

АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни / освітнього компонента	«Формальні мови і трансляції»
Освітня програма	«Комп'ютерні науки»
Компонент освітньої програми	Вибірковий
Загальна кількість кредитів та кількість годин для вивчення дисципліни	3,0 кредити / 90 годин
Вид підсумкового контролю	Залік
Мова викладання	Українська
Викладач	Сяський Володимир Андрійович, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання
CV викладача на сайті кафедри	https://kitm.rshu.edu.ua/
E-mail викладача	volodymyr.siaskyi@rshu.edu.ua
Консультації	Згідно з графіком консультацій

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Формальні мови і трансляції» належить до вибірових компонентів циклу професійної підготовки для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. Вона вивчається у 4 семестрі після освоєння таких освітніх компонентів: «Дискретний аналіз», «Програмування», «Алгоритми і структури даних», «Математична логіка», «Теорія алгоритмів та складності обчислень».

Освітній компонент орієнтований на вивчення теоретичних основ формальних мов, граматик, регулярних виразів, скінченних автоматів і процесів трансляції, що становлять фундамент для розуміння принципів побудови мов програмування та їхніх компіляторів. Курс є адаптацією *теорії програмування*, яка традиційно охоплює синтаксичні та семантичні властивості програм, їх структуру, перетворення та процес виконання. Дисципліна є логічним містком між математичною і алгоритмічною базою підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій та прикладними курсами, орієнтованими на трансляцію і компіляцію програм. Вона забезпечує: *розуміння* основ конструювання формальних мов; *систему знань* про граматики, регулярні вирази, скінченні автомати, дефінітори як базові інструменти подання формальних мов; *ознайомлення* з основними етапами трансляції; *підготовку* до практичного розроблення трансляторів.

Мета викладання дисципліни. Формування у здобувачів вищої освіти здатності застосовувати формальні методи опису, аналізу і трансляції формальних мов, а також розвиток навичок побудови граматик, регулярних виразів, скінченних автоматів та моделей трансляції як основи для подальшого вивчення компіляторів мов програмування.

Цілі та завдання дисципліни:

- вивчення теоретичних основ формальних мов, їх синтаксичного та семантичного аспектів;
- оволодіння теоретичними положеннями і методами побудови граматик, регулярних виразів, скінченних автоматів, дефініторів як інструментів подання формальних мов;

- практичне освоєння методів побудови та використання інструментів подання формальних мов для їх систематичного породження і розпізнавання;
- ознайомлення з основними етапами компіляції програм;
- розвиток практичних умінь і навичок формалізації та інтерпретації семантики програм.

Очікувані результати навчання:

- **знання та розуміння:** визначальні теоретичні положення формальних мов, граматики, регулярних виразів, скінченних автоматів; етапи трансляції та компіляції програм;
- **уміння і навички:** побудова граматики, регулярних виразів, скінченних автоматів, дефініторів; використання інструментів подання формальних мов для їх систематичного породження і розпізнавання; проведення лексичного, синтаксичного, семантичного аналізу текстів формальних мов;
- **компетентності:** здатність застосовувати формальні методи для опису мов програмування; інтеграція знань у процес створення трансляторів.

Студенти мають знати:

- загальні та спеціальні принципи програмування;
- синтаксичні та семантичні структури програм;
- схеми та моделі мов програмування;
- реляційні, функціональні та програмні дефінітори мов програмування;
- основні поняття формальних мов, граматики, регулярних виразів, скінченних автоматів;
- класи граматики (за Хомським);
- принципи роботи скінченних автоматів;
- визначальні принципи та основні етапи трансляції і компіляції програм;
- методи лексичного, синтаксичного та семантичного аналізу текстів формальних мов;
- моделі та методи внутрішнього представлення текстів формальних мов.

Студенти мають вміти:

- використовувати загальні та спеціальні принципи програмування, програмні та дескриптивні логіки програмування;
- будувати граматику, регулярні вирази, скінченні автомати, дефінітори для опису формальних мов;
- застосовувати методи лексичного, синтаксичного, семантичного аналізу текстів формальних мов;
- інтерпретувати семантику текстів формальних мов;
- будувати та реалізовувати прості трансляційні алгоритми.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основи формальних мов. Поняття формальної мови. Алфавіти та слова. Операції над мовами. Класи мов. Зв'язок формальних мов із програмуванням.

Тема 2. Граматики та їх класифікація. Поняття граматики. Класифікація граматики за Хомським. Рекурсивно-перерелічувані граматики. Контексто-залежні граматики. Контексто-вільні граматики. Регулярні граматики. Приклади граматики мов програмування. Перетворення граматики.

Тема 3. Регулярні вирази та автомати. Регулярні вирази та їх властивості. Скінченні автомати: детерміновані та недетерміновані. Еквівалентність регулярних виразів і автоматів. Мінімізація автоматів. Практичне застосування автоматів у трансляції.

Тема 4. Лексичний аналіз. Завдання лексичного аналізу. Поняття лексеми. Типи лексем. Використання регулярних виразів у лексичному аналізі. Побудова лексичних аналізаторів. Автоматизація лексичного аналізу. Інструменти для реалізації лексичних аналізаторів.

Тема 5. Синтаксичний аналіз. Завдання синтаксичного аналізу. Методи синтаксичного аналізу (LL, LR). Побудова синтаксичних дерев розбору. Верифікація синтаксису програм. Інструменти для синтаксичного аналізу.

Тема 6. Семантичний аналіз. Поняття семантики програм. Методи формального опису семантики. Семантичні перевірки у трансляції. Інтерпретація програм. Семантичні методи оптимізації.

Тема 7. Внутрішнє представлення програм. Абстрактне синтаксичне дерево. Проміжні представлення програм. Таблиці символів. Методи оптимізації внутрішнього представлення. Використання внутрішніх структур у трансляції.

Тема 8. Основи трансляції та компіляції. Загальна структура транслятора. Етапи трансляції: лексичний, синтаксичний, семантичний аналіз. Генерація проміжного коду. Оптимізація вихідного коду.