

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інженерії програмного забезпечення (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми/

 Ілона ШЕВЧЕНКО
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 30 » 08 2024 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Конструювання програмного забезпечення

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 12 Інформаційні технології
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2024 року

Харків – 2024 р.

Розробник: доцент, доц., к.т.н. Волобуєва Л.О.

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення (№ 603)

Протокол № 1 від « 30» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д-р техн.наук., проф.

(науковий ступінь і вчене звання)



Ігор ТУРКІН

(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського самоврядування

(підпис)

(ініціали та прізвище)



Діана ДИКУН

1. Загальна інформація про викладача



Волобуєва Ліна Олексіївна, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення, кандидат технічних наук, доцент.

Викладає наступні дисципліни:

- Системи штучного інтелекту;
- Конструювання програмного забезпечення;
- Динамічне програмування.

Напрями наукових досліджень: розроблення систем штучного інтелекту; технологія розроблення програмного забезпечення для інноваційних систем спеціального призначення.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 5

Обсяг дисципліни:

4,5 кредити ЄКТС (135 годин), у тому числі аудиторних – 64 год., самостійної роботи здобувачів – 71 год.

Форма здобуття освіти

Денна, дистанційна, дуальна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, індивідуальне завдання, самостійна робота здобувача.

Види контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) - “Дискретні структури”, “Комп'ютерна дискретна математика”.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – немає.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

надання знань з математичних основ комп'ютерингу та загальних принципів дисциплінованого детального проектування програмного забезпечення та формальних моделей, що реалізують ці принципи.

Завдання

опанування практичними навичками детального проектування програмного забезпечення.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

Фахові компетентності:

- ФК02. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

- ФК03. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

- ФК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

- ФК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

- ФК11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.

- ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

- ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання:

- ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

- ПРН06. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.

- ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

- ПРН12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.

- ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

- ПРН14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

- ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1.

Основи теорії граматик та синтаксичного аналізу

Тема 1. Формальні мови та граматики

Форма занять :лекції, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.

Практичні роботи: «Побудова синтаксичної діаграми заданих конструкцій»; «Програмування синтаксичного аналізатора методом рекурсивного спуску».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Формальні мови та граматики. Основні терміни та визначення. Дерево виведення. Задача розбору. Граматики Хомського. Ієрархія граматик Хомського. Контекстно-вільні граматики та мови. Однозначність КВ-граматики. Алгоритми розпізнання КВ-мов. Синтаксичні діаграми КВ-мов. LL-граматики. Автоматні граматики та мови. Граф автоматної граматики.

- обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин;
- теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача

Генеалогія мов програмування. Автоматичний аналіз та перетворення граматик.

Тема 2. . Скінченні автомати.

Форма занять :лекції, практичні роботи, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Практична робота: «ЛР 3. Реалізація табличного LL(1) аналізатора».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Скінченні автомати. Програмна реалізація автоматного розпізнавача. Дерево розбору в автоматній граматиці. Синтаксичні діаграми автоматної мови. Автомат розпізнання для КВ-мов.

- обсяг самостійної роботи здобувачів: 14 годин;
- теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача

Автоматична побудова компілятора та його частин

Тема 3. Регулярні вирази та регулярні множини.

Форма занять :лекції, практичні роботи, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Регулярні вирази та регулярні множини. Еквівалентність регулярних виразів та автоматних граматик. Синтаксичний аналіз арифметичних виразів.

Включення дій в синтаксис. Обробка помилок при трансляції. Табличний LL(1)-аналізатор. Трансляція виразів. Інтерпретація виразів. Семантичне дерево виразу.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 8 годин;*
- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

Використання мов високого рівня.

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2.

Трансляція мов програмування. Методи управління паралелізмом та комунікацією між процесами

Тема 1. Опис мов програмування.

Форма занять :лекції, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 22 години.

Практична робота: «Контекстна обробка виразів».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Опис мов програмування. Метамови. Використання форми Бекуса-Наура для опису мови програмування. Синтаксичні діаграми. Розширена форма Бекуса-Наура. Компілятор, інтерпретатор, конвертор. Структура компілятора. Багатопрохідні та однопрохідні транслятори. Лексичний аналізатор (сканер). Види та значення лексем. Синтаксичний аналізатор. Контекстний аналіз. Таблиця імен. Контекстний аналіз модуля. Трансляція списку імпорту. Трансляція описів. Контекстний аналіз виразів. Контекстний аналіз операторів.

- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 11 годин;*
- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

Розробка та застосування самокомпіляторів. Розширений набір команд віртуальної машини.

Тема 2. Генерація коду.

Форма занять :лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Генерація коду. Віртуальна машина. Архітектура віртуальної машини. Програмування в коді віртуальної машини. Реалізація віртуальної машини. Генератор коду. Розподілення пам'яті. Генерація коду для виразів. Генерація коду для операторів. Завершення генерації. Призначення адрес змінним. Трансляція процедур. Розширений набір команд віртуальної машини. Особливості трансляції параметрів-змінних. Конструкція простого асемблера. Язык асемблера віртуальної машини. Реалізація асемблера. Автоматизація побудови та мобільність трансляторів. Автоматичний аналіз та перетворення граматик. Автоматична побудова компілятора та його частин. Використання мов високого рівня.

обсяг самостійної роботи здобувачів: 11 годин;

- *теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача*

Порівняння компіляторів різних систем програмування

Опис синтаксису найбільш поширених мов програмування

Тема 3. Методи управління паралелізмом та комунікацією між процесами.

Форма занять :лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.

Методи управління паралелізмом та комунікацією між процесами. Методи проектування програмного забезпечення для чисельних розрахунків. Вступ до проміжного програмного забезпечення (middleware). Пошук критичних за часом ділянок та оптимізація продуктивності ПЗ.

- *обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти):* персональний комп'ютер або ноутбук;
- *обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин;*

теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача

Порівняльна оцінка мов програмування. Генеалогія мов програмування

Модульний контроль 2

Модуль 2.

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота на тему: «Оптимізація коду за допомогою лексичної згортки тексту програми».

6. Методи навчання

Словесні: пояснення на лекційних та практичних заняттях, розповідь, бесіда. Наочні: ілюстрування у вигляді слайдів презентації MS PowerPoint та рисунків MS Visio. Практичні роботи.

7. Методи контролю

Поточний контроль (під час проведення практичних занять) у формі практичних робіт. Тестовий контроль (під час лекційних занять) у формі модульних контрольних робіт.

Семестровий контроль у формі письмового іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	6...10	3	18...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	6...10	1	6...10
Модульний контроль	0...20	1	0...20
РР	10	1	10
Усього за семестр			60...100

Білет для іспиту складається з чотирьох запитань (теоретичних та практичних), максимальна кількість балів за кожне питання 25 балів.

Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні роботи. Знати основи побудови формальних мов та граматик. Вміти створювати прості формальні специфікації низькорівневих модулів, перевіряти правильність цих специфікацій і генерувати для них код, використовуючи відповідні засоби.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти

пояснювати використовувати широкий вибір методів і засобів розробки програмного забезпечення, включаючи методи, засновані на станах, і засновані на табличному описі підходи до детального проектування програмного забезпечення, аналізувати програмне забезпечення для поліпшення його характеристик.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати формальний апарат для опису алгоритмічних мов (системи регулярних виразів, контекстно-вільні граматики, кінцеві автомати без пам'яті і із стековою пам'яттю) та методи трансляції. Вміти аналізувати та вдосконалювати програмне забезпечення для поліпшення його продуктивності, надійності і супроводжуємості Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсової роботи (проєкту) *не передбачено навчальним планом*

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Конструювання програмного забезпечення" для бакалаврів/ М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", Каф. інженерії програм. забезп. (№ 603 ; розроб. Л. О. Волобуєва. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2019. - 22 с .

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: mentor.khai.edu.

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=211>

Волобуєва Л.О. Конструювання програмного забезпечення : навч. посібник з лаб. практикуму[електрон] / Л. О. Волобуєва, Т. Г. Дегтярьова, В. А. Постернакова; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харьк. авіац. ін-т". - Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харьк. авіац. ін-т", 2023

11. Рекомендована література

Базова

1. Кузьма К.Т. Паралельні та розподілені обчислення: навчальний посібник для вищих закладів освіти / К.Т. Кузьма, О.В. Мельник. – Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2020. – 172 с [http://dspace.mdu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/860/1/Кузьма%2CМельник_Паралельні та розподілені обчислення.pdf](http://dspace.mdu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/860/1/Кузьма%2CМельник_Паралельні_та_розподілені_обчислення.pdf)

2. Формальні мови, граматики та автомати: Навчальний посібник/ Гавриленко С.Ю. – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 133 с. – на укр. мові. http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/52125/1/Book_2021_Havrylenko_Formalni_movy.pdf

3. Минайленко Р.М. Паралельні та розподілені обчислення: навч. посіб. — Кропивницький: Видавець Лисенко В. Ф., 2021. — 153 с http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/10630/1/Par_rozp_obch_2021.pdf

4. Конструювання програмного забезпечення. Лабораторний практикум./Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009./ Туркін І.Б., Михайлова Н.А., Волобуєва Л.О.

Допоміжна

5. Старченко В. В. Паралельне програмування :методичні рекомендації до виконання практичних та самостійних робіт : методичні рекомендації / В. В. Старченко. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 40 с. [https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/443/1/Старченко В. В. Паралельне програмування_Вип. 327.](https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/443/1/Старченко_В._В._Паралельне_програмування_Вип._327.)

6. Ben Forta Learning Regular Expressions. / B. Forta – Pearson Addison-Weslet Learning Series, 2018, 428 p

7. Daniel Jurafsky & James H. Martin. Regular Expressions, Text Normalization, Edit Distance / Speech and Language Processing, 2023, 29 p