

Силабус
Освітнього компоненту ВД

Комп'ютерна дискретна математика

Назва дисципліни:	Комп'ютерна дискретна математика
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1881
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра комп'ютерних наук і інформаційних систем
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Плехова Ганна Анатоліївна, к. т. н., доц.
Контактний телефон:	067-75-44-290
E-mail:	Plehovaanna11@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту: сформувати уявлення про значення та область використання дискретної математики в сучасному математичному світі; виробити навички розв'язання основних задач дискретної математики, вміння використовувати методи дискретної математики для побудови математичних моделей, постановки і розв'язання задач прикладної математики та програмування.

- ознайомити студентів з теоретичними основами комп'ютерної математики, з її основними поняттями та методами;
- підвищити математичну та алгоритмічну культуру студентів; вказати шляхи використання методів дискретної математики на практиці;
- дати основи для концептуального розуміння курсів математичної логіки, прикладної математики, програмування, кібернетики.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків дискретної математики та використання її на сучасному етапі.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

базою для вивчення зазначеної дисципліни є обов'язкова дисципліна Інформатика, Вища математика.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність працювати в команді.
-

Спеціальні (фахові) компетентності:

- Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.
- Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
- Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

- Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.
- Знати ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.
- Знати та вміти застосовувати методи дискретної математики для побудови математичних моделей прикладних задач та їх розв'язання;
- вивчення методів аналізу та обробки отриманих результатів;
- інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність застосовувати знання на практиці для вирішення професійних завдань.

Здатність виконувати виробничі та навчальні завдання із застосуванням основних методів, інструментів, матеріалів та інформації за встановленими нормами часу та якості.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності (ФК):

Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення в професійній діяльності;

Тематичний план

№ тем и	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
1	ЛК Тема 1. Теорія множин. Відношення. <i>План лекції:</i> 1. Поняття множини. 2. Операції над множинами. 3. Діаграми Венна. 4. Булеві алгебри. 5. Відношення. 6. Частково впорядковані множини. 7. Відношення еквівалентності. 8. Потужність множин.	3
	ПЗ Операції над множинами. Діаграми Венна. Булеві алгебри.	2
	СРС Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку.	10
2	ЛК Тема 2. Бінарні відношення. <i>План лекції:</i> 1. Завдання Бінарних відношень за допомогою таблиць. 2. Завдання Бінарних відношень за допомогою стрілок та у вигляді скінченного графа. 3. Поняття рефлексивного, антірефлексивного, транзитивного, симетричного, антисиметричного, повного Бінарного відношення.	3
	ПЗ Побудова бінарних, уніарних та тріарних відношень	2
	СРС Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку.	10
3	ЛК Тема 3. Основи математичної логіки. Таблиці істинності, логіка, доведення. <i>План лекції:</i> 1. Висловлення і логічні зв'язки. 2. Умовні висловлення. 3. Еквівалентні висловлення. 4. Закони логіки висловлень. 5. Аксиоматичні системи: логічний наслідок і доведення. 6. Повнота в логіці висловлень. 7. Карти Карно. Комутаційні схеми.	3

№ тем и	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
	ПЗ Логіка висловлювань, здійснення операції над висловлюваннями, побудова та розрахунок логічних формул, застосування законів до розрахунків алгебри логіки.	2
	СРС Гіпотези та наслідки складного висловлювання, перевірка правильності аргументів	10
4	ЛК Логіка, цілі числа і доведення. <i>План лекції:</i> 1. Числення предикатів. 2. Основні положення теорії доведень і теорії цілих чисел. 3. Математична індукція. 4. Подільність. Прості числа. Порівняння.	3
	ПЗ Рішення транспортної задачі лінійного програмування розподільчим методом. Рівносильність формул логіки предикатів. Основні положення теорії доведень і теорії цілих чисел та їх практичне застосування. Використання математичної індукції в прикладних задачах.	2
	СРС Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку	10
5	ЛК Тема 5. Графи, орієнтовані граfi й дерева. <i>План лекції:</i> 1. Графи. 2. Орієнтовані граfi. 3. Дерева. Миттєве божевілля. Шляхи та цикли Ейлера. 4. Матриці інцидентності й суміжності. 5. Гіперкуби та код Грея.	3
	ПЗ Будувати маршрути на граfi та розраховувати його звязність. Побудова дерев та прадерев .Побудова матриці суміжності та цикломатичної матриці графа.	2
	СРС Матриці суміжності та інцидентностей графа.	10
6	ЛК Тема 6. Деякі спеціальні питання теорії графів <i>План лекції:</i> 1. Алгебраїчні властивості графів. 2. Планарні граfi. 3. Розфарбування графів 4. Шляхи та цикли Гамільтона 5. Зважені граfi та алгоритми пошуку найкоротшого шляху.	3
	ПЗ Транспортні мережі, алгебраїчні властивості графів ,алгоритми розв'язання прикладних задач	2
	СРС Прикладні задачі теорії графів	10

№ тем и	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
7	Тема 7. Дерева <i>План лекції:</i> 1. Властивості дерев. 2. Бінарні дерева пошуку. 3. Зважені дерева. 4. Обхід бінарних дерев. 5. Остовні дерева. 6. Мінімальні остовні дерева.	3
	ПЗ Оптимізація на деревах. Прикладні задачі.	2
	СРС Вивчення та доповнення матеріалів лекції на основі самостійного опрацювання основних літературних джерел, зазначених у списку.	10
8	ЛК Тема 8. Мережі <i>План лекції:</i> 1. Мережі та потоки. 2. Мережі Петрі. 3. Оптимізація потоків у мережах 4. Оптимізація на деревах 5. Задача комівояжера 6. Транспортні мережі ПЗ Задача комівояжера.	3
	ПЗ Задача комівояжера	2
	СРС Підготовка рефератів з наданих тем.	10
Лекцій		24
ПЗ		16
СРС		80

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

- 1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на

навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і помилок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K_{\text{поточ}} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n},$$

де $K_{\text{поточ}}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю; $K_1, K_2, \dots, K_n$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю; n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
повторне складання							
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
 - за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.
- Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
80–89	Добре	Зараховано	В	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			С	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		Д	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			Е	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobro)

ch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf);

Рекомендована література (не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії):

1.1 Навчальний посібник «Розробка баз даних та інформаційних систем»
Алісейко О.В., Чала Л.Е., Левтеров А.І., Кочуєва З.А., Плехова Г.А., Бабенко В.О. ХНАДУ 2021 ISBN 978-966-303-775-2

1.2 Посібник «Математичне програмування та елементи теорії
«Дослідження операцій»» Колодяжний В.М., Левтеров А.І., Плехова Г.А.
ХНАДУ, 2021

1.3 Плехова Г.А. Методичні вказівки з дисципліни «Дискретна
математика». – Харків: ХНАДУ, 2020. – 24 с.

1.4 Плехова Г.А. Коспект лекцій з дисципліни «Комп’ютерна дискретна
математика» – Харків: ХНАДУ, 2021. – 185 с.

1.5 Шаронова Н.В., Плехова Г.А. методичні вказівки з дисципліни
«Дискретна математика»- Харків :ХНАДУ, 2024.-24с.

1.6 Методи синтезу та оптимізації: конспект лекцій для студентів / В. В.
Шендрик, Ю. В. Парфененко. – Суми: СумДУ, 2016. – -148 с.

Додаткові джерела

2.1. Ларіонов Ю. І. Математичні методи системного аналізу і дослідження
операцій: навч. посбник. – К.: ІСДО, 2014. – 128 с.

2.2. Плехова Г. А. Методичні вказівки з дисципліни « Імітаційне
моделювання». – Харків: ХНАДУ, 2018. – 25 с.

2.3.Лавров Є. А.Математичне програмування: навч. посіб. / Є. А. Лавров,
Л. П. Перхун, В. А. Сергієнко; за ред. Є. А. Лаврова. – Суми: ПП Вінниченко
М. Д.; ФОП Литовченко Є. Б., 2013. – 256 с.

2.4. Толбатов Ю. А. Математичне програмування: підруч. для студ.вищ навч. закл. / Ю. А. Толбатов:- Тернопіль: Підручники і посібники,2008. – 432 с.

Інформаційні ресурси

3.1. Офіційний сайт Харківського національного автомобільно-дорожнього університету [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: khadi.kharkov.ua.

Розробник (и):

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Заст. завідувача кафедри

Ганна Плехова

ПІБ

Сергій Неронов