



# АРХІТЕКТУРА ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>11 Математика та статистика</i>
Спеціальність	<i>113 Прикладна математика</i>
Освітня програма	<i>Наука про дані та математичне моделювання</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня) /дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>90 годин (3 кредити)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Лекції – 1 раз на тиждень (18 лекцій) Практичні – 1 раз на 2 тижні (9 занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: канд. техн. наук, старший викладач, Ліскін Вячеслав Олегович, v.liskin@kpi.ua Практичні: канд. техн. наук, старший викладач, Ліскін Вячеслав Олегович, v.liskin@kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3237">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=3237</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Предмет навчальної дисципліни — архітектура сучасних комп'ютерів, інформаційні, арифметичні та логічні основи побудови обчислювальних систем, функціонування основних елементів, вузлів та пристроїв ЕОМ і комп'ютера в цілому.*

*Метою навчальної дисципліни є вивчення інформаційних, арифметичних та логічних основ побудови комп'ютерів, технічного забезпечення комп'ютерної обчислювальної системи (hardware) — елементів, вузлів, пристроїв ЕОМ, — та його взаємозв'язку з програмним забезпеченням (software) ЕОМ, способів підвищення продуктивності ЕОМ, набуття навичок програмування мовою Асемблера.*

*Дисципліна охоплює вибрані питання теорії інформації, сигналів, математичної логіки, аналізу та синтезу дискретних пристроїв, алгоритмізації та програмування обчислень.*

*Головною задачею вивчення дисципліни є набуття студентами знань з питань архітектури комп'ютерів, подання інформації у комп'ютері, систем числення, які використовуються у цифрових обчислювальних машинах, переведення чисел з одної системи числення в іншу, кодування інформації та чисел, синтезу цифрових пристроїв, технічного забезпечення одно- та багатопроцесорних обчислювальних систем і багатомашинних обчислювальних комплексів та комп'ютерних мереж.*

*Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти після засвоєння дисципліни «Архітектура обчислювальних систем» мають продемонструвати такі результати навчання:*

#### **Знання:**

*– основних формул вимірювання кількості інформації;*

- позиційних систем числення і методів переведення чисел з одної системи числення в іншу;
- законів алгебри логіки та можливостей їх використання при синтезі цифрових пристроїв;
- призначення та структури основних елементів, вузлів та пристроїв ЕОМ;
- форматів подання інформації в ЕОМ;
- кодів, які використовують в ЕОМ для кодування символів зовнішнього алфавіту, та спеціальних кодів, які використовують в ЕОМ при виконанні арифметичних операцій;
- способів підвищення продуктивності ЕОМ;

#### **уміння:**

- переводити числа з одної системи числення в іншу;
- кодувати символи зовнішнього алфавіту з використанням кодових таблиць;
- виконувати арифметичні дії над числами, використовуючи спеціальні коди (прямий, обернений і доповняльний);
- здійснювати синтез цифрового пристрою за описом його функціонування у вигляді таблиці істинності.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

*Для успішного засвоєння дисципліни необхідно мати базовий рівень математики.*

*Дисципліна «Архітектура обчислювальних систем» забезпечує вивчення дисциплін «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Операційні системи», «Комп'ютерні мережі» навчального плану ОКР «Бакалавр».*

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### Розділ 1 Вступ

*Тема 1.1. Історія розвитку засобів обчислень. Покоління ЕОМ*

### Розділ 2 Арифметичні основи побудови ЕОМ

*Тема 2.1. Архітектура і характеристики ЕОМ. Функціонування ЕОМ за структурною схемою*

*Тема 2.2. Арифметичні основи побудови комп'ютера*

### Розділ 3. Внутрішнє представлення чисел ЕОМ

*Тема 3.1. Представлення чисел з фіксованою комою*

*Тема 3.2. Представлення чисел з плаваючою комою*

### Розділ 4. Інформаційні та логічні основи побудови ЕОМ

*Тема 4.1. Інформаційні основи побудови ЦОМ*

*Тема 4.2. Логічні основи побудови комп'ютера*

### Розділ 5. Архітектура комп'ютерних мереж

*Тема 5.1. Основні пристрої, технології передачі даних*

*Тема 5.2. Топології та модель ISO/OSI*

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базові джерела**

- 1. Копичко С.М., Соколова Н.А., Дрозденко О.М. «Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт кредитного модулю «Архітектура обчислювальних систем» – К. : НТУУ «КПІ», - 2012р. (навчальний посібник)*
- 2. Копичко С.М., Макаров С.М. Системи програмного забезпечення. - Енциклопедичне видання: навчально-методичний посібник - К: ТОВ «Редакція «Комп'ютер», 2008. (навчальний посібник)*
- 3. Архитектура вычислительных систем и Ассемблер с приложением методических указаний к лабораторным работам, Гагарина Л.Г., Кононова А.И., 2019. (навчальний посібник)*
- 4. Архитектура компьютеров : учебник / М. К. Буза. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 414 с. : ил. ISBN 978-985-06-2652-3. (навчальний посібник)*
- 5. Спортак М. Компьютерные сети и сетевые технологии. Диасофт-ЮП. 2005. 720с. (навчальний посібник)*

## Додаткові джерела

6. Таненбаум Э. Архитектура компьютера, - СПб. : Питер, 2014, - 816с. (монографія)
7. Танненбаум Э. Компьютерные сети. СПб.: Питер. 2002. 992с (монографія)
8. Hamer-Hodges, Kenneth (1 January 2020). *Civilizing Cyberspace: The Fight for Digital Democracy. USA: Self.* ISBN 978-1-95-163044-7. (монографія)
9. Null, Linda (2019). *The Essentials of Computer Organization and Architecture (5th ed.). Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.* p. 280. ISBN 9781284123036. (монографія)
10. "OSI The Internet That Wasn't". *IEEE Spectrum*. March 2017. (періодичне видання)
11. Martin, Milo. "What is computer architecture?" (PDF). UPENN. Retrieved 11 May 2017. (монографія)
12. Schmalz. "Organization of Computer Systems". UF CISE. Retrieved 11 May 2017. (монографія)
13. Хелд Г. Технологии передачи данных. СПб.: Питер. 2003. 715. (монографія)
14. Корнейчук В.И., Тарасенко В.П. Основы компьютерной арифметики. – К.: "Корнійчук", 2002 – 176 с. (навчальний посібник)
15. Лебедев О.М., Ладик О.І. Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник / За ред. М.Ю. Ільченка. – К.: Арістей, 2005 – 247 с. (навчальний посібник)

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

РОЗДІЛ 1. ВСТУП	
Лекція 1	Вступ. Історія розвитку обчислювальної техніки
РОЗДІЛ 2. АРИФМЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ ЕОМ	
Лекція 2	Структурна схема обчислювальної техніки, архітектура фон Неймана
Лекція 3	Арифметичні основи побудови ЕОМ.
Лекція 4	Системи числення, що використовуються в ЕОМ
Лекція 5	Арифметичні операції в різних системах числення
Практичне 1	Виконання арифметичних операцій в різних системах числення
РОЗДІЛ 3. ВНУТРІШНЄ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЧИСЕЛ ЕОМ	
Лекція 6	Правила переведення чисел з однієї системи числення в іншу
Практичне 2	Переведення чисел з однієї системи числення в іншу
Лекція 7	Представлення чисел в ЕОМ
Лекція 8	Кодування чисел (прямий, зворотній, додатковий коди)
Лекція 9	Арифметичні операції в ЕОМ з плаваючою комою
Практичне 3	Виконання арифметичних операцій в прямому зворотньому та додатковому кодах
РОЗДІЛ 4. ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРА	
Лекція 10	Інформаційні основи побудови комп'ютера. Інформація, її передача та вимірювання кількості інформації.
Практичне 4	Кодування інформації в ASCII
Лекція 11	Логічні основи побудови комп'ютера (перемикальні функції)
Лекція 12	Логічні основи побудови комп'ютера (алгебра логіки)
Практичне 5	Модульна контрольна робота 1
Практичне 6	Представлення чисел в регістрах
Лекція 13	Синтез логічних схем (ДДНФ та ДКНФ)
Практичне 7	Синтез логічних схем (ДДНФ та ДКНФ)
РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ	
Лекція 14	Комп'ютерні мережі, основні пристрої, їх коротка характеристика
Лекція 15	Топологія комп'ютерних мереж
Лекція 16	Модель ISO/OSI
Практичне 8	Проектування та перевірка стану мережі
Лекція 17	Маршрутизація

Практичне 9	Модульна контрольна робота 2
<b>ЗАЛІК</b>	
Лекція 18	Залік

## 6. Самостійна робота студента

Підготовка до аудиторних занять, проведення розрахунків, розв'язок задач, виконання домашньої контрольної роботи.

До самостійного опрацювання виносяться:

- підготовка до аудиторних та практичних занять — до 2 годин на тиждень;
- підготовка до контрольних робіт та заліку — до 10 годин за семестр;
- виконання 6 домашніх практичних робіт — до 2 годин кожна;
- виконання 1 домашньої контрольної роботи – до 4 годин за семестр.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Відвідування

Відвідування лекцій *необов'язкове*, але ми заохочуємо студентів не пропускати лекційні заняття через можливість ставити уточнюючі питання та брати участь у живому обговоренні.

Відвідування практичних занять *обов'язкове*. Практичні заняття пропущені з поважних причин можуть бути замінені на виконання додаткових завдань за погодженням із викладачем.

Пропущені контрольні роботи *перездавати не можна*.

#### Оцінювання

Оцінювання контрольних та практичних робіт відбувається з точністю до десятих, округлення за звичними правилами.

#### Дедлайни

Контрольні роботи мають бути здані у рамках часу, відведеного на їх проведення.

Практичні роботи мають бути здані в рамках відповідного заняття. Іноді, викладач, відповідальний за заняття, буде продовжувати цей термін — зазвичай до кінця календарного дня (тижня), у який (на якому) проводиться заняття.

Домашня контрольна робота має окремо визначений термін (дедлайн). Роботи, здані після цих термінів, будуть оцінюватися з модифікатором:

- здані після софт дедлайну — 0,5, тобто отримують половину балів;
- здані після хард дедлайну (тиждень до заліку) — не отримують балів.

#### Додаткові бали

Активність на лекціях та практичних заняттях — відповіді на запитання викладача, знаходження помилок у лекційних чи практичних матеріалах; питання, що свідчать про вдумливу роботу з навчальним матеріалом, надання оригінальних рішень практичних завдань чи домашніх практичних робіт тощо — заохочується додатковими балами на розсуд викладача.

Крім того, заохочується додатковими балами підтверджене сертифікатами проходження курсів (онлайн чи офлайн), що стосуються тем дисципліни.

Протягом курсу можна отримати не більше 10 додаткових балів.

#### Академічна доброчесність

Ми підтримуємо принципи академічної доброчесності і рівності всіх студентів. У випадку виявлення випадків списування (у контрольних, практичних, домашніх роботах) чи плагіату — бали за відповідні роботи будуть анульовані. Повторні порушення принципів академічної доброчесності можуть призвести до недопуску до складання заліку.

Викладачі можуть перевіряти роботи, виконані у рамках курсу, за допомогою систем виявлення плагіату Unicheck та MOSS.

Якщо не зазначено іншого, усі контрольні заходи проводяться у форматі «відкритої книги». Це означає, що ви маєте право користуватися будь-якими ресурсами, окрім допомоги сторонніх осіб. Ми довіряємо нашим студентам і покладаємо надію на те, що вони не порушать цю довіру.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль:

- **Модульні контрольні роботи:**

- 2 теоретичні контрольні роботи x 14 балів = 28 балів
- 2 практичні контрольні роботи x 20 балів = 40 балів

Теоретичні контрольні роботи проводяться на початку чи в кінці лекцій. На виконання кожної теоретичної контрольної роботи виділяється до 30 хвилин. Практичні контрольні роботи проводяться на початку чи в кінці практичного заняття. На виконання кожної практичної контрольної роботи виділяється до 60 хвилин. Вас буде заздалегідь попереджено про проведення контрольної роботи.

- **Робота на практичних заняттях:**

3 бали x 6 занять = 18 балів

У розрахунок беруться 6 занять із максимальними балами із 9 можливих.

- **Домашня контрольна робота:**

Ваговий бал — **24 бали.**

Домашня контрольна робота містить шість завдань, кожне з яких оцінюється 4 балами.

До кінця семестру повинні бути зараховані викладачем, що веде практичні заняття, всі відповіді на завдання домашньої контрольної роботи. Відповідь на одне й те ж завдання не може бути віддана викладачеві на перевірку частіше, ніж раз на тиждень.

Відповідь на завдання домашньої контрольної роботи зараховується лише в тому випадку, коли вона не містить жодної помилки (включаючи формульні перетворення та арифметичні викладки). На останньому практичному занятті не зараховані завдання домашньої контрольної роботи можуть бути частково зарахованими (з нарахуванням оцінки в 1-3 бали), якщо їх розв'язки містять несуттєві помилки.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Календарний контроль проводиться за результатами практичних занять, проведених на момент початку контролю.

**Семестровий контроль:** залік.

Залікова оцінка виставляється на основі семестрового рейтингу, або — за бажанням студента чи при семестровому рейтингу менше 60 балів — за результатами написання залікової контрольної роботи.

Залікова контрольна робота складається із 4 теоретичних та 6 практичних питань, кожне питання оцінюється у 10 балів.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімальний рейтинг не нижче 25 балів та виконання домашньої контрольної роботи.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (додаток А до силабусу).



- *Положення про РСО (додаток В до силабусу).*
- *Дистанційні онлайн заняття проводяться за допомогою Zoom за запрошеннями, які публікуються в кафедральній платформі Slack та дублюються на надані студентами адреси електронної пошти.*
- *У випадку проведення курсу дистанційно, результати контролю (контрольні та залікові роботи) мають бути виконані в цифровому вигляді: як файли у форматі \*.pdf або \*.docx, або за неможливості — у вигляді розбірливих фото. Усі такі матеріали мають бути завантажені на указаний викладачем ресурс у терміни відведені під відповідний тип контролю. Ми надаватимемо буферні 5 хвилин на випадок форс-мажорних подій. У окремих випадках, залікова контрольна може бути проведена у формі співбесіди.*
- *Офіційні звернення до викладача розглядаються через кафедральну платформу Slack або електронну адресу v.liskin@kpi.ua.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Склав** ст. викладач кафедри прикладної математики, канд. техн. наук, Ліскін Вячеслав Олегович

**Ухвалено** кафедрою прикладної математики (протокол № 13 від 16.06.2022)

**Погоджено** Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол № 9 від 24.06.2022)

## Додаток А до силябусу

1. Алгоритм. Його властивості та способи зображення
2. Типи обчислювальних систем і процесів: лінійні, розгалужені, циклічні (з відомим числом повторень, ітераційні)
3. План обчислювального експерименту.
4. Покоління ЕЦОМ з точки зору інженера-електронщика (елементної бази).
5. Покоління ЕЦОМ з точки зору математика-програміста.
6. Київ і перші ЕОМ. Київ - «кібернетична Мекка».
7. Принцип збереженої програми (програмного управління).
8. Функціональна схема ЕЦОМ.
9. Класифікація ЕОМ за принципом дії.
10. Основні технічні характеристики (ресурси) ЕЦОМ.
11. Системне програмне забезпечення обчислювальної системи, його структура.
12. Прикладне програмне забезпечення обчислювальної системи.
13. Операційні системи, їх архітектура, основні функції.
14. Режими роботи ЕОМ і еволюція операційних систем.
15. Системи програмування обчислювальної системи.
16. Еволюція програмних модулів в процесі їх обробки.
17. Програма для ЕОМ. Команди, їх різновиди. Структура команд.
18. Способи адресації до даних.
19. Інформаційні основи обчислювальної техніки
20. Інформація. Форми подання інформації. Теорема Котельникова.
21. Узагальнена модель системи передачі інформації.
22. Вимірювання кількості інформації. Принципи вимірювання.
23. Кодування символів в обчислювальній техніці і системах передачі даних.
24. Концепція ВОС (OSI) в системах передачі даних.
25. Способи підвищення продуктивності обчислювальних систем.
26. Арифметичні основи побудови ЕЦОМ
27. Системи числення. Основна характеристика позиційних систем числення.
28. Деякі властивості позиційних систем числення.
29. Системи числення, що застосовуються в ЕЦОМ. Код BCD.
30. Форми представлення чисел в ЕОМ. Природна форма представлення чисел.
31. Форма подання чисел в ЕОМ. Нормальна форма подання чисел.
32. Логічні основи побудови ЕЦОМ
33. Поняття «набір», «булева функція». Властивості переключательних функцій.
34. Алгоритм синтезу схем цифрових пристроїв.
35. Перемикальні функції одного аргументу.
36. Кінцеві (повні) автомати.
37. Основні закони і співвідношення алгебри логіки.
38. Перемикальна функції двох аргументів.
39. Функціонально повні системи перемикальних функцій.
40. Комбінаційні (логічні) схеми.

## Додаток В до силябусу

### ПОЛОЖЕННЯ про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з кредитного модуля (дисципліни) Архітектура обчислювальних систем та комп'ютерних мереж  
(код та назва)  
для спеціальності: 113 «Прикладна математика» факультету прикладної математики.  
(шифр та назва)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекц.	Прак-тичні	СРС	КР	РГР	Семестр. атест.
1	3	90	36	18	36	5	0	залік

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує:

- 1) за роботу (активність) на практичних заняттях;
- 2) аудиторні (онлайн) контрольні заходи:
  - за дві теоретичні контрольні роботи (тривалістю по одній академічній годині кожна);
  - за дві практичні контрольні роботи (перша тривалістю дві академічні години, друга одну академічну годину);
- 3) за одну домашню контрольну роботу;
- 4) як заохочувальні за виконання творчих чи оригінальних робіт з дисципліни.

#### *Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання*

##### **1. Робота (активність) на практичних заняттях**

Ваговий бал за роботу (активність) на практичному занятті:

- 3 бали за плідну роботу на одному занятті;
- 0 балів за пасивну роботу на одному занятті чи відсутність на ньому.

Максимальна кількість балів за роботу (активність) на практичних заняттях дорівнює  
 $3 \text{ бали} \times 6 = \mathbf{18 \text{ балів}}$ .

При цьому рахується, що одне практичне заняття може прийтися на державні свята, хворобу студента тощо.

*Також рахується, що одне практичне заняття випало через зсув навчального семестру із-за COVID-19.*

Викладач має право заохотити студента певною кількістю балів (максимально – 5 балів за семестр) за надання оригінального рішення чи відповіді на практичних заняттях.

##### **2. Контрольні роботи**

- Ваговий бал – 14 балів за кожну теоретичну контрольну роботу.
- Ваговий бал – 20 балів за практичну контрольну роботу тривалістю дві академічні години;
- Ваговий бал – 10 балів за практичну контрольну роботу тривалістю одну академічну годину.

Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює:

$$20 \text{ балів} + 10 \text{ балів} + 14 \text{ бали} \times 2 = \mathbf{58 \text{ балів}}$$

Кожне завдання теоретичної контрольної роботи оцінюється (в залежності від його складності) в один, два чи три бала.



Під час відповіді на питання теоретичної контрольної роботи максимальну кількість балів студент отримує у випадку, якщо він надав повні та правильні відповіді на всі запитання або припустився незначних похибок, які не вплинули на саму відповідь.

Нуль балів студент отримує у випадку, коли відповідь на запитання взагалі не була надана або містить грубі помилки.

Якщо відповідь частково правильна, то студент за неї отримує, як правило, кількість балів, вдвічі меншу за максимально можливу за відповідне запитання.

Кожне завдання практичної контрольної роботи оцінюється (в залежності від його складності) в три, чотири чи п'ять балів.

Максимальну кількість балів студент отримує у випадку, якщо він навів повний та правильний розв'язок задачі або припустився незначних арифметичних помилок/описок, які не вплинули суттєво на розв'язок.

Меншу ніж максимальну кількість балів (як правило, половину від цієї максимальної кількості) студент отримує у випадку, коли наведений ним розв'язок є правильним, проте неповним (задача не розв'язана до кінця), або хід розв'язку є правильним та повним, проте студент припустився помилок, які суттєво вплинули на відповідь.

Нуль балів студент отримує у випадку, коли задача взагалі не розв'язана, або наведений хід розв'язку містить грубі помилки, або наведено тільки відповідь на задачу.

### **3. Домашня контрольна робота**

Ваговий бал — **24 бали**.

Домашня контрольна робота містить шість завдань, кожне з яких оцінюється 4 балами.

До кінця семестру повинні бути зараховані викладачем, що веде практичні заняття, всі відповіді на завдання домашньої контрольної роботи. Відповідь на одне й те ж завдання не може бути віддана викладачеві на перевірку частіше, ніж раз на тиждень.

Відповідь на завдання домашньої контрольної роботи зараховується лише в тому випадку, коли вона не містить жодної помилки (включаючи формульні перетворення та арифметичні викладки). На останньому практичному занятті не зараховані завдання домашньої контрольної роботи можуть бути частково зарахованими (з нарахуванням оцінки в 1-3 бали), якщо їх розв'язки містять несуттєві помилки.

### **4. Заохочувальні бали за:**

- виступ на лекції (за попередньою домовленістю з лектором) із доповіддю по матеріалам навчального курсу (або близьким до них) чи з доповіддю про особисто отримані наукові результати з архітектури обчислювальних систем або його застосувань надається до 5-х заохочувальних балів;
- активність на лекціях, тобто за
  - відповіді на запитання лектора до загальної аудиторії,
  - знаходження описок/помилочок у лекціях,
  - задавання «правильних запитань», тобто запитань, які свідчать про вдумливу роботу студента з навчальним матеріаломнараховується загалом до 10-х заохочувальних балів.

### **5. Відповідь на заліку**

Ваговий бал – **100 балів**.

На заліку студент отримує білет з чотирма теоретичними та шістьма практичними завданнями, за відповіді на кожне з яких нараховується максимум 10 балів. На вказані завдання студент надає письмову відповідь. Для встановлення степені знання студентом матеріалу дисципліни після

перевірки письмової відповіді викладач додатково задає студенту одне чи декілька нових запитань – на уточнення наданої відповіді або, взагалі, на іншу тему з матеріалу, що перевіряється.

За відповідь на кожне запитання білету (та на сукупність додаткових запитань) студент отримує:

- 8-10 балів, якщо він надав повну та правильну відповідь або припустився незначних похибок, які істотно не вплинули на саму відповідь,
- 5-7 балів, якщо відповідь правильна лише частково або не є повною (наприклад, наведена лише схема необхідного доведення теореми або під час розв’язання прикладу не перевірена можливість застосування відповідного методу),
- 2-4 бали, якщо відповідь частково правильна, але містить значні прогалини (наприклад, відсутнє необхідне доведення теореми чи під час розв’язання прикладу враховані не всі можливі випадки),
- 0-1 бали, якщо відповідь на запитання взагалі не була надана або містить грубі помилки.

Викладач має право заохотити студента певною кількістю балів (максимально — 5 бали) за надання оригінального рішення чи відповіді на заліку.

### **Розрахунок шкали ( $R$ ) рейтингу:**

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_C = 18 + 58 + 24 = 100 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає  $R = R_C = 100$  балів.

Сумарна кількість заохочувальних балів ( $r_S$ ) за роботу студента з дисципліни під час семестру (див. п. 1 та п. 6) не повинна перевищувати  $0,1 \times R_C$ , тобто  $0,1 \times 100$  балів = 10 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування домашньої контрольної роботи та написання двох контрольних заходів.

Для отримання студентом відповідних оцінок його рейтингова оцінка  $R_D$  переводиться згідно з такою таблицею:

Межі переведення рейтингових оцінок	$R_D = r_C + r_S + r_E$	Оцінка
$R_D \geq 0,95R$	$\geq 95$	відмінно
$0,85R \leq R_D < 0,95R$	85 .. 94,5	дуже добре
$0,75R \leq R_D < 0,85R$	75 .. 84,5	добре
$0,65R \leq R_D < 0,75R$	65 .. 74,5	задовільно
$0,6R \leq R_D < 0,65R$	60 .. 64,5	достатньо
$R_D < 0,6R$	$< 60$	незадовільно
$r_C < 0,4R_C$ або не виконані інші умови допуску до екзамену	$r_C < 20$ або не виконані інші умови допуску до екзамену	не допущено

Склав: \_\_\_\_\_ ст. викл. Ліскін В. О.

Затверджено на засіданні  
кафедри прикладної математики  
16.06.2022 р., протокол № 13