

### Формальные языки и автоматы

#### 1. Данные по курсу/модулю

Факультет	Вычислительная Техника, Информатика и Микроэлектроника				
Кафедра/департамент	Программная Инженерия и Автоматика				
Цикл обучения	Высшее образование, цикл I				
Учебная программа	526.2 Информационные технологии				
Год обучения	Семестр	Тип оценивания	Формативная категория	Категория опциональности	Кредиты ECTS
II (дневное обучение); III (заочное обучение)	3 4	E	S – курс по специальности	O – обязательный курс	5

#### 2. Общее оцененное время

Общее количество часов по плану обучения	В том числе				
	Аудиторные часы		Индивидуальная работа		
	лекции	лабораторные/семинары	Курсовая работа	Изучение теоретического материала	Практическая подготовка
дневное: 150	30	15/30	-	30	45
заочное: 150	10	4/8	-	50	78

#### 3. Необходимые начальные знания для изучения курса/модуля

Согласно плану обучения	Вышая математика; Дискретная математика; Структуры данных и алгоритмы; Анализ и проектирование алгоритмов, Программирование на языке Си.
Согласно полученным навыкам	Абстрактизация реальных ситуаций для формулирования задачи и соответствующих математических моделей, изучение структурированного языка программирования.

#### 4. Условия проведения учебного процесса

Лекции	Для представления теоретических материалов в аудитории должна находиться доска для мела или электронная доска, проектор и экран. Не допускаются опоздания студентов и телефонные разговоры во время лекции.
Лабораторные/семинары	Студенты должны оформлять отчёты согласно установленным методическими указаниями правилам. Период сдачи лабораторных работ – две недели после выполнения лабораторной работы. При представлении работы с запозданием оценка уменьшается на 1 балл за каждую неделю опоздания.

#### 5. Получаемые навыки

Профессиональные навыки	<p><b>N1. Навыки, относящиеся к научным и инженерным основам информационных технологий</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выявление и определение концептов, теорий, фундаментальных и прикладных научных методов формальных языков.</li> <li>– Объяснение инженерных решений путём использования техник,</li> </ul>
-------------------------	--

	<p>концептов и принципов из теории конечных автоматов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решение задач из области проектирования компиляторов путём использования техник и методов в рамках формальных языков.</li> <li>– Моделирование типовой задачи из прикладных наук, используя математический аппарат в рамках конечных автоматов и автоматов со стековой памятью.</li> </ul>
--	--

Перекрёстные навыки	<p><b>H2.</b> Выявление, описание и организация мероприятий в команде по развитию коммуникативных способностей и способностей работы в команде с различными ролями, реализуя годовой проект с правильным использованием библиографических источников и конкретных методов, а также их поддержкой.</p> <p><b>H3.</b> Определение необходимости профессионального обучения с критическим анализом собственного процесса обучения и уровня профессионального развития, а также эффективного использования коммуникационных ресурсов и профессионального формирования (Интернет, e-mail, базы данных, онлайн курсы, и т.д.), включая использование иностранных языков.</p>
---------------------	--

#### 6. Цели курса/модуля

Общая цель	Формирование способностей использования формальных языков для решения задач в различных областях.
Конкретные цели	Получить навыки анализа формальных языков. Использование методов решения задач из области формальных языков.

#### 7. Содержание курса/модуля

Темы образовательной деятельности	Количество часов	
	дневное обучение	заочное обучение
<b>Темы лекционных занятий</b>		
T1. Основные понятия: алфавит, цепочка, язык. Способы определения формальных языков. Примеры.	1	
T2. Формальные грамматики и языки по классификации Хомского.	1	1
T3. Регулярная грамматика и конечные автоматы. Определения, примеры.	1	1
T4. Графическое представление конечного автомата. Детерминированный и недетерминированный конечный автомат. Алгоритм построения детерминированного автомата эквивалентного недетерминированному.	2	1
T5. Эквивалентность регулярной грамматики и конечного автомата. Теорема GF.	1	
T6. Эквивалентность конечного автомата и регулярной грамматики. Теорема FG.	1	1
T7. Лемма о разрастании регулярных языков. Приложение леммы о разрастании.	1	
T8. Регулярные выражения.	1	
T9. Контекстно-свободные языки. Упрощение контекстно-свободной грамматики.	1	
T10. Удаление цепных правил. Алгоритм удаления цепных правил.	1	
T11. Удаление $\epsilon$ -продукции. Алгоритм удаления $\epsilon$ -продукции.	1	
T12. Нормальная форма Хомского. Приведение к нормальной форме	1	1

Хомского.		
T13. Левая рекурсия. Алгоритм удаления левой рекурсии.	1	
T14. Нормальная форма Грейбаха.	2	1
T15. Теорема «uvwxy». Лемма о разрастании контекстно-свободных грамматик. Приложение теоремы «uvwxy».	1	
T16. Проектирование лексического анализатора.	1	
T17. Автоматы с магазинной памятью. Зеркальный язык.	2	1
T18. Формальные грамматики и синтаксический анализатор.	1	
T19. Грамматики простого предшествования Вирта - Вебера. Матрица отношений предшествования. Построение отношений предшествования. Алгоритм исключения двойственных отношений.	3	1
T20. Предсказывающая анализирующая машина.	2	1
T21. Синтаксический анализатор на основе LL (1) грамматики.	2	1
T22. Алгоритм эквивалентного преобразования грамматики с исключением общего префикса.	2	
<b>Итого для лекционных занятий:</b>	<b>30</b>	<b>10</b>

Темы образовательной деятельности	Количество часов	
	дневное обучение	заочное обучение
<b>Темы семинаров</b>		
S1. Примеры формальных грамматик и языков в соответствии классификации Хомского.	2	
S2. Эквивалентное преобразование недетерминированного конечного автомата в детерминированный. Примеры.	2	1
S3. Эквивалентное преобразование регулярной грамматики в конечный автомат. Теорема GF. Примеры.	2	1
S4. Эквивалентное преобразование конечного автомата и регулярной грамматики. Теорема FG. Примеры.	2	1
S5. Лемма о разрастании регулярных языков. Примеры.	2	
S6. Упрощение контекстно-свободной грамматики. Удаление цепных правил. Удаление $\epsilon$ -продукции. Примеры.	2	
S7. Приведение к нормальной форме Хомского. Примеры.	2	1
S8. Удаление левой рекурсии. Нормальная форма Грейбаха. Примеры.	2	1
S9. Применение лемма о разрастании контекстно-свободных грамматик. Примеры.	2	1
S10. Автомат с магазинной памятью. Примеры.	2	
S11. Восходящий синтаксический анализ на основе грамматики простого предшествования Вирта - Вебера. Примеры.	4	1
S12. Предсказывающая анализирующая машина.	2	
S13. Нисходящий синтаксический анализ на основе LL (1) грамматики. Примеры.	4	1
<b>Итого для семинаров:</b>	<b>30</b>	<b>8</b>

Темы образовательной деятельности	Количество часов	
	дневное обучение	заочное обучение
<b>Темы лабораторных работ</b>		

L1. Знакомство с JFLAP кроссплатформенной программой. Регулярные языки.	4	1
L2. Конечные автоматы.	4	1
L3. Нормальная форма Хомского.	2	1
L4. Нормальная форма Грейбаха	2	1
L5. Нисходящий и восходящий синтаксические анализаторы.	3	
<b>Итого для лабораторных работ:</b>	<b>15</b>	<b>4</b>

### 8. Библиографические ссылки

Основные	<ol style="list-style-type: none"> <li>Luca-Dan Șerbănați. Limbaje de programare și compilatoare. Editura Academiei, București, 1987.</li> <li>Toader Jucan. Limbaje formale și automate. MATRIX ROM, București, 1999, 163 pp.</li> <li>Creangă, C. Reischer, D. Simovici : Introducere algebrică în informatică, vol II, Limbaje formale, Ed. Junimea, 1974</li> <li>Gheorghe Grigoraș. Limbaje formale și tehnici de compilare. Universitatea "Al. I. Cuza", Iași, 1985</li> <li>Adrian Atanasiu. Bazele informaticii.- Universitatea București, 1987</li> <li>Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. т.1,2. Москва, Мир, 1978.</li> <li>Касьянов В.Н., Поттосин И.В. Методы построения трансляторов. – Новосибирск, Наука, 1986.</li> <li>Хантер Р. Проектирование и конструирование компиляторов. Москва, Финансы и статистика, 1984</li> <li>Льюис Ф., Розенкранц Д., Стирнз Р. Теоретические основы проектирования компиляторов. Москва, Мир, 1979.</li> <li>Пратт Т. Языки программирования. Разработка и реализация. Москва, Мир, 1979.</li> <li>Рейуорд-Смит В.Дж. Теория формальных языков. Вводный курс. Москва, Радио и связь, 1988</li> </ol>
Дополнительные	<ol style="list-style-type: none"> <li>A.V.Aho, R.Sethi, J.D.Ullman. Compilers: Principles, Techniques, and Tools, Addison-Wesley, 1986.</li> <li>Jean-Paul Tremblay, Paul G. Sorenson. The theory and practice of compiler writing. McGraw-Hill Book Company, 1985.</li> <li>S. Marcus : Gramaticisi automate finite, Editura Academiei, Bucuresti, 1964</li> <li>J. E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Second Edition. Addison Wesley, 2001, 521 pp.</li> <li>J. Hopcroft, J. Ulman: Formal Languages and their Relations to Automata, Adison Wesley Publ. Comp., 1969.</li> <li>L. Livovschi, N. Tandareanu, s.a. Bazele informaticii, Ed. did. ped. 1981.</li> <li>Arto Salomaa. Formal Languages, Academic Press, 1973.</li> </ol>

### 9. Оценивание

Текущее		Годовой проект	Итоговый экзамен
Аттестация 1	Аттестация 2		
30%	30%		40%
Требования к успеваемости			
Присутствие и работа на лекционных и лабораторных занятиях; Получение минимальной оценки „5” по каждой аттестации и лабораторной работе; Получение минимальной оценки „5” по годовому проекту; Демонстрирование на итоговом экзамене знания содержимого курса.			

