать на практике методы разработки архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения
		Умеет систематизировать, обобщать и оценивать алгоритмы, вычислительные модели и модели данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий
	ОПК-1. И-2. Применяет основную терминологию математических наук и математические объекты при решении задач профессиональной деятельности	Знает типы языковых процессоров, основные фазы трансляции
		Знает способы представления в программных системах конечных автоматов, соотношения праволинейных грамматик и конечных автоматов
		Умеет использовать методы работы и синтеза лексического анализатора, методы работы и синтеза синтаксического анализатора
		Умеет применять методы денотационных и операционных семантик, методы семантических подпрограмм
		Умеет анализировать подходы к оптимизации кода программ, подходы к реализации ассемблеров
		Владеет навыками использования контекстно-свободных грамматик и синтаксически управляемого перевода для программной реализации компиляторов

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
------------------------------	------------	---------------------

ПК-2. Способен проводить обработку и анализ научной информации и результатов исследований	ПК-2. И-1. Осуществляет сбор, обработку и обобщение результатов научных исследований в области компьютерно-математического моделирования	Знает роль и место «Теории автоматов и формальных языков» в задачах из сферы профессиональной деятельности и в общей естественнонаучной картине мира
		Знает методы и приемы решения профессионально-ориентированных задач
		Умеет реализовать на практике методы и приемы решения задач «Теории автоматов и формальных языков»
		Умеет систематизировать и обобщать инструментальные средства «Теории автоматов и формальных языков» для исследования объектов профессиональной деятельности
		Владеет навыками поиска и выбора инструментальных средств «Теории автоматов и формальных языков» при исследовании объектов профессиональной деятельности
	ПК-2. И-2. . Оформляет результаты научно-исследовательских работ и вычислительных экспериментов в соответствии с актуальными стандартами	Знает методы интерпретации данных исследования моделей необходимых для решения профессиональных задач
		Знает методы описания, конструктивного анализа, формализованного описания проблемных ситуаций
		Умеет критически переосмысливать накопленные знания в соответствии с характером своей профессиональной деятельности
		Умеет составлять и контролировать план исследования объектов профессиональной деятельности, находить необходимые для выполнения работы ресурсы
		Владеет навыками применения инструментальных средств «Теории автоматов и формальных языков» при исследовании объектов профессиональной деятельности

4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Выполнение курсовой работы по теории автоматов и формальных языков предусматривает следующие формы организации учебного процесса: самостоятельную работу студентов. Широко применяются активные и интерактивные формы проведения

занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, тесты, самостоятельная работа; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, выполнение индивидуальных заданий.

Тематический план курсовой работы по теории автоматов и формальных языков

Темы	Вопросы темы
	Модуль 1. Модель идеализированного компилятора и лексический аспект в языковых процессорах
	Содержательный модуль 1.1. Математическая и информационная модель идеализированного компилятора
Тема 1. Модель языкового процессора	Описание и цель выполнения курсовой работы по теории автоматов и формальных языков. Литература основная и дополнительная. Понятие и типы языковых процессоров. Способы задания языков программирования. Основные фазы языкового процессора: лексический анализатор; синтаксический анализатор; семантический анализатор; оптимизатор кода. Интерпретация семантического термина программы в форме семантического дерева. Критерии оптимизации семантического термина программы. Машинно-независимые и машинно-зависимые методы оптимизации. Использование таблиц для накопления информации о структуре и типе переменных в программе. Анализ ошибок. Генератор объектного кода. Группировка фаз и проходы компилятора. Стадии компилятора. Проходы компилятора. Математическая модель перевода.
Тема 2. Языки	Языки. Способы задания языка. Операции над языками.
Тема 3. Формальные грамматики	Формальные грамматики. Терминалы, нетерминалы, правила, выводимые цепочки. Язык, определяемый грамматикой. Форма Бэкуса-Наура. Грамматики с ограничениями на правила. Классификация грамматик по Хомскому.
Тема 4. Абстрактные распознаватели	Классификация абстрактных распознавателей. Машина Тьюринга. Схема абстрактного распознавателя. Конфигурации и такты. Допускаемые и не допускаемые цепочки. Языки, определяемые (расознаваемые, допускаемые) абстрактным распознавателем. Детерминированные и недетерминированные конечные распознаватели. Алгоритм преобразования недетерминированного конечного распознавателя в детерминированный. Детерминированные и недетерминированные распознаватели с магазинной памятью. Линейно ограниченные распознаватели. Классы эквивалентности формальных грамматик и абстрактных распознавателей.
	Содержательный модуль 1.2. Лексический аспект в языковых

	процессорах. Разработка лексических анализаторов на основе конечных распознавателей
Тема 5. Регулярные выражения и праволинейные грамматики	<p>Регулярные множества и регулярные выражения. Свойства регулярных выражений. Регулярные выражения и праволинейные грамматики. <u>Алгоритм</u> построения праволинейной грамматики G для заданных двух произвольных праволинейных грамматик G_1 и G_2 так, чтобы $L(G) = L(G_1) \cup L(G_2)$. Доказательство эквивалентности порождаемых языков.</p> <p><u>Алгоритм</u> построения праволинейной грамматики G для заданных двух произвольных праволинейных грамматик G_1 и G_2 так, чтобы $L(G) = L(G_1) L(G_2)$. <u>Алгоритм</u> построения праволинейной грамматики G для заданной произвольной праволинейной грамматики G_1 так, чтобы $L(G) = L(G_1)^*$. Доказательство эквивалентности порождаемых языков.</p> <p>Уравнения с регулярными коэффициентами. Системы уравнений с регулярными коэффициентами. Методы построения решений. <u>Алгоритм</u> построения регулярного выражения для заданной произвольной праволинейной грамматики.</p>
Тема 6. Конечные распознаватели и регулярные выражения	<p>Конечные распознаватели и регулярные выражения. <u>Алгоритм</u> построения конечного распознавателя M для заданных двух произвольных конечных распознавателей M_1 и M_2 так, чтобы $L(M) = L(M_1) \cup L(M_2)$. Доказательство эквивалентности порождаемых языков.</p> <p><u>Алгоритм</u> построения конечного распознавателя M для заданных двух произвольных конечных распознавателей M_1 и M_2 так, чтобы $L(M) = L(M_1) L(M_2)$. <u>Алгоритм</u> построения конечного распознавателя M для заданного произвольного конечного распознавателя M_1 так, чтобы $L(M) = L(M_1)^*$. Доказательство эквивалентности порождаемых языков.</p>
Тема 7. Конечные распознаватели и праволинейные грамматики	<p>Конечные распознаватели и праволинейные грамматики. Алгоритм построения конечного распознавателя для заданной произвольной праволинейной грамматики. Алгоритм построения праволинейной грамматики для заданного произвольного конечного распознавателя. Доказательство эквивалентности порождаемых языков.</p>
Тема 8. Распознающие и обрабатывающие автоматы	<p>Распознающие и обрабатывающие автоматы. Проблемы идентификации. Расширяющиеся конечные автоматы. Транслитераторы. Идентификация слов (метод автомата). Идентификация слов с нечёткими границами. Задача обнаружения префиксов.</p>
	Модуль 2. Синтаксический и семантический аспект в языковых процессорах
	Содержательный модуль 2.1. Разработка синтаксических анализаторов для класса LL(1)-грамматик на основе ДМП_ε-распознавателей
Тема 9.	КС-грамматики. Выводы. Деревья вывода. Левосторонняя и

КС-грамматики	<p>правосторонняя стратегии вывода. Однозначность грамматики. Приведение грамматик. <u>Алгоритм</u> поиска непродуктивных нетерминалов для КС-грамматик. <u>Алгоритм</u> устранения непродуктивных нетерминалов для КС-грамматик. <u>Алгоритм</u> поиска недостижимых символов для КС-грамматик. <u>Алгоритм</u> устранения недостижимых символов для КС-грамматик. <u>Алгоритм</u> устранения бесполезных символов для КС-грамматик. <u>Алгоритм</u> построения множества аннулирующих нетерминалов для КС-грамматики. <u>Алгоритм</u> преобразования КС-грамматики к неукорачивающему виду. <u>Алгоритм</u> устранения цепных правил для КС-грамматик. <u>Алгоритм</u> устранения непосредственной левой рекурсии для КС-грамматик. <u>Алгоритм</u> устранения левой рекурсии в общем виде для КС-грамматик. <u>Алгоритм</u> левой факторизации для КС-грамматик. Распознаватели с магазинной памятью, допускающим цепочку опустошением магазина. Такты и конфигурации $МП_{\epsilon}$ - распознавателя. <u>Алгоритм</u> построения $МП$ -распознавателя для заданного произвольного $МП_{\epsilon}$ -распознавателя. <u>Алгоритм</u> построения $МП_{\epsilon}$ -распознавателя для заданного произвольного $МП$ -распознавателя. Классы эквивалентности $МП$ и $МП_{\epsilon}$ распознавателей. КС-грамматики и $МП$ -распознаватели. <u>Алгоритм</u> построения $МП_{\epsilon}$ -распознавателя для заданной произвольной КС-грамматики. <u>Алгоритм</u> построения КС-грамматики для заданного произвольного $МП_{\epsilon}$ -распознавателя. Доказательство эквивалентности порождаемых языков.</p>
Тема 10. Предиктивный синтаксический анализатор	<p>Методы обработки языка. Нисходящий анализ. S-грамматики. Определение. Алгоритм построения $ДМП_{\epsilon}$ -распознавателя для заданной произвольной S-грамматики. Множества $FIRST_k(\alpha)$. $LL(k)$-грамматики. LL-грамматики. $LL(1)$-грамматики. Множества $FIRST(\alpha)$. Алгоритм построения множеств $FIRST(\alpha)$. Множества $FOLLOW(X)$. Алгоритм построения множеств $FOLLOW(X)$. Управляющая таблица разбора. Алгоритм построения управляющей таблицы разбора. Предиктивный синтаксический анализатор. Алгоритм построения предиктивного синтаксического анализатора для $LL(1)$-грамматик. Пример построения предиктивного синтаксического анализатора.</p>
	Содержательный модуль 2.2. Семантический аспект языков программирования
Тема 11. Синтаксически управляемая трансляция	<p>Синтаксически управляемая трансляция. Синтаксис выражений. Проблемы неоднозначности грамматик. Ассоциативность и приоритет операций. Синтаксически управляемые определения. Синтаксически управляемая трансляция. Информационная модель синтаксически управляемой трансляции. Практическая реализация синтаксически управляемой трансляции.</p>

Структура курсовой работы по теории автоматов и формальных языков по видам учебной деятельности

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	в т.ч.				Всего	в т.ч.			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
Содержательный модуль 1. Модель идеализированного компилятора и лексический аспект в языковых процессорах										
Тема 1. Модель языкового процессора					3					
Тема 2. Языки					3					
Тема 3. Формальные грамматики					3					
Тема 4. Абстрактные распознаватели					3					
Тема 5. Регулярные выражения и праволинейные грамматики					3					
Тема 6. Конечные распознаватели и регулярные выражения					3					
Тема 7. Конечные распознаватели и праволинейные грамматики					3					
Тема 8. Распознающие и обрабатывающие автоматы					3					
Итого по содержательному модулю 1					24					
Содержательный модуль 2. Синтаксический и семантический аспект в языковых процессорах										
Тема 9. КС- грамматики					4					
Тема 10. Предиктивный синтаксический анализатор					4					
Тема 11. Синтаксически управляемая трансляция					4					
Итого по содержательному модулю 2					12					
Всего часов	36				36					

5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

не предусмотрены учебным планом

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Интерпретация семантического терма программы в форме семантического дерева.	2
2	Использование таблиц для накопления информации о структуре и типе переменных в программе.	2
3	Анализ ошибок. Генератор объектного кода. Группировка фаз и проходы компилятора. Стадии компилятора	2
4	Способы задания языка. Операции над языками.	2
5	Терминалы, нетерминалы, правила, выводимые цепочки. Язык, определяемый грамматикой	2
6	Алгоритм преобразования недетерминированного конечного распознавателя в детерминированный.	2
7	Алгоритм построения конечного распознавателя M для заданных двух произвольных конечных распознавателей M_1 и M_2 так, чтобы $L(M) = L(M_1) \cup L(M_2)$. Доказательство эквивалентности порождаемых языков	2
8	Алгоритм построения конечного распознавателя M для заданных двух произвольных конечных распознавателей M_1 и M_2 так, чтобы $L(M) = L(M_1)L(M_2)$. Алгоритм построения конечного распознавателя M для заданного произвольного конечного распознавателя M_1 так, чтобы $L(M) = L(M_1)^*$. Доказательство эквивалентности порождаемых языков	2
9	Алгоритм построения конечного распознавателя для заданной произвольной праволинейной грамматики.	2
10	Алгоритм построения праволинейной грамматики для заданного произвольного конечного распознавателя.	2
11	Алгоритм поиска непродуктивных нетерминалов для КС-грамматик. Алгоритм устранения непродуктивных нетерминалов для КС-грамматик. Алгоритм поиска недостижимых символов для КС-грамматик. Алгоритм устранения недостижимых символов для КС-грамматик.	2
12	Алгоритм устранения бесполезных символов для КС-грамматик. Алгоритм построения множества аннулирующих нетерминалов для КС-грамматики. Алгоритм преобразования КС-грамматики к неукорачивающему виду.	2
13	Алгоритм устранения цепных правил для КС-грамматик. Алгоритм устранения непосредственной левой рекурсии для КС-грамматик.	2

14	Алгоритм устранения левой рекурсии в общем виде для КС-грамматик. Алгоритм левой факторизации для КС-грамматик	2
15	Алгоритм построения $МП$ -распознавателя для заданного произвольного $МП_{\epsilon}$ -распознавателя.	2
16	Алгоритм построения $МП_{\epsilon}$ -распознавателя для заданного произвольного $МП$ -распознавателя	1
17	Алгоритм построения $МП_{\epsilon}$ -распознавателя для заданной произвольной КС-грамматики.	1
18	Алгоритм построения КС-грамматики для заданного произвольного $МП_{\epsilon}$ -распознавателя	1
19	Методы обработки языка. Нисходящий анализ. S-грамматики. Управляющая таблица разбора. Алгоритм построения управляющей таблицы разбора	1
20	Предиктивный синтаксический анализатор. Алгоритм построения предиктивного синтаксического анализатора для $LL(1)$ -грамматик. Пример построения предиктивного синтаксического анализатора	1
21	Синтаксически управляемая трансляция. Синтаксис выражений. Проблемы неоднозначности грамматик. Ассоциативность и приоритет операций. Синтаксически управляемые определения. Синтаксически управляемая трансляция. Информационная модель синтаксически управляемой трансляции. Практическая реализация синтаксически управляемой трансляции	1
Всего		36

Содержание самостоятельной (в т.ч. индивидуальной) работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в: электронном УМКД на кафедре ТУиВМ и в дистанционном курсе ТАиФЯ ПМИИ на платформе Moodle ДонНУ.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Контрольные вопросы в форме тестовых заданий закрытого типа приведены в [1].

1. Основные фазы языкового процессора: лексический анализатор; синтаксический анализатор; семантический анализатор; оптимизатор кода.
2. Интерпретация семантического терма программы в форме семантического дерева.
3. Критерии оптимизации семантического терма программы. Машинно-независимые и машинно-зависимые методы оптимизации.
4. Использование таблиц для накопления информации о структуре и типе переменных в программе.
5. Генератор объектного кода. Группировка фаз и проходы компилятора. Стадии компилятора
6. Языки. Способы задания языка. Операции над языками.
7. Формальные грамматики. Терминалы, нетерминалы, правила, выводимые цепочки.
8. Язык, определяемый грамматикой
9. Форма Бэкуса-Наура.
10. Грамматики с ограничениями на правила. Классификация грамматик по Хомскому
11. Классификация абстрактных распознавателей. Машина Тьюринга.

12. Схема абстрактного распознавателя. Конфигурации и такты. Допускаемые и не допускаемые цепочки.
13. Языки, определяемые (распознаваемые, допускаемые) абстрактным распознавателем. Детерминированные и недетерминированные конечные распознаватели
14. Алгоритм преобразования недетерминированного конечного распознавателя в детерминированный.
15. Детерминированные и недетерминированные распознаватели с магазинной памятью
16. Линейно ограниченные распознаватели.
17. Классы эквивалентности формальных грамматик и абстрактных распознавателей
18. Регулярные множества и регулярные выражения. Свойства регулярных выражений. Регулярные выражения и праволинейные грамматики.
19. Уравнения с регулярными коэффициентами. Системы уравнений с регулярными коэффициентами. Методы построения решений.
20. Алгоритм построения регулярного выражения для заданной произвольной праволинейной грамматики
21. Конечные распознаватели и регулярные выражения. Алгоритм построения конечного распознавателя M для заданных двух произвольных конечных распознавателей M_1 и M_2 так, чтобы $L(M) = L(M_1) \cup L(M_2)$. Доказательство эквивалентности порождаемых языков.
22. Алгоритм построения конечного распознавателя M для заданных двух произвольных конечных распознавателей M_1 и M_2 так, чтобы $L(M) = L(M_1)L(M_2)$.
23. Алгоритм построения конечного распознавателя M для заданного произвольного конечного распознавателя M_1 так, чтобы $L(M) = L(M_1)^*$. Доказательство эквивалентности порождаемых языков
24. Конечные распознаватели и праволинейные грамматики. Алгоритм построения конечного распознавателя для заданной произвольной праволинейной грамматики.
25. Алгоритм построения праволинейной грамматики для заданного произвольного конечного распознавателя. Доказательство эквивалентности порождаемых языков
26. Распознающие и обрабатывающие автоматы. Проблемы идентификации. Расширяющиеся конечные автоматы
27. Транслитераторы. Идентификация слов (метод автомата). Идентификация слов с нечёткими границами. Задача обнаружения префиксов
28. КС-грамматики. Выводы. Деревья вывода.
29. Левосторонняя и правосторонняя стратегии вывода. Однозначность грамматики. Приведение грамматик.
30. Распознаватели с магазинной памятью, допускающим цепочку опустошением магазина. Такты и конфигурации $МП_\epsilon$ -распознавателя.
31. Методы обработки языка. Нисходящий анализ. S-грамматики. Управляющая таблица разбора. Алгоритм построения управляющей таблицы разбора
32. Предиктивный синтаксический анализатор.
33. Алгоритм построения предиктивного синтаксического анализатора для $LL(1)$ -грамматик. Пример построения предиктивного синтаксического анализатора
34. Синтаксически управляемая трансляция. Синтаксис выражений. Проблемы неоднозначности грамматик.
35. Ассоциативность и приоритет операций. Синтаксически управляемые определения. Синтаксически управляемая трансляция.
36. Информационная модель синтаксически управляемой трансляции. Практическая реализация синтаксически управляемой трансляции

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Для выполнения курсовой работы студент должен в начале пятого семестра выбрать тему и согласовать ее с руководителем, который высказывает советы и указания по подготовке курсовой по конкретной теме. Далее следует найти и изучить рекомендуемую и, возможно, лично подобранную литературу. После изучения литературы следует подобрать теоретический материал, который необходим для выполнения работы. Как правило, он состоит из определений некоторых понятий (абстрактных математических объектов), примеров и утверждений, раскрывающих свойства этих объектов, доказательств утверждений. Практическая часть курсовой работы может состоять в подборе по определенному (заранее обговоренному с научным руководителем) принципу задач, описанию их решений (с использованием подобранного теоретического материала), более детальному, чем в литературе, описанию доказательств некоторых утверждений и вычислительной части работы.

После оформления теоретической и практической частей необходимо написать введение, в котором отмечается актуальность, место данной темы в теории автоматов и формальных языков, выделяются объект и предмет исследования, цели и задачи, которые ставятся в курсовой работе, возможные применения данной работы. В процессе подготовки и оформления работы формируется и оформляется список использованных источников (печатных и электронных), при этом в тексте обязательно должны быть ссылки на эти источники.

После этого формулируются и оформляются выводы к работе. В них подводятся итоги проделанной работы, выделяется личный вклад автора, указываются польза и возможности применения данной курсовой работы.

Завершающим этапом подготовки курсовой работы является подготовка к её защите. Для защиты обучающийся повторяет изученный материал, методику решения задач, доказательства утверждений, готовит речь на защиту. Как правило, защита учебной курсовой работы предполагает использование мультимедийного оборудования.

Студент обязан в указанный срок предоставить руководителю, оформленный в соответствии с текущими требованиями текст курсовой работы. Получив замечания руководителя, студент обязан устранить их.

После этого руководитель решает вопрос о допуске студента к защите курсовой работы.

Сроки защиты курсовой работы – последняя неделя семестра. Студент, не представивший и не защитивший работу до конца семестра считается имеющим академическую неуспеваемость по курсовой работе.

Защита проводится в открытой форме на заседании комиссии в присутствии всех заинтересованных лиц. Порядок проведения защиты определяет следующий регламент:

- краткий (не более 7 минут) доклад студента об основных результатах работы;
- вопросы членов комиссии и присутствующих докладчику по существу темы работы;
- ответы студента на вопросы членов комиссии и присутствующих;
- выступление руководителя с отзывом о проделанной работе и характеристикой студента;
- заключительное слово студента.

Содержание доклада на защите курсовой работы обязательно должно включать:

- фамилию, имя, отчество исполнителя работы;
- название работы;
- фамилию, имя, отчество руководителя, его ученую степень и должность (с указанием кафедр);
- актуальность и основные цели работы;

- основные результаты, полученные в работе;
- выводы, перспективы продолжения работы;
- описание возможностей внедрения результатов работы.

Для оформления доклада могут использоваться мел, доска, плакаты, слайды, компьютерные презентации.

По окончании публичной защиты комиссия обсуждает ее результаты и принимает решение: об оценке курсовой работы по национальной, 100-бальной и шкале ECTS.

При получении неудовлетворительной итоговой оценки по результатам защиты курсовой работы возможность и условия ее повторного представления и защиты определяются нормативными документами.

Шкала оценивания:

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-бальной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

9. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.

Занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской или в специализированном компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

10. Рекомендованная литература.

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Авдюшина О.В. Системне програмування. Формальні граматики та методи синтаксичного аналізу: навчальний посібник (Рекомендовано МОН України як навчальний посібник для студентів ВНЗ). / Авдюшина О.В., Дзундза А.І., Моїсеєнко І.О., Нескородев Р.М.. – Донецьк: ДонНУ, 2011. – 188 с.	61	да
2.	Ахо, Альфред В. Компиляторы: Принципы, технологии, инструменты / Альфред Ахо, Рави Сети, Джеффри Ульман ; [Пер. с англ. И. В. Красикова]. - М. и др.: Вильямс, 2003. - 767 с.	5	нет

3.	Ахо, Альфред В. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т. 1 : Синтаксический анализ / А. В. Ахо, Д. Д. Ульман ; Пер. с англ. В. Н. Агафонова ; Под ред. В. М. Курочкина. - М. : Мир, 1978. - 612 с.	6	нет
4.	Ахо, Альфред В. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции Т. 2 : Компиляция / А. В. Ахо, Д. Д. Ульман ; Пер. с англ. А. Н. Бирюкова, В. А. Серебрякова ; Под ред. В. М. Курочкина. - М. : Мир, 1978. - 487 с.	6	нет
5.	Калоеров С. А. Программирование на языке С++ : учеб. пособие / С. А. Калоеров ; Донецкий нац. ун-т. - Изд. 3-е. - Донецк : Юго-Восток, 2009. - 298 с.	85	да
6.	Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислит. техника" / Т. А. Павловская. - Москва [и др.] : Питер, 2010. - 460 с.	32	нет
Дополнительная литература			
7.	Методические указания и задания к практическим и лабораторным занятиям по программированию для студентов специальности «Прикладная математика» / Сост. С.А.Калоеров, Е.В.Авдюшина, Л.А.Нестерова, Л.Н.Шкодина. – Донецк: ДонНУ, 2004. – 92с.	15	да
8.	Учебно-методическое пособие к изучению курса «Системное программирование» для студентов специальности 080202 Прикладная математика / Сост.: И.А.Моисеенко, Л.А.Нестерова, Е.В.Авдюшина, Р.Н.Нескородев, О.Д.Фесенко. – Донецк: ДонНУ, 2006. – 150 с.	65	да
9.	Задания для занятий по программированию на языке С++ / Сост.: С.А.Калоеров, Е.В.Авдюшина, А.И.Ануфриева, Л.Н.Шкодина, А.В.Петренко. – Донецк: Юго-Восток, 2010. – 96с.	18	да

Информационные ресурсы.

1. [http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/z1zx9t92\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/z1zx9t92(v=vs.90).aspx)
2. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>
3. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.exponenta.ru>
4. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>
5. Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algolist.manual.ru>
6. <http://math.sgu.ru/sites/chairs/prinf/materials/java/index.htm>
7. <http://www.eclipse.org/eclipse/>

Программное обеспечение.

Трансляторы языка С++

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского

с изменениями (без изменений) на 20_____ год.

Протокол № ____ от «_____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой
