

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет комп'ютерних наук та технологій
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій



УЗГОДЖЕНО
Декан ФКНТ

Сергій ГНАТЮК

«03» 03 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

Анатолій ПОЛУХІН

«02» 03 2023 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Дискретна математика»

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології проектування»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання	Сем.	Усього (годин/кредиті в ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР /К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	1	150/5,0	34	34	-	82	1 д/з-1 с	-	диф. залік 1с
Заочна									

Індекс: РБ-4-122-2/22-2.1.2

СМЯ НАУ РП 14.01-01-2023



Робочу програму навчальної дисципліни «Дискретна математика» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Інформаційні технології проектування», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-4-122-2/21, № РБ-4-122-2/22, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:

доцент кафедри комп'ютерних
інформаційних технологій _____

Олена ТОЛСТИКОВА

старший викладач кафедри комп'ютерних
інформаційних технологій _____

Віолетта ГОРИНА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» (освітньо-професійна програма «Інформаційні технології проектування») – кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 1 від «01» 02 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____

Юрій СІНЬКО

Завідувач кафедри _____

Аліна САВЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету комп'ютерних наук та технологій, протокол № 2 від «13» 02 2023р.

Голова НМРР _____

Тетяна ОХРИМЕНКО

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна..	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.....	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	4
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	5
2.3. Тематичний план.....	6
2.4. Домашнє завдання.....	7
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	7
3.1. Методи навчання	7
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет.....	8
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь...	8



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Дискретна математика» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Місце. Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузях інформаційних технологій проектування та інформаційних управляючих систем та технологій.

Метою викладання дисципліни є вивчення математичних основ інформаційних технологій, управляючих систем, ознайомлення з теоретичними обґрунтуваннями сучасних напрямів розвитку обчислювальної техніки і засвоєння прикладних аспектів математичної науки в галузі інформаційних технологій і кібернетики.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння фундаментальними основами сучасних напрямків розвитку комп'ютерних систем, телекомунікаційних мереж та технологій проектування;
- оволодіння методами математичного опису дискретних об'єктів і явищ, вивчення теоретичного підґрунтя сучасних методів інформаційних технологій.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПРН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій, комп'ютерної техніки та сучасних технологій проектування та програмування інформаційних систем, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.



ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності (ФК):

ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування

ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін: «Вища математика», «Теорія алгоритмів», «Основи програмування» та є базовою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Моделювання систем», «Проектування телекомунікаційних та телеметричних систем», «Чисельні методи», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Комп'ютерні мережі» та інших.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

– навчального модуля №1 «Математична логіка. Теорія множин. Відповідності і відношення»;

– навчального модуля №2 «Теорія графів. Теорія кодування», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль 1. «Математична логіка. Теорія множин. Відповідності і відношення».

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- сучасні методи прикладного математичного апарату, що використовується для побудови та аналізу (дискретних) моделей інформаційних обчислювальних систем;
- поняття дискретності та неперервності;
- поняття логічних функцій та їх перетворення;
- основи теорії множин та відповідностей.

Вміти: самостійно виконувати логічні перетворення, розв'язувати типові задачі математичного аналізу дискретних об'єктів і систем та визначати типові властивості відповідностей та відношень відповідно до практичних завдань.

Тема 1. Основні поняття дискретної математики.



Місце дисципліни. Мета та завдання дискретної математики. Дискретність і неперервність. Розділи дискретної математики, їх коротка характеристика.

Тема 2. Алгебра висловлювань.

Логіка висловлювань. Основні логічні операції. Тотожні перетворення логічних виразів. Вираження складних логічних формул через базисні логічні операції.

Тема 3. Логічні функції. Методи мінімізації логічних функцій.

Логічні функції. Логічні схеми. Перетворення логічних функцій. Двоїстість логічних операцій. Методи мінімізації логічних функцій. Диз'юнктивна і кон'юнктивна нормальні форми. Досконалі нормальні форми. Теореми про нормальні форми. Алгоритми мінімізації логічних функцій. Карти Карно.

Тема 4. Множини. Операції над множинами.

Поняття множини. Операції над множинами. Алгебра множин. Аксиоми теорії множин. Декартовий добуток множин.

Тема 5. Відповідності і відношення.

Відповідності і відношення. Потужність множин. Типи відповідностей. Функціональні відповідності. Бієкція. Типи відношень. Матричний спосіб опису відношень. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Відношення порядку. Частково впорядковані множини. Визначення потужності множини. Метод включень-виключень. Потужність нескінчених множин. Злічені і континуальні множини. Кардинальні числа. Континуум-гіпотеза.

Модуль 2. «Теорія графів. Теорія кодування».

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знаги:

- основні поняття теорії графів та теорії кодування;
- матричний опис графів;
- оптимальні алгоритми пошуку шляхів на графах;
- методи та алгоритми ефективного кодування.

– **Вміти:** самостійно вирішувати задачі теорії графів та теорії кодування з застосуванням оптимальних алгоритмів. Використовувати існуючі пакети прикладних програм для реалізації чисельних методів аналізу систем на ЕОМ.

Тема 1. Теорія графів. Основні поняття. Задачі теорії графів.

Застосування теорії графів. Основні поняття. Типи графів. Частини, суграфи і підграфи графу. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Спеціальні типи графів. Маршрути, шляхи, ланцюги, цикли, прості шляхи. Ізоморфізм і гомеоморфізм. Грані графу. Формула Ейлера. Гамільтонові і Ейлерові шляхи і цикли. Планарність графів.

Тема 2. Матричний опис графів. Дерева.

Матричний опис графів. Матриці суміжності та інцидентності. Задачі теорії графів, що розв'язуються матричними методами. Дерева. Основні поняття та властивості дерев. Бінарні дерева. Алгоритми пошуку на бінарному дереві. Обхід дерев. Алгоритми обходу дерев. Остовні дерева. Алгоритми побудови мінімальних остовних дерев.

Тема 3. Алгоритми на графах.

Дослідження досяжності і зв'язності графів. Матриця досяжності. Алгоритми пошуку оптимальних шляхів на графах. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда-Уоршолла.

Тема 4. Теорія кодування. Дискретні джерела інформації. Ефективне кодування. Методи ефективного кодування.

Властивості кодування. Дискретне джерело інформації. Первинні характеристики. Кількість інформації. Ентропія. Продуктивність. Надмірність. Ефективне кодування. Нерівність Крафта. Побудова кодового дерева. Алгоритм Хаффмена. Алгоритм Шеннона-Фано.

Тема 5. Алгоритми стиснення без втрат. Шифрування.



Алгоритми стиснення без втрат. Алгоритми Лемпеля-Зіва LZ-77 та LZ-78. Шифрування.
Алгоритм Діффі-Хелмана.

2.3. Структура навчальної дисципліни.

№ пор	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС	Усього	Лекції	Практ. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Математична логіка. Теорія множин. Відповідності і відношення»									
1.1	Основні поняття дискретної математики	1 семестр							
		10	2	–	8				
1.2	Алгебра висловлювань	16	2 2	2 2	8				
1.3	Логічні функції. Методи мінімізації логічних функцій	16	2 2	2 2	8				
1.4	Множини. Операції над множинами	16	2 2	2 2	8				
1.5	Відповідності і відношення	16	2 2	2 2	8				
1.6	Модульна контрольна робота №1	3	–	1	2				
	Усього за модулем №1	77	18	17	42				
1	2	3	4	5	6				
Модуль №2 «Теорія графів. Теорія кодування»									
2.1	Теорія графів. Основні поняття. Задачі теорії графів	1 семестр				2 семестр			
		10	2	2	6				
2.2	Матричний опис графів. Дерева	14	2 2	2 2	6				
2.3	Алгоритми на графах	14	2 2	2 2	6				
2.4	Теорія кодування. Дискретні джерела інформації. Ефективне кодування. Методи ефективного кодування	14	2 2	2 2	6				
2.5	Алгоритми стиснення без втрат. Шифрування	10	2	2	6				
2.6	Виконання контрольної (домашньої) роботи	8	–	–	8				
2.7	Модульна контрольна робота №2	3	–	1	2				
2.8	Підсумкова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–				
	Усього за модулем № 2	73	16	17	40				
	Усього за навчальною дисципліною	150	34	34	82				



2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни виконується у першому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентами у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Домашнє завдання полягає у вивченні та засвоєнні різноманітних алгоритмів пошуку оптимальних шляхів на графах. При цьому завдання різняться між собою варіантами.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання ДЗ – 8 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

У процесі проведення лекційних, практичних, семінарських та інших видів навчальних занять використовують словесні, наочні та практичні методи навчання (лекції з використанням мультимедійних презентацій, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів, прикладного програмного забезпечення тощо).

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Висоцька В.А. Дискретна математика: практикум (Збірник задач з дискретної математики): навч. посіб. / В.А. Висоцька, В.В. Литвин, О.В. Лозинська. – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 575 с.

3.2.2. Темнікова О.Л. Дискретна математика: Конспект лекцій (Частина 1) [Електронний ресурс]: навч. посіб. / О.Л. Темнікова: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 154 с.

3.2.3. Новаторський М.А. Дискретна математика [Електронний ресурс]: навч. посіб. / М. А. Новаторський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 278 с.

Допоміжна література

3.2.4. Балоба С.І. Дискретна математика. Навчальний посібник. / С.І. Балоба. – Ужгород: ПП «АУТДОРШАРК», 2021. – 124 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1. Швачич Г. Г. Основи дискретної математики. Ч.3. Основи теорії графів: навч. посіб. [Електронний ресурс] : http://nmetau.edu.ua/file/shvachich_g.g_osnovy_diskretnoy_matematiki_chast_iii_osnovy_teorii_grafov_2014.pdf

3.3.2. Стрелковська І. В. Дискретна математика: навч. посіб. [Електронний ресурс] / : http://www.dut.edu.ua/uploads/l_373_44193539.pdf.

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1



Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	1 семестр			1 семестр	2 семестр
Модуль № 1 «Математична логіка. Теорія множин. Відповідності і відношення»			Модуль № 2 «Теорія графів. Теорія кодування»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Практичні виконання окремих завдань	6*56=30 (сумарна)		Практичні виконання окремих завдань	6*56=30 (сумарна)	
			Виконання контрольної роботи (домашньої)	20	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	18		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	30	
			Підсумкова семестрова контрольна робота	-	
Виконання модульної контрольної роботи №1	10		Виконання модульної контрольної роботи №2	10	
Усього за модулем №1	40		Усього за модулем №2	60	
Усього за модулями №1, №2				100	
Усього за дисципліною				100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної модульної та контрольної рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка пере зараховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 2).

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.5. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	07.03.23	Редоренко К.А.		

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно



Додаток 2

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		F	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)