

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Інженерії програмного забезпечення» (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Ілона ШЕВЧЕНКО

(ініціали та прізвище)

« 29 » ____ 08 ____ 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дискретні структури

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F2 Інженерія програмного забезпечення

(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Чухрай А.Г., д.т.н., професор  _____
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

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

Протокол № 1 від « 29» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор. _____ І.Б. Туркін
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського самоврядування  _____ Діана ДИКУН
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Чухрай Андрій Григорович,
д.т.н., професор. З 1999 року
викладає в університеті.
Розробник дисциплін:

- комп'ютерна дискретна математика;
- дискретні структури;
- аналіз систем;
- інженерія систем.

Напрями наукових
досліджень: інтелектуальні
комп'ютерні системи, які
навчають знанням та вмінням .

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2 семестр.

Обсяг дисципліни:

4 кредити ЄКТС.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна, дуальна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні роботи, самостійна робота здобувача.

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

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – Комп'ютерна дискретна математика, Основи програмування.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – Алгоритми і структури даних, Конструювання програмного забезпечення, Ознайомча практика, Системи штучного інтелекту, Основи онтологій, Динамічне програмування.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Формування у студентів умінь та навичок вирішення інженерних задач математичними методами дискретної математики, створення певного наукового фундаменту для подальших курсів.

Завдання

Опанування методами дискретної математики та алгоритми розв'язання широкого спектру практичних задач та методиками обчислення їхньої складності.

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

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

- ФК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
- ФК08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
- ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання:

- ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- 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.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Графи та дерева

Тема 1. Основи теорії графів. Орієнтовані графи.

- *Форма занять: лекція, лабораторні роботи, самостійна робота.*
- *Лабораторні роботи: «Існування та перелік шляхів на графі», «Порядкова функція орієнтованого графа».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми.

Введення в теорію графів. Основні визначення. Різновиди графів. Транзитивне замикання та максимально сильно зв'язані підмножини вершин графа. Шляхи на графах та методи їх пошуку. Функції, що задані на графі. Порядкова функція на графі. Метод Демукрона. Функція Гранді. Методи подання графів у програмних застосуваннях.

Самостійна робота здобувачів: Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Виконання лабораторних робіт.

Тема 2. Неорієнтовані графи.

- *Форма занять: лекція, лабораторні роботи, самостійна робота.*
- *Лабораторна робота: «Розфарбування графа», Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми.

Неорієнтовані графи: основні поняття та їхня специфіка. Хроматичне число та хроматичний клас графа. Методи розмалювання графа. Вершинне та реберне розфарбування графа.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Виконання лабораторних робіт.

Тема 3. Дерева та обхід графа.

- *Форма занять: лекція, лабораторні роботи, самостійна робота.*
- *Лабораторні роботи: «Знаходження числа дерев та прадерев графа», «Методи обходу графів»*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

Постановка теми.

Дерева та прадерева. Часткові дерева на графах. Визначення кількості дерев та прадерев. Кістякові дерева. Обхід графа. Пошук вглиб та вишир.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
Виконання лабораторних робіт.

Модульний контроль

Модуль 2

Змістовний модуль 2. Задачі оптимізації на графі. Обчислювальна складність алгоритму

Тема 4. Задачі оптимізації з використанням графів.

- *Форма занять: лекція, лабораторні роботи, самостійна робота.*
- *Розрахункова робота «Пошук оптимального шляху на зваженому графі.*

Алгоритм Дейкстри».

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

Постановка теми.

Зважені графи. Задачі оптимізації на графах. Пошук оптимального шляху на зваженому графі. Метод динамічного програмування. Теорема оптимальності. Алгоритм Дейкстри. Метод гілок та границь. Алгоритми Літла та Форда.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
Виконання лабораторних робіт та розрахункової роботи.

Тема 5. Обчислювальна складність алгоритмів.

- *Форма занять: лекція, лабораторні роботи, самостійна робота.*
- *Лабораторна робота: «Обчислювальна складність алгоритму»*

Постановка теми.

Поняття про обчислювальну складність алгоритмів.

Методи розрахунку обчислювальної складності алгоритмів на прикладі алгоритмів теорії графів.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
Виконання лабораторних робіт.

Модульний контроль

5. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота на тему: «Алгоритми пошуку оптимального шляху у зваженому графі».

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях*	0...0,6	8	3...5
Виконання і захист лабораторної роботи 1	2...5	2	2...5
Виконання і захист лабораторних робіт 2-3	3...8	3	6...16
Модульний контроль 1	1...12	1	1...12
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,6	8	3...5
Виконання і захист лабораторних робіт 4-6	3...8	3	9...24
Модульний контроль 2	1...13	1	1...13
Виконання і захист РГР (РР, РК)	5...20	1	5...20
Усього за семестр			30...100

Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Іспит проводиться у вигляді тестування. Тест складається з 20 питань закритого типу (за правильну відповідь на одне питання здобувач отримує 3 бали) та чотирьох питань відкритого типу (максимальна кількість балів за відповідь на одне питання – 10).

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

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74) – мати мінімум знань і умінь для забезпечення програмних результатів навчання. Виконати контрольні роботи. Відпрацювати всі практичні роботи. Виконати та захистити розрахункову роботу.

Добре (75-89) – знати основні теми дисципліни. Достатньо знати теоретичні положення тем курсу, розв'язувати основні типи практичних завдань самостійно, мати уявлення про теми, які було винесено на самостійне опанування. Виконати контрольні роботи, правильно розв'язати не менше, ніж 2/3 завдань. Виконати та захистити розрахункову роботу. Відпрацювати всі практичні роботи.

Відмінно (90-100) – мати знання, що дозволять самостійно, вільно та обґрунтовано відповідати на будь які питання щодо вивчених тем дискретної математики, вміти самостійно розв'язувати будь які практичні завдання курсу, знати теоретичні положення тем, які було винесено на самостійне опанування. Виконати та захистити розрахункову роботу. Відпрацювати всі практичні роботи.

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 та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться вказаними посиланнями:

1. Постернакова В.А. Дискретні структури: лабораторний практикум[Електронне видання]/ В. А. Постернакова, Г.О. Труш, Т.Г. Дегтярьова. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіація. ін-т», 2021. -104 с.

Дистанційний курс дисципліни розроблено у системі дистанційного навчання Mentor, яку впроваджено в Національному аерокосмічному університеті «ХАІ», доступ до курсу за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4862>

11. Рекомендована література

- 1 Нікольський Ю.В. Дискретна математика [Текст] / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – К.: Вид. група ВНУ, 2007. – 368 ст.
- 2 Бондаренко М.Ф. Дискретна математика [Текст] / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. – Х.: «Компанія СМІТ», 2004. – 480 ст.
- 3 Бардачов Ю.М. Дискретна математика : підруч. для студентів втузів: гриф МОН України / Ю. М. Бардачов, Н. А. Соколова, В. Є. Ходаков ; под ред. В.Є. Ходакова. - К. - Вища школа, 2007. - 384 ст.
- 4 Матвієнко, М. П. Дискретна математика. Підручник. Вид. 2-ге перероб. і доп. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 324 с.