

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»

Лектор курсу			Бажан Тетяна Олександрівна		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Class	e-mail: t.bazhan@duikt.edu.ua ; сторінка курсу в Google Class – https://classroom.google.com/c/ODAwNTM5Nzc3NjQy?cjc=myiadg5h	
Галузь знань			F «Інформаційні технології»		Рівень вищої освіти	бакалавр	
Спеціальність			F2 Інженерія програмного забезпечення		Семестр	1	
Освітня програма			Технології цифрового розвитку		Тип дисципліни	Обов’язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	3	90	18	-	18	-	54

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	Вища математика
Освітні компоненти для яких є базовою	Дослідження операцій Емпіричні методи програмної інженерії

Мета курсу: Навчити студентів побудові систем, що моделюють різноманітні процеси та методам аналізу цих моделей.

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	СК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання (ПР)

ПРН 1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1. Задачі лінійного та динамічного програмування			
Тема 1. Елементи теорії множин і відношень Знати: поняття множини та основні способи її задання, відношення між множинами, а також основні операції над множинами й їх геометричне зображення. Вміти: задавати множини різними способами, визначати відношення між ними, виконувати основні операції над множинами та зображати множини графічно. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14 Програмні результати навчання: ПРН1 Рекомендовані джерела: 1–2			
Заняття 1.1 Елементи теорії множин і відношень.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 1.2. Поняття множин. Способи задання множин. Відношення між множинами. Геометричне зображення множини.	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 1.3. Основні операції над множинами.	Практичне заняття 2 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 2. Множини з алгебраїчними операціями. Знати: поняття та властивості бінарних алгебраїчних операцій, розуміти елементи, що виділяються відносно цих операцій, а також мати уявлення про основні типи алгебраїчних структур, ізоморфізми й гомоморфізми та принципи побудови булевих алгебр. Вміти: розпізнавати типи алгебраїчних структур, аналізувати властивості бінарних операцій, знаходити обернені операції та виділені елементи, застосовувати знання про ізоморфізми й гомоморфізми для порівняння структур, а також наводити приклади булевих алгебр. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14 Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН5 Рекомендовані джерела: 1–2			
Заняття 2.1 Типи алгебраїчних структур.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2. Поняття бінарної алгебраїчної операції. Властивості бінарних алгебраїчних операцій. Обернені бінарні операції. Елементи, виділені відносно бінарної операції.	Практичне заняття 3 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Заняття 2.3. . Поняття алгебраїчної структури. Основні типи алгебраїчних структур. Ізоморфізми та гомоморфізми алгебраїчних структур. Булеві алгебри.	Практичне заняття 4 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

Тема 3. Елементи комбінаторики

Знати: основні поняття комбінаторики, правило суми й правило добутку, а також відмінності між вибірками з повтореннями та без повторення.

Вміти: застосовувати правило суми й правило добутку для розв'язання задач, розрізняти вибірки з повтореннями та без повторення, а також виконувати обчислення кількості можливих комбінацій у різних умовах.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14

Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН5

Рекомендовані джерела: 1–2

Заняття 3.1 Елементи комбінаторики	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2. Правило суми і правило добутку. Елементи комбінаторики.	Практичне заняття 5 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 3.3. Дослідження вибірок з повтореннями та без повторення.	Практичне заняття 6 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

Тема 4. Елементи теорії графів.

Знати: основні поняття й характеристики графів, способи їх зображення та матричного задання, основні операції над графами, поняття ізоморфізму графів, а також маршрути й обходи, умови зв'язності, методи пошуку мінімальних шляхів у зважених орграфах та властивості дерев.

Вміти: зображати граfi різними способами, застосовувати матричні методи для їх подання, виконувати операції над графами, визначати ізоморфізм між графами, аналізувати маршрути й обходи, перевіряти зв'язність графа, знаходити мінімальні шляхи у зважених орграфах та будувати дерева.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14

Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН5

Рекомендовані джерела: 1–2

Заняття 4.1 Елементи теорії графів.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.2. . Основні характеристики графів. Зображення графів. Операції над графами. Матричні способи задання графа. Ізоморфізм графів.	Практичне заняття 7 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 4.3. Маршрути та обходи в графах. Зв'язність графа. Мінімальні шляхи в зважених орграфах. Дерев.	Практичне заняття 8 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

Тема 5. Зв'язність. Зважені граfi. Дерев.

Знати: поняття зв'язності графів, властивості зважених графів, основні характеристики дерев, способи визначення мінімальних шляхів у зважених орграфах, а також мати уявлення про планарні та хроматичні граfi.

Вміти: перевіряти зв'язність графів, аналізувати властивості зважених графів, будувати й досліджувати дерева, знаходити мінімальні шляхи у зважених орграфах, розпізнавати планарні граfi та визначати хроматичне число графа.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14

Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН5

Рекомендовані джерела: 1–2

Заняття 5.1 Зв'язність. Зважені графи. Дерева.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 5.2. Маршрути та обходи в графах. Зв'язність графа.	Практичне заняття 9 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Заняття 5.3. Мінімальні шляхи в зважених орграфах. Дерева. Планарні та хроматичні графи. Комплексна семестрова робота №1	Практичне заняття 10 2 год	6 балів	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Самостійна робота			
Тема 1. Поняття множини. Способи завдання множини. Відношення між множинами. Геометричне зображення множин. Основні операції над множинами. Тема 2. Поняття відношення. Способи задання відношень. Операції над відношеннями. Тема 3. Елементи комбінаторики. Дослідження вибірок з повторенням і без повторення Тема 4. Основні характеристики графів. Зображення графів. Матричні способи задання графа. Маршрути в графі. Зв'язність. Тема 5. Зважені графи. Задача пошуку мінімального остовного дерева зваженого графа.	7 год	1 бал	1. Опрацювати методи доведення (індукція, суперечність). Виконати приклади на відношення еквівалентності та часткового порядку.
	7 год	1 бал	2. Розглянути приклади груп, кілець, полів. Самостійно вивчити властивості операцій у кінцевих множинах.
	7 год	1 бал	3. Вивчити формули для розміщень, перестановок і комбінацій. Розв'язати задачі на принцип Діріхле та біном Ньютона.
	7 год	1 бал	4. Дослідити ейлерові та гамільтонові графи. Вивчити алгоритми DFS і BFS та застосувати їх для розв'язання задач.
	7 год	1 бал	5. Розглянути алгоритми Дейкстри та Прима. Самостійно побудувати приклади дерев та мінімальних остовних дерев.
Розділ 2. Спеціальні моделі дослідження операцій			
Тема 6. Інтуїтивне поняття алгоритму і його уточнення в моделі Тьюрінга. Обчислюваність за Тьюрінгом. <u>Знати:</u> інтуїтивне поняття алгоритму, принципи формалізації алгоритмів у моделі Тьюрінга, основні властивості обчислюваних функцій та обмеження моделі Тьюрінга. <u>Вміти:</u> пояснювати сутність моделі Тьюрінга, застосовувати її для аналізу алгоритмів, визначати обчислюваність задач за Тьюрінгом та наводити приклади функцій, які можна або неможливо реалізувати в межах цієї моделі. <u>Формування компетенцій:</u> ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14 <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН1 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1–2			
Заняття 6.1 Інтуїтивне поняття алгоритму і його уточнення в моделі Тьюрінга. Обчислюваність за Тьюрінгом.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2. Інтуїтивне поняття алгоритму і його уточнення в моделі Тьюрінга.	Практичне заняття 11 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

Заняття 6.3. Обчислюваність за Тьюрінгом.	Практичне заняття 12 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 7. Булеві функції. Знати: знати поняття булевої функції, основні способи її задання (аналітичний, табличний, графічний), кількість булевих функцій n аргументів, принцип двоїстості, нормальні форми булевих функцій (ДНФ і КНФ), а також основи алгебри Жегалкіна. Вміти: будувати таблиці істинності, задавати булеві функції різними способами, реалізовувати їх формулами, застосовувати принцип двоїстості, переводити функції у диз'юнктивну та кон'юнктивну нормальні форми, а також будувати поліноми Жегалкіна для булевих функцій. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14 Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН5 Рекомендовані джерела: 1–2			
Заняття 7.1 Булеві функції.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2. Поняття булевої функції. Способи задання булевих функцій. Число булевих функцій n аргументів. Реалізація булевих функцій формулами.	Практичне заняття 13 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Заняття 7.3. Принцип двоїстості. Нормальні форми булевих функцій. Алгебра Жегалкіна.	Практичне заняття 14 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Тема 8. Нормальні форми. Повнота і замкненість системи булевих функцій. Знати: основні нормальні форми булевих функцій, поняття досконалої диз'юнктивної та досконалої кон'юнктивної нормальних форм, способи приведення булевих функцій до цих форм, принципи побудови поліномів Жегалкіна, а також визначення повних систем булевих функцій, замикання та замкнених класів, і критерій повноти системи булевих функцій. Вміти: подати булеву функцію у вигляді ДНФ та КНФ, перетворювати її у досконалі нормальні форми, будувати поліном Жегалкіна, перевіряти повноту систем булевих функцій та застосовувати критерій повноти для визначення, чи є система функцій повною. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14 Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН5 Рекомендовані джерела: 1–2			
Заняття 8.1 Нормальні форми. Повнота і замкненість системи булевих функцій.	Лекція 8		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2. Диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Досконалі диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Приведення булевих функцій до досконалих диз'юнктивних і кон'юнктивних нормальних форм. Алгебра Жегалкіна.	Практичне заняття 15 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 8.3. Повні системи булевих функцій. Замикання і замкнені класи булевих функцій. Критерій повноти системи булевих функцій	Практичне заняття 16 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

Тема 9. Мінімізація булевих функцій в класі ДНФ. Реалізація булевих функцій схемами з функціональних елементів.

Знати: сутність проблеми мінімізації булевих функцій, основні методи мінімізації у класі диз'юнктивних нормальних форм, а також принципи реалізації булевих функцій схемами з функціональних елементів.

Вміти: застосовувати методи мінімізації булевих функцій у класі ДНФ, будувати скорочені вирази для зменшення кількості логічних елементів у схемах та реалізовувати булеві функції схемами на основі базових функціональних елементів.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК2, ЗК5, ЗК6, СК14

Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН5

Рекомендовані джерела: 1–2

Заняття 9.1 Мінімізація булевих функцій в класі ДНФ. Реалізація булевих функцій схемами з функціональних елементів.	Лекція 9		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.2. Проблема мінімізації булевих функцій. Методи мінімізації булевих функцій в класі ДНФ.	Практичне заняття 17 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Заняття 9.3. Реалізація булевих функцій схемами з функціональних елементів. Комплексна семестрова робота №2	Практичне заняття 18 2 год	5 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування

Самостійна робота

Тема 6. Теорія чисел. Тема 7. Поняття булевої функції. Способи задання булевих функцій. Реалізація булевих функцій формулами. Тема 8. Поняття про диз'юнктивні і кон'юнктивні нормальні форми	7 год	1 бали	6. Опрацювати ознаки подільності. Вивчити алгоритм Евкліда для знаходження НСД. Виконати задачі на теорему Ферма та теорему Ейлера.
	6 год	1 бали	7. Вивчити таблиці істинності для функцій із 2–3 змінними. Проаналізувати способи задання булевих функцій. Побудувати приклади булевих формул для базових логічних операцій.
	6 год	1 бали	8. Виконати побудову ДНФ і КНФ для довільної булевої функції. Розглянути приклади скорочених форм. Попрактикуватися у переході від таблиці істинності до нормальних форм.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Мультимедійний проектор;
- Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкові для ознайомлення джерела:

1. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л., Летичевський О.А., та ін. Основи дискретної математики. Підручник. – Київ: Наукова думка, 2002. – 580 с.
2. Ядренко М.Й. Дискретна математика: навчальний посібник. – К.: МП "ТВиМС", 2004. – 245 с.

Додаткові для ознайомлення джерела:

1. Тексти лекцій з дискретної математики (електронний варіант).
2. Електронна бібліотека ДУІКТ.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- 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 включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.

За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Дослідження операцій.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних оцінкових блоків і розподіляється в певних пропорціях 60 (бали *напрацьовані під час вивчення дисципліни – Поточний контроль*), 40 (*підсумкове оцінювання - Екзамен*)

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	• Виконання практичних робіт	52 бали
	• Самостійна робота	8 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Екзамен</i>	Екзамен проходить у письмовій формі.	40 балів
Додаткова оцінка		
	Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:		
- Тези доповіді на фаховій конференції		3 бали
- Стаття у фаховому виданні		5 балів
- Стаття в іноземному рецензованому виданні		10 балів

Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.			
Форми контролю	Екзамен проходить у письмовій формі.		40 балів
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	• Екзамен проходить у письмовій формі.		40 балів
	• Оцінювання		
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Екзамен			
Додаткова оцінка			
Види навчальної роботи			Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:			
- Тези доповіді на фаховій конференції			3 бали
- Стаття у фаховому виданні			5 балів
- Стаття в іноземному рецензованому виданні			10 балів
Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.			
ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ			
бали	Критерії оцінювання		Рівень компетентності
			Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об’єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов’язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об’єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.		Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні		Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються
			Відмінно / Зараховано (А)
			Добре / Зараховано (В)

	практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
64-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-63	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутня.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляєть ся
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представля-

			ється
--	--	--	-------