


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра програмної інженерії та інформаційних технологій управління  
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Голова групи забезпечення спеціальності

(назва групи)



(підпис)

(ініціали та прізвище)

«02» вересня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 12 Інформаційні технології  
(шифр і назва)

спеціальність 126 Інформаційні системи та технології  
(шифр і назва)

спеціалізація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

вид дисципліни професійна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна  
(денна / заочна)

Харків – 2021 рік

# 1. ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

ДИКРЕТНА МАТЕМАТИКА

(назва дисципліни)

Розробники:

проф.д.т.н., проф.  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Ягуп К.В.  
(ініціали та прізвище)

\_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Хацько Н.Є.  
(ініціали та прізвище)

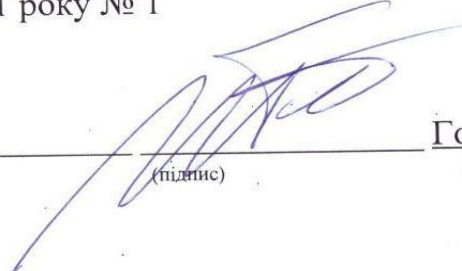
Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

програмної інженерії та інформаційних технологій управління

(назва кафедри)

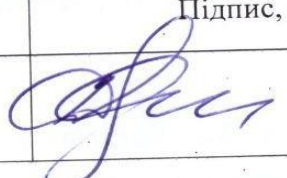
Протокол від «27» серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

  
(підпис)

Годлевський М.Д.  
(ініціали та прізвище)

## 2. ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
126 “ Інформаційні системи та технології ”	Орловський Д.Л.	

## 3. ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис Гаранта освітньої програми

**4.2 Завдання дисципліни:** засвоєння студентами необхідного рівня знань місце дискретної математики в загальній системі математичних знань, знання предмета та об'єктів вивчення дискретної математики; засвоєння основних понять теорії множин, алгебри логіки, комбінаторики та кодування, практичних навичок щодо основних методів розв'язання типових задач.

### **4.3 Перелік компетентностей**

Після вивчення дисциплін студент набуває:

*Загальні компетентності:*

- К1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- К2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- К3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
- К6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- К7. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

*Спеціальні (фахові) компетентності:*

- К4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).
- К11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.
- К13 Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень

**Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти,  
сформульований у термінах результатів навчання**

<b>Класифікація компетентностей за НРК</b>	<b>Знання Зн1</b> Концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень <b>Зн2</b> Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	<b>Уміння Ум1</b> Розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів	<b>Комунікація К1</b> Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності	<b>Автономія та відповідальність АВ3</b> Здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності
<b>Загальні компетентності</b>				
К1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. .	<b>Зн2</b>	<b>Ум1</b>		
К2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.		<b>Ум1</b>	<b>К1</b>	<b>АВ3</b>
К3. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності..	<b>Зн2</b>	<b>Ум1</b>		
К6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.				<b>АВ3</b>
К7. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел	<b>Зн1</b>			<b>АВ3</b>

### Спеціальні (фахові) компетентності

<p>К4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).</p>		<b>Ум1</b>	<b>К1</b>	
<p>К11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.</p>	<b>Зн1</b>	<b>Ум1</b>		<b>АВ3</b>
<p>К13 Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень</p>	<b>Зн2</b>	<b>Ум1</b>		

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Вища математика	Системи штучного інтелекту
Фізика	Нечітка логіка та нечіткі системи
	Вступ до нейронних мереж

## 5. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>7</b>	<b>150</b> <b>/5</b>	<b>64</b>	<b>86</b>	<b>32</b>	<b>32</b>					<b>залік</b>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 43 (%):

## 6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
<b>Змістовий модуль 1.</b>				
<b>1</b>	ЛК  СР	2  4	<b>Тема 1. Множини</b> Множини і операції над ними. Відповідності між множинами.	<b>2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15 – 18</b>
2	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №1.</b> Множини і операції над ними	<b>2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15 – 18</b>

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
3	ЛК	2	<b>Тема 2. Множини</b> Множина, функція, відображення, операція. Способи завдання	2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15 – 18
	СР	6		
4	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №2.</b> Способи завдання множин	2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15 – 18
5	ЛК	2	<b>Тема 3. Відносини</b> Відносини і їх властивості.	2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15 – 18
	СР	4		
6	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №3.</b> Відносини і їх властивості	2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 15 – 18
7	ЛК	2	<b>Тема 4. Дискретна алгебра</b> Поняття дискретної алгебри. Фундаментальні алгебри.	2, 4, 8, 11, 12, 15, 18
	СР	4		
8	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №4.</b> Фундаментальні алгебри.	2, 4, 8, 11, 12, 15, 18,
<b>Змістовий модуль 2. Комбінаторика</b>				
9	ЛК	2	<b>Тема 5. Комбінаторика.</b> Перестановки, поєднання, розміщення.	1, 7– 9, 10, 13 –18
	СР	6		
10	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №5.</b> Перестановки, поєднання, розміщення	1, 7– 9, 10, 13 –18
11	ЛК	2	<b>Тема 6. Комбінаторика</b> Принцип включення і виключення.	1, 7– 9, 10, 13 –18
	СР	4		
12	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №6.</b> Принцип включення і виключення	1, 7– 9, 10, 13 –18
13	ЛК	2	<b>Тема 7. Комбінаторика</b> Поліноміальна і біноміальна формули	1, 7– 9, 10, 13 –18
	СР	6		
14	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №7.</b> Поліноміальна і біноміальна формули	1, 7– 9, 10, 13 –18
<b>Змістовий модуль 3. Булева алгебра</b>				
15	ЛК	2	<b>Тема 8. Булева алгебра</b> Булеві функції. Реалізація функцій формулами. Еквівалентність формул. Принцип подвійності.	2, 3, 6, 8, 13 – 17
	СР	6		
16	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №8.</b> Реалізація функцій формулами	2, 3, 6, 8, 13 – 17



№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
17	ЛК СР	2 4	<b>Тема 9. Булева алгебра</b> Нормальні форми. тупикова, мінімальна і скорочена ДНФ	2, 3, 6, 8, 13 – 17
18	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №9.</b> Нормальні форми. тупикова, мінімальна і скорочена ДНФ	2, 3, 6, 8, 13 – 17
19	ЛК СР	2 4	<b>Тема 10. Булева алгебра</b> Методи отримання скороченою і мінімальної ДНФ.	2, 3, 6, 8, 13 – 17
20	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №10.</b> Методи отримання скороченою і мінімальної ДНФ.	2, 3, 6, 8, 13 – 17
21	ЛК СР	2 6	<b>Тема 11. Булева алгебра</b> Нормальні форми. тупикова, мінімальна і скорочена ДНФ	2, 3, 6, 8, 13 – 17
22	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №11.</b> Нормальні форми. тупикова, мінімальна і скорочена ДНФ	2, 3, 6, 8, 13 – 17
23	ЛК СР	2 6	<b>Тема 12. Булева алгебра</b> Замкнені класи. Теорема про повноту.	2, 3, 6, 8, 13 – 17
24	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №12.</b> Замкнені класи. Теорема про повноту.	2, 3, 6, 8, 13 – 17
<b>Змістовий модуль 4. Графи</b>				
25	ЛК СР	2 4	<b>Тема 13. Графи</b> Поняття графа. Суміжність, інцидентність, ступеня вершин	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17
26	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №13.</b> Суміжність, інцидентність, ступеня вершин	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17
27	ЛК СР	2 6	<b>Тема 14. Графи</b> Маршрути, ланцюги, цикли. Ізоморфізм графів. Способи завдання графів.	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17
28	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №14.</b> Способи завдання графів.	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17
29	ЛК СР	2 6	<b>Тема 15. Графи</b> Повні і дводольні графи. Операції над графами. Можливості підключення. Діаметр, радіус, центр графа.	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17
30	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №15.</b> Операції над графами.	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17
31	ЛК СР	2 4	<b>Тема 16. Графи</b> Дерева. Планарні графи. Ейлерові Гамільтона графи. Розфарбування графів.	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
32	ЛР	2	<b>Лабораторна робота №16.</b> Дерева. Планарні графи. Ейлерові Гамільтона графи. Розфарбування графів.	<b>2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 17</b>
<b>Разом (годин)</b>		<b>150</b>		

## 7. САМОСТІЙНА РОБОТА

Важливою умовою покращення якості підготовки студентів є раціональна організація їх самостійної роботи, що включає самостійне опрацювання студентами певного кола питань, роботу із літературними джерелами. Це пробуджує у них інтерес до предмета, розвиває здатність самостійно аналізувати прочитане, сприяє ґрунтовному засвоєнню матеріалу дисципліни.

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	32
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	24
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	10
4	Виконання індивідуального завдання:	0
5	Інші види самостійної роботи	20
	<b>Разом</b>	<b>86</b>

## 8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Не передбачено навчальним планом

## 9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемні лекції; робота в малих групах; семінари-дискусії; кейс-метод; ділові ігри.

**Проблемні лекції** спрямовані на розвиток логічного мислення студентів. Коло питань теми лекції обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов широкого відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздаванням студентам під час лекцій друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При викладанні лекційного матеріалу студентам пропонуються питання для самостійного розмірковування. При цьому лектор задає запитання, які спонукають студента шукати розв'язання проблемної ситуації. Така система примушує студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

На початку проведення проблемної лекції необхідно чітко сформулювати проблему, яку необхідно вирішити студентам. При викладанні лекційного матеріалу слід уникати прямої відповіді на поставлені запитання, а висвітлювати лекційний матеріал таким чином, щоб отриману інформацію студент міг використовувати при розв'язанні проблеми.

**Міні-лекції** передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні-лекції проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. На початку проведення міні-лекції за вказаними темами лектор акцентує увагу студентів на необхідності представити викладений лекційний матеріал у так званому структурно-логічному вигляді. На розгляд виносяться питання, які зафіксовані у плані лекцій, але викладаються вони стисло. Лекційне заняття, проведене у такий спосіб, пробуджує у студента активність та увагу при сприйнятті матеріалу, а також спрямовує його на використання системного підходу при відтворенні інформації, яку він одержав від викладача. Проблемні лекції та міні-лекції доцільно поєднувати з такою формою активізації навчального процесу, як робота в малих групах.

**Робота в малих групах** дає змогу структурувати лекційні або лабораторні заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування. Після висвітлення проблеми (при використанні проблемних лекцій) або стислого викладання матеріалу (при використанні міні-лекцій) студентам пропонується об'єднуватися у групи по 5-6 осіб та презентувати наприкінці заняття своє бачення та сприйняття матеріалу.

**Презентації** – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань. Однією з позитивних рис презентації та її переваг при використанні в навчальному процесі є обмін досвідом, який здобули студенти при роботі у певній малій групі.

**Лабораторні заняття (з елементами семінарської дискусії)** дозволяють формувати у студентів навички особистого експериментального дослідження фізичних процесів що відбуваються під час роботи компонентів операційної системи, проводити аналіз умов її функціонування, а також розробляти нові елементи та системні компоненти відповідно до вимог, що пред'являються до них, узагальнювати отримані результати, формулювати висновки та думки, вести подальший обмін думками та поглядами з іншими учасниками щодо отриманих результатів досліджень з даної теми, а також розвивають творче мислення, допомагають формувати погляди і переконання, вчать об'єктивно оцінювати результати і пропозиції опонентів, критично підходити до власних результатів та поглядів.

### **Розподіл форм та методів активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни**

<b>Тема</b>	<b>Практичне застосування навчальних технологій</b>
<b>ТЕМА 5.</b>	Проблемна лекція “ Комбінаторика. Перестановки, поєднання, розміщення я”
<b>ТЕМА 6</b>	Міні-лекція “ Комбінаторика Принцип включення і виключення”.
<b>ТЕМА 16.</b>	Міні-лекція “Графи. Дерева. Планарні граfi. Ейлерові Гамільтона граfi. Розфарбування граfiв”.

## **10. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Система оцінювання знань, вмінь та навичок студентів передбачає виставлення оцінок за усіма формами проведення занять. Перевірка та оцінювання знань студентів може проводитись у таких

формах:

1. Оцінювання роботи студентів у процесі лабораторних занять.
2. Проведення проміжного контролю.
3. Проведення модульного контролю.

Загальна модульна оцінка складається з поточної оцінки, яку студент отримує під час лабораторних занять та оцінки за виконання модульної контрольної роботи.

Загальна оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне модульних оцінок.

### **Порядок поточного оцінювання знань студентів**

Поточне оцінювання здійснюється під час проведення лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- 1) активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни; відвідування занять;
- 2) виконання проміжного контролю;
- 3) виконання модульного контрольного завдання.

### **Контроль систематичного виконання самостійної роботи та активності на лабораторних заняттях**

Оцінювання проводиться за 5-бальною шкалою за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;
- 4) уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;
- 5) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Оцінка "відмінно" ставиться за умови відповідності виконаного завдання студента або його усної відповіді до всіх п'яти зазначених критеріїв.

Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

При оцінюванні практичних завдань увага приділяється також їх якості та самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

### **Проміжний модульний контроль**

Проміжний модульний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосовувати

його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді контрольної роботи за темами 1-го або 2-го модулю.

### **Проведення модульного контролю**

Модульний контроль здійснюється та оцінюється за допомогою проведення контрольної роботи за всіма темами дисципліни.

Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як середня з кількох складових, що враховує оцінки кожного виду контролю (дві оцінки за результатами поточного модульного контролю, оцінку за курсовий проект і підсумкову контрольну роботу).

## **11. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)**

**Таблиця 1 – Розподіл балів**

	Поточний контроль			Семестровий контроль	Всього за семестр
	КР	лр	ІНДЗ		
Підсумкові бали (макс)	70			30	100
Макс. проміжні бали	15	8			
Кільк. од. обліку у семестрі	2	5			
Макс. проміжних балів, всього	30	40			100
Коеф. перерахунку	1				
Макс. кільк. підсумкових балів	30	40		30	100

### **Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.**

Згідно основних положень ЄКТС, під системою оцінювання слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними критеріями оцінювання для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

**Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Навчально-методичний комплекс дисципліни включає:**

1. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», затверджений та введений у дію наказом МОН України від 29.10.2018 р. №1166.
2. Робочу програму навчальної дисципліни.
3. Силабус навчальної дисципліни.
4. Пакети завдань для поточного та підсумкового контролю знань та ін.

## 13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

*Базова*

1. Douglas B. West. Combinatorial Mathematics. – Cambridge University Press, 2020. – 950 p
2. Oscar Levin Discrete Mathematics: An Open Introduction, – 2021, University of Northern Colorado Greeley. – 393 p.
3. Jon Pierre Fortney. Discrete Mathematics for Computer Science. An Example-Based Introduction. – Chapman and Hall/CRC, 2021. – 272 p.
4. Sriraman Sridharan, R. Balakrishnan. Discrete Mathematics. Graph Algorithms, Algebraic Structures, Coding Theory, and Cryptography. – Chapman and Hall/CRC, 2019. – 340 p.
5. Ryan T. White , Archana Tikayat Ray. Practical Discrete Mathematics. – Packt, 2021. – 330 p.
6. James A. Anderson , Jerome Lewis, O. Dale Saylor . Discrete Mathematics With Combinatorics. – Prentice Hall; Subsequent edition, 2003. – 960 p.
7. David Guichard. An Introduction to Combinatorics and Graph Theory. 2021. – 155 p.
8. Susanna Epp. Discrete Mathematics with Applications. Cengage Learning, Inc, 2019. – 984 p.

*Допоміжна література*

9. Fan Chung, Ron Graham, Frederick Hoffman, Ronald C. Mullin, Leslie Hogben, Douglas B. West. 50 years of Combinatorics, Graph Theory, and Computing. Chapman and Hall/CRC, 2019. – 442 p.
10. Michel Rigo. Advanced Graph Theory and Combinatorics. – Wiley-ISTE, 2016 – 290 p.
11. Thomas Koshy. Fibonacci and Lucas Numbers with Application.– Wiley-ISTE, 2017 – 704 p.



12. Robin Wilson. Combinatorics: A Very Short Introduction. – Oxford University Press, 2016. – 176 p.
13. Sarah-Marie Belcastro. Discrete Mathematics with Ducks. – Chapman and Hall/CRC, 2020. – 700 p.
14. М. А. Новотарський. Дискретна математика – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 278 с.
15. В. М. Коцовський Основи дискретної математики– Ужгород, 2020. – 127 с.
16. Дискретна математика: навч.-метод. посібник / О.Є. Коноваленко, М.А. Ткачук, А.В. Грабовський – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – 84 с.
17. Кублій Л. І. Комп'ютерна дискретна математика – Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського 2020, –165 с.
18. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика: Підручник. Вид. 4-е. — Львів: Магнолія, 2016. — 432 с.