



# МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології
Освітня програма	Комп'ютерні технології в біології та медицині
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	150 годин / 5 кредитів ЄКТС (лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., лабораторні заняття – 26 год., СРС – 60 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік, модульна контрольна робота, розрахункова робота (РР)
Розклад занять	<a href="http://roz.kpi.ua">http://roz.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Керівник курсу канд. філос. наук, доцент, доцент кафедри ЕПС Абакумова Олена Олегівна, <a href="mailto:aoo79231-eds@lil.kpi.ua">aoo79231-eds@lil.kpi.ua</a> Викладачі: асистент кафедри ЕПС Грамарчук Юрій Олександрович, <a href="mailto:gyo511381-eds@lil.kpi.ua">gyo511381-eds@lil.kpi.ua</a> канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри ЕПС Клен Катерина Сергіївна, <a href="mailto:oks955161-eds@lil.kpi.ua">oks955161-eds@lil.kpi.ua</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4200">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4200</a>

### Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна присвячена фундаментальним основам методів обчислень та практиці чисельного розв'язання прикладних задач математики, електроніки, схемотехніки, аналізу та синтезу електронних систем.

На сьогоднішній день методи обчислювальної математики – це незамінний інструмент сучасного інженера при побудові (аналізі, дослідженні, вдосконаленні) математичних моделей досліджуваних об'єктів (явищ чи процесів) незалежно від їх природи. Дисципліна є необхідною для фахівців, що працюють з динамічними обчислювальними системами, зокрема інформаційними системами та автоматизованими системами управління: роботами, дронами, суперзвуковими ракетами, біомедичним обладнанням тощо. Основні напрямки застосувань – випереджувальне управління, планування, прогнозування тощо.

**Метою** опанування дисципліни є формування фундаментальних знань щодо математичних основ чисельних методів та стійких навичок застосування основних методів обчислювальної математики для розв'язання теоретичних і прикладних інженерних задач.

**Предметом** вивчення є методи наближеного розв'язання прикладних задач математичного моделювання та алгоритмізація цих методів для програмної реалізації.

Дисципліна сприяє формуванню у здобувачів таких **компетентностей**:

Загальні компетентності:

ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 11	Здатність приймати обґрунтовані рішення

Спеціальні (фахові) компетентності :

ФК 1	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.
ФК 3	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.

Після засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають продемонструвати такі результати навчання:

ПР 6	Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
------	---

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

В структурно-логічній схемі програми підготовки фахівця навчальна дисципліна “Методи обчислення” входить до переліку нормативних дисциплін, циклу професійної підготовки.

*Пререквізити* . навчальна дисципліна викладається в 3-му семестрі 2-го курсу.. Основою вивчення навчальної дисципліни є базові знання, які студенти набувають у при вивченні навчальної дисципліни “Математичний аналіз”.

*Постреквізити*. Отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Математичний аналіз» теоретичні знання та засвоєні практичні навички використовуються в подальшому під час вивчення навчальної дисципліни “Основи системного аналізу”.

## **3.Зміст навчальної дисципліни**

**Розділ 1** Наближені значення величин

**Розділ 2** Аналітичне наближення табличних функцій

**Розділ 3** Чисельне диференціювання та інтегрування

**Розділ 4** Наближене розв'язання рівнянь та систем рівнянь

**Розділ 5** Наближене розв'язання диференціальних рівнянь

## Розділ 6 Методи оптимізації

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### Базова література

1. Абакумова О.О. Методи обчислень. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», освітньої програми «Інформаційні технології в біології та медицині» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. О. Абакумова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,6 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 68 с.
2. Абакумова О.О. Методи обчислень. Розрахункова робота [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», освітньої програми «Інформаційні технології в біології та медицині» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О.О. Абакумова. – Електронні текстові дані (1 файл: 1 Мбайт). – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 34 с.
3. Брановицька, С. В. Обчислювальна математика та програмування. Обчислювальна математика в хімії і хімічній технології : підручник / С. В. Брановицька, Р. Б. Медведєв, Ю. Я. Фіалков; НТУУ «КПІ». – Київ : Політехніка, 2004. – 220 с.
4. Волонтир Л.О. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О., Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. ; Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
5. Петергеря Ю.С. Обчислювальна математика: Навч. посібник / Ю.С. Петергеря, О.В. Соболев, О.О. Абакумова. – К. : НТУУ «КПІ», 2007. – Ч.1. – 92 с. – Бібл. : с. 88.
6. Петергеря Ю.С. Обчислювальна математика: Навч. посібник / Ю.С. Петергеря, О.В. Соболев, О.О. Абакумова. – К. : НТУУ «КПІ», 2010. – Ч.2. – 68 с. – Бібл. : с. 65.

#### Допоміжна література

1. Андруник, В.А. Чисельні методи в комп'ютерних науках : навчальний посібник / В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун ; за науковою редакцією В.В. Пасічника ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". – Львів : Видавництво "Новий Світ-2000", 2019. – 2 т. : рис., табл. – Том 1. – 2019. – 469 с.; Том 1. – 2019. – 536 с.
2. Вавіленкова, А. І. Алгоритми та методи обчислень : підручник / А.І. Вавіленкова ; Міністерство освіти і науки України, Національний авіаційний університет. – Київ : НАУ, 2019. – 227 с. : рис., табл. – (Сучасний університетський підручник)
3. Гончаров, О. А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач : навчальний посібник / О.А. Гончаров, Л.В. Васильєва, А.М. Юнда ; Міністерство освіти і науки України, Сумський державний університет. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 141 с. : рис., табл.
4. Єжов, С.М. Методи обчислень : навч. посібник / С. М. Єжов ; Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. - К. : ВПЦ "Київський ун-т", 2001. - 174 с.
5. Каленюк П. І. Вступ до числових методів : навч. посіб. для вищих закладів освіти / П. І. Каленюк [та ін.] ; Державний ун-т "Львівська політехніка". - Л. : Вид-во Державного ун-ту "Львівська політехніка", 2000. - 145 с.: рис. - (Математика для інженерів).
6. Крилик, Л.В. Обчислювальна математика. Інтерполяція та апроксимація табличних даних : навчальний посібник / Л.В. Крилик, І.В. Богач, М.О. Прокопова ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Вінницький національний технічний

- університет. - Вінниця : ВНТУ, 2013. – 110 с. : табл.
7. Маринець, В.В. Теорія крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь: Навч. посібник / В.В. Маринець, В.Л. Рего, К.В. Маринець. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2013. – 196 с.
  8. Ремез Н.С. Чисельні методи розв'язання технічних задач. Підручник / Ремез. Н.С., Кисельов В.Б., Дичко А.О., Мінаєва Ю.Ю. – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2022. – 186 с.
  9. Фельдман, Л.П. Чисельні методи в інформатиці / Л.П. Фельдман, А.І. Петренко, О.А. Дмитрієва. – К. : Видавнича група ВНУ, 2006. – 480 с. : іл. – Бібл. : с. 471-472.
  10. Ясинський, В.К. Обчислювальні методи. Теорія, комп'ютерний практикум /В.К. Ясинський, І.В. Малик ; М-во освіти і науки України, Чернівецький нац. ун-т імені Юрія Федьковича. – Чернівці : Родовід, 2013 – 444 с.
  11. Bansal, R.K. Fundamentals of Numerical Methods / Rajeev K. Bansal – Oxford: Alpha Science International Ltd., 2018. – 574 p.
  12. Gupta R. Numerical Methods: Fundamentals and Applications / R. Gupta/. – Cambridge University Press, 2019. – 830 p.
  13. Thangavel K. Computational Mathematics / K. Thangavel, P. Balasubramaniam. – Narosa Publishing House, 2005. – 256 p.
  14. Yang, Xin-She Introduction To Computational Mathematics (2nd Edition) / Xin-She Yang. – World Scieintific, 2015. – 329 p.

### Інформаційні ресурси

1. Zoom-конференції: Ідентифікатор: 310 995 6756, Код доступа: 7D7qf9

### Навчальний контент

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

Навчальна дисципліна охоплює 32 години лекцій, 32 години практичних занять та 26 годин лабораторних занять, а також передбачає виконання модульної контрольної роботи (з двох частин) та індивідуальної семестрової роботи у вигляді розрахункової роботи.

#### Лекційні заняття

<b>Розділ 1. Наближені значення величин</b>	
Лекція 1.	Введення у методи обчислень: Предмет і задачі дисципліни. Класифікація методів обчислень. Поняття стійкості та збіжності.
Лекція 2.	Наближені значення величин. Джерела похибок. Класифікація похибок. Абсолютна і відносна похибки. Правильні значущі цифри наближеного числа, правила округлення чисел.
Лекція 3.	Похибки арифметичних операцій: Похибка суми. Похибка різниці. Похибка добутку. Похибка частки. Похибки обчислення функцій.
<b>Розділ 2. Аналітичне наближення табличних функцій</b>	
Лекція 4.	Апроксимація (наближення) функцій: Основні поняття апроксимації функцій. Практичні задачі апроксимації функцій. Точкова апроксимація. Інтерполювання функцій. Інтерполяційна функція та вузли інтерполяції. Похибка та крок інтерполяції. Обчислення значень багаточлена за схемою Горнера. Інтерполяційні багаточлени та їх використання для вирішення задач апроксимації функцій. Інтерполяційний багаточлен Лагранжа. Лінійна та квадратична інтерполяція. Похибка інтерполяції.

Лекція 5.	Інтерполяція з рівновіддаленими вузлами. Інтерполяційний багаточлен Ньютона. Фаза інтерполяції. Перша інтерполяційна формула Ньютона. Друга інтерполяційна формула Ньютона. Використання інтерполяційних формул для екстраполяції.
<b>Розділ 3. Чисельне диференціювання та інтегрування</b>	
Лекція 6.	Чисельне диференціювання: Постановка задачі чисельного диференціювання функцій. Чисельне диференціювання на основі формул Ньютона.
Лекція 7.	Чисельне інтегрування: Постановка задачі чисельного інтегрування функцій. Основні поняття. Методи чисельного інтегрування. Методи прямокутників. Узагальнений метод прямокутників. Метод трапецій. Уточнена формула чисельного інтегрування. Формули чисельного інтегрування вищих порядків. Метод Сімпсона.
<b>Розділ 4. Наближене розв'язання рівнянь та систем рівнянь</b>	
Лекція 8.	Наближене розв'язання нелінійних рівнянь. Методи відокремлення коренів: Загальні поняття. Графічний метод відокремлення коренів. Аналітичний метод відокремлення коренів.
Лекція 9.	Наближене розв'язання нелінійних рівнянь. Методи уточнення коренів: Метод проб. Метод бісекції. Метод хорд. Метод Ньютона (дотичних). Комбінований метод хорд і дотичних. Метод ітерацій (метод послідовних наближень). Критерій досягнення потрібної точності.
Лекція 10.	Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь: Метод Гаусса. Схема єдиного ділення. Метод простої ітерації.
Лекція 11.	Наближене розв'язання систем нелінійних рівнянь: Постановка задачі чисельного розв'язання систем нелінійних рівнянь. Метод ітерації. Метод Ньютона для систем двох рівнянь.
<b>Розділ 5. Наближене розв'язання диференційних рівнянь</b>	
Лекція 12.	Звичайні диференційні рівняння: Основні поняття. Постановка задачі та методи наближеного розв'язання звичайних диференційних рівнянь. Задача Коші. Метод Ейлера (ламаних). Геометрична інтерпретація методу Ейлера. Модифікації методу Ейлера. Удосконалений метод Ейлера. Лінійна крайова задача.
Лекція 13.	Диференційні рівняння у частинних похідних: Постановка задачі та методи чисельного розв'язання диференційних рівнянь у частинних похідних: Основні поняття і визначення. Рівняння Лапласа. Задача Діріхле. Метод сіток.
<b>Розділ 6. Методи оптимізації</b>	
Лекція 14	Методи оптимізації: Основні поняття і визначення. Задачі оптимізації. Приклад постановки задачі.
Лекція 15	Одновимірна оптимізація: Задачі на екстремум. Методи пошуку. Метод золотого перетину.
Лекція 16	Підсумки. Залік.

### Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять – опанування здобувачами теоретичних положень дисципліни, набуття практичних навичок застосування чисельних методів для розв'язання прикладних задач обчислювальної математики.

Заняття 1	Основи загальної теорії похибок обчислень.
Заняття 2	Похибки арифметичних операцій.
Заняття 3	Наближення функцій багаточленами. Схема Горнера.
Заняття 4	Інтерполяційний багаточлен Лагранжа.

Заняття 5	Інтерполяційні багаточлени Ньютона.
Заняття 6	Обернене інтерполювання.
Заняття 7	Чисельне диференціювання на основі інтерполяційних формул Ньютона.
Заняття 8	Методи чисельного інтегрування.
Заняття 9	Методи розв'язання нелінійних рівнянь.
Заняття 10	Методи розв'язання систем лінійних рівнянь.
Заняття 11	Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь.
Заняття 12	Розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Задача Коші.
Заняття 13	Методи чисельного розв'язання лінійної крайової задачі.
Заняття 14	Розв'язання диференціальних рівнянь у частинних похідних.
Заняття 15	Розв'язання екстремальних задач.
Заняття 16	Метод Золотого перетину.

### Лабораторні заняття

Завдання циклу лабораторних робіт (лабораторного практикуму) – набуття практичних навичок застосування чисельних методів обчислювальної математики для розв'язання прикладних задач та досвіду розробки алгоритмів та програм комп'ютерної реалізації чисельних методів; вмінь щодо використання спеціалізованих пакетів прикладного програмного забезпечення для розв'язання прикладних задач.

Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується шість лабораторних робіт (з врахуванням часу на модульну контрольну роботу та розрахункову роботу). Кожна лабораторна робота складається з розрахункової частини та частини програмної реалізації. Рівень теоретичної підготовки до лабораторної роботи (рівень засвоєння теоретичного матеріалу з теми лабораторної роботи) контролюється проведенням експрес-тесту.

Лабораторна робота №1.	Теорія похибок	4 год
Лабораторна робота №2.	Наближення функцій. Інтерполяційний багаточлен Лагранжа	4 год
Лабораторна робота №3.	Чисельне диференціювання	4 год
Лабораторна робота №4.	Чисельне інтегрування	4 год
Лабораторна робота №5.	Наближене розв'язання нелінійних рівнянь	4 год
Лабораторна робота №6.	Звичайні диференціальні рівняння. Задача Коші	4 год

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота здобувача охоплює такі складники як пошук та опанування окремих теоретичних питань, що виносяться викладачем на самостійне опрацювання; підготування до лабораторних занять, зокрема написання коду програмної реалізації певної задачі, підготування до поточних експрес-тестів, підготування електронних інформаційних звітів про виконання розрахункової частини лабораторної роботи у вказаний викладачем термін; підготування до модульної контрольної роботи; виконання індивідуальної семестрової роботи у вигляді розрахункової роботи у вказаний викладачем термін.

### Політика та контроль

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

**Відвідування занять.** Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал здобувача формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, активна участь у обговореннях та доповнення оцінюватиметься (в межах 0,25 – 1 бала) під час аудиторних занять.

**Призначення заохочувальних та штрафних балів.** Передбачено нарахування штрафних балів за порушення дедлайну подання лабораторної роботи, встановленого викладачем, (мінус 1 бал/тиждень) чи розрахункової роботи (мінус 1 бал/день). Разом з тим,



передбачено заохочувальні бали (в межах 0,25 – 1 бала) за виконання додаткових завдань, озвучених викладачем. Передбачено заохочення у вигляді + 5% від суми набраних протягом семестру балів за відсутність пропусків аудиторних занять протягом семестру.

Однак, згідно положення <https://osvita.kpi.ua/node/37> п.2.7, сума заохочувальних або штрафних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали.

**Пропущені контрольні заходи оцінювання.** Кожен здобувач має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Детальніше за посиланням: <http://osvita.kpi.ua/node/32>

**Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання.** Здобувач може підняти будь-яке питання, яке стосується результатів контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Здобувач має право аргументовано оскаржити результати контрольних заходів, пояснивши з яким критерієм не погоджується відповідно до оціночного.

**Академічна доброчесність.** Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

**Норми етичної поведінки.** Норми етичної поведінки здобувачів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

**Інклюзивне навчання.** Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Чисельні методи» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

**Навчання іноземною мовою.** У ході виконання завдань здобувачам може бути рекомендовано звернутися до англomовних джерел.

Підготування до лабораторних занять та контрольних заходів здійснюється під час самостійної роботи здобувачів з можливістю консультування з викладачем у визначений час консультацій або за допомогою електронного листування (месенджери, електронна пошта).

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

**Поточний контроль:** контрольні експрес-тести, захист програмної реалізації лабораторної роботи, електронне звітування за виконання розрахункової частини лабораторної роботи, МКР, РР; виконання додаткових завдань, активна участь в обговореннях.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Є два можливих результати календарного контролю: атестований (а) та неатестований (н/а). Результат залежить від кількості набраних балів на момент проведення календарного контролю відповідно до вимог КПІ ім. Ігоря Сікорського.

**Семестровий контроль:** проводиться у формі заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала оцінювання.

### Система рейтингових балів та критеріїв оцінювання

№ з/п	Контрольний захід	Макс. бал	Кількість	Всього
1	Модульна контрольна робота (2 блоки)	7	2	14
2	Розрахункова робота	14	1	14
3	Звіти з лабораторних робіт	12	6	72
	Всього			100

### **Лабораторна робота:**

Оцінювання лабораторної роботи складається з трьох компонентів: розрахункова частина (4 бали), програмна реалізація (4 бали) та тестовий експрес-тест (4 бали).

Всього лабораторних звітів 6. Максимальна кількість балів за всі лабораторні звіти становить  $6 * 12$  балів = 72 бали.

- Розрахункова частина. Ваговий бал -4. Критерій оцінювання:

«відмінно», повне правильне виконання завдання без помилок – 4 балів

«дуже добре», повне виконання завдання, незначні помилки у розрахунках – 3,5 бали

«добре», повне виконання завдання, незначні помилки у розрахункових формулах чи/та у розрахунках – 3 бали

«задовільно», повне виконання завдання, суттєві помилки у розрахункових формулах чи/та у розрахунках – 2,8 бали

«достатньо», неповне чи неправильне виконання завдання, відсутність розрахункових формул, помилки у розрахунках – 2,5 бали

«незадовільно», неповне чи неправильне виконання завдання, відсутність розрахункових формул, наявні лише деякі логічні кроки – 0 балів

«не зараховано», робота не відповідає варіанту -0 балів.

- Програмна реалізація. Ваговий бал -4. Критерій оцінювання:

• відсутня програмна реалізація – 0 балів

• консольний додаток для свого варіанта з навчального посібника – 2,5 бали

• авторський додаток для свого варіанта – 3 бали<sup>1</sup>

• авторський додаток для будь-якого варіанта – 4 бали

- Тестовий експрес-контроль Ваговий бал -4. Критерій оцінювання:

«відмінно», вільне володіння матеріалом – 4 балів

«дуже добре», достатньо вільне володіння матеріалом – 3,5 бали

«добре», добре володіння матеріалом – 3 бали

«задовільно», задовільне володіння матеріалом – 2,8 бали

«достатньо», слабке володіння матеріалом – 2,5 бали

«незадовільно», незадовільне володіння матеріалом – 0 балів.

### **Модульна контрольна робота (одна частина):**

Ваговий бал МКР - 7 балів. Критерій оцінювання:

«відмінно», повне правильне виконання завдання – 7 балів

«дуже добре», повне виконання завдання, незначні помилки у розрахунках – 6 балів

«добре», повне виконання завдання, незначні помилки у розрахункових формулах чи/та у розрахунках – 5 балів

«задовільно», повне виконання завдання, суттєві помилки у розрахункових формулах чи/та розрахунках – 4,5 бали

«достатньо», неповне чи неправильне виконання завдання, відсутність розрахункових формул, суттєві помилки у розрахунках – 4 бали

«незадовільно», неповне чи неправильне виконання завдання, відсутність розрахункових формул, наявні лише деякі логічні кроки – 0 балів

«роботу не зараховано», робота не відповідає варіанту - 0 балів.

Максимальна кількість балів за 2 МКР = 7 балів \* 2 = 14 балів.

### **Розрахункова робота:**

Ваговий бал МКР - 14 балів. Критерій оцінювання:

---

<sup>1</sup> Відповідає достатньому критерію



«відмінно», повне правильне виконання роботи у відповідності до зазначених вимог та критеріїв – 14 - 13 балів  
 «дуже добре», повне виконання роботи у відповідності до зазначених вимог, незначні помилки у розрахунках – 12-11 балів  
 «добре», повне виконання роботи, незначні помилки у розрахункових формулах чи/та у розрахунках, певна невідповідність зазначеним вимогам та критеріям – 10 балів  
 «задовільно», повне виконання роботи, помилки у розрахункових формулах та/чи у розрахунках, певна невідповідність зазначеним вимогам та критеріям – 9 балів  
 «достатньо», неповне та/чи неправильне виконання роботи, суттєва невідповідність зазначеним вимогам та критеріям – 8,5 балів  
 «незадовільно», неповне та/чи неправильне виконання роботи, невідповідність зазначеним вимогам та критеріям – 0 балів  
 «роботу не зараховано», робота не відповідає варіанту - 0 балів

**Розрахунок шкали рейтингу:  $R = 6 \cdot 12 + 2 \cdot 7 + 14 = 100$  балів**

Необхідною умовою допуску до заліку є: зарахування циклу лабораторних робіт; зарахування індивідуального семестрового завдання (розрахункової роботи); не менш ніж одна позитивна атестація з дисципліни; поточний рейтинг не менше 40 балів.

Залік отримується студентом без додаткових випробувань, якщо сума набраних балів не менша за 60. Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів складають залікову контрольну роботу. Остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі.

Залікова контрольна робота проводиться на останньому за розкладом занятті з дисципліни. Залікова контрольна робота оцінюється із 100 балів та визначається як сума балів за залікову контрольну роботу та балів за індивідуальне семестрове завдання (РР). При цьому розмір шкали оцінювання залікової контрольної роботи зменшується на максимальне значення балів, передбачених за виконання РР (14 балів). <https://osvita.kpi.ua/node/37>(п.3.12)

Виходячи з розміру шкали  $RD = R_{зал} + R_{індюз} = 100$  балів

$R_{зал} = RD - R_{індюз} = 100 - 14 = 86$  балів

- 1) Залікове практичне завдання – ваговий бал 36
- 2) Залікове теоретичне питання – ваговий бал 25.

Максимальна кількість балів: 36 балів x 1 прак.завдання+25 балів x 2 теор. питання = 86 балів

<u>Критерій оцінювання залікового теоретичного питання</u>	
«Відмінно», відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	- 25 - 22 балів
«Добре», є несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	- 21-19 балів
«Задовільно», є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації).	- 18-15 балів
«Незадовільно», відповідь відсутня або не відповідає вимогам до «Задовільно»	- 0 балів

<u>Критерій оцінювання залікового практичного завдання - (з визначенням 3-5 рівнів.)</u>	
«Відмінно», виконані всі вимоги завдання (не менше 90% потрібної інформації)	- 36 -32 балів

<i>Критерій оцінювання залікового практичного завдання - (з визначенням 3-5 рівнів.)</i>	
«Добре», виконані всі вимоги до завдання, або є несуттєві помилки (не менше 75% потрібної інформації)	- 31- 27 балів
«Задовільно», є недоліки щодо виконання вимог до завдання і є певні помилки. (не менше 60% потрібної інформації).	- 26 - 21,5 балів
«Незадовільно», відповідь відсутня або не відповідає вимогам до «Задовільно»	- 0 балів

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

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

Застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими методами та технологіями: метод проблемно-орієнтованого викладання; метод дослідницького пошуку; особистісно-орієнтовані технології (кейс-технологія і проектна технологія); візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять; інтерактивна взаємодія з викладачем. Під час навчання та для взаємодії зі здобувачами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань. Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», а також такими інструментами комунікації, як Telegram, електронна пошта, Viber.

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

#### **Складено:**

доцентом кафедри електронних пристроїв та систем, к.ф.н., доц. Оленою Абакумовою.

**Ухвалено** кафедрою Електронних пристроїв та систем (протокол № 27 від 28.06.2023 р)

**Ухвалено** кафедрою біомедичної кібернетики (протокол № 1 від 28.08.2023 р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету ФБМІ (протокол № 1 від 01.09.2023р.)