



Структури даних та алгоритми: складні структури.

Робоча програма кредитного модуля навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>F Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F7 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити, 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>МКР, Залік</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор, практичні: к.т.н., доцент, Марченко Олександр Іванович, sda.email2020@gmail.com , тел. +38(044)204-99-00 Лабораторні: асистент Марченко О.О., marchenko.oleksii@lil.kpi.ua
Розміщення курсу	Підручник «Структури даних та алгоритми: підручник. У 2-х ч. Ч. 1.» на Сайті бібліотеки КПІ ім. Ігоря Сікорського https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66355 Навчальний посібник «Структури даних та алгоритми - 2. Складні структури: Інструкції та завдання до виконання лабораторних робіт» на Сайті бібліотеки КПІ ім. Ігоря Сікорського https://ela.kpi.ua/handle/123456789/54662 Youtube канал «Олександр Іванович Марченко» https://www.youtube.com/@Oleksandr_Marchenko Дистанційний курс «Структури даних та алгоритми. Частина 2. Складні структури» в системі Moodle https://scs-kpi.pp.ua/course/view.php?id=139 Кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського https://campus.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

Вивчення кредитного модуля «Структури даних та алгоритми: складні структури» дозволяє сформувати у студентів компетенції, необхідні для розв'язання задач професійної діяльності, пов'язаної із застосуванням на практиці знань складних структур даних та алгоритмів, що виконуються над ними, для розробки програм.

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:

- аналізувати зміст поставлених задач;
- обирати найбільш придатні для розв'язку задач складні структури даних;
- розроблювати чіткі та ефективні структуровані алгоритми розв'язку поставлених задач.

Предметом навчальної дисципліни є класичні та сучасні алгоритми та структури даних, спрямовані на розвиток алгоритмічного мислення, покращення практичних навичок алгоритмізації у студентів.

Дисципліна сприяє формуванню у студентів таких **КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**:

- ЗК 1: здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК 2: здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК 7: вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- ФК 2: здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення;
- ФК 3: здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж;
- ФК 16: здатність до алгоритмічного та логічного мислення;

Дисципліна забезпечує наступні ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

- ПРН 6: вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей;
- ПРН 10: вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання;
- ПРН 16: вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення;

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

Пререквізити – Кредитний модуль «Структури даних та алгоритми: складні структури» базується на матеріалі кредитного модуля «Структури даних та алгоритми», який вивчався в осінньому семестрі. Студент повинен мати знання та вміння згідно цього кредитного модуля.

Постреквізити – Кредитний модуль «Структури даних та алгоритми: складні структури» забезпечує вивчення дисциплін «Паралельне програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Системне програмування» навчального плану освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю F7 – «Комп'ютерна інженерія».

3. Зміст кредитного модуля 2. Складні структури.

РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМ.

Тема 1.1. Життєвий цикл програмного забезпечення.

Тема 1.2. Структурна та об'єктно-орієнтована методології розробки програм.

Тема 1.3. Стратегії розробки програм «згори донизу» та «знизу вгору».

Тема 1.4. Розробка програм методом покрокового уточнення.

Тема 1.5. Принцип «приховування інформації» та модульне програмування.

Тема 1.6. Модуль як окрема синтаксична конструкція в мовах програмування.

Тема 1.7. Розробка модульних програм.

РОЗДІЛ 2. РЕКУРСИВНІ АЛГОРИТМИ.

Тема 2.1. Поняття рекурсії. Пряма та непряма рекурсія.

Тема 2.2. Форми рекурсивних процедур.

Тема 2.3. Виконання дій на рекурсивному спуску.

Тема 2.4. Виконання дій на рекурсивному поверненні.

Тема 2.5. Узгоджене виконання дій як на рекурсивному спуску, так і на рекурсивному поверненні.

Тема 2.6. Рекурсія і ітерація.

Тема 2.7. Покращені методи сортування. Швидке сортування.

РОЗДІЛ 3. ДАНІ ДИНАМІЧНОЇ СТРУКТУРИ.

Тема 3.1. Класифікація даних динамічної структури.

Тема 3.2. Базові операції при роботі з динамічними даними.

Тема 3.3. Незв'язані динамічні дані.

Тема 3.4. Зв'язані динамічні дані.

Тема 3.5. Робота з чергою.

Тема 3.6. Робота зі стеком.

Тема 3.7. Робота з однозв'язними списками.

Тема 3.8. Робота з двозв'язними списками.

Тема 3.9. Складні динамічні структури даних: дерева, графи.

Тема 3.10. Робота з двійковими деревами.

Тема 3.11. Ідеально-збалансовані дерева.

Тема 3.12. AVL-дерева.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Марченко О. І. Структури даних та алгоритми: підручник. У 2-х ч. Ч. 1. [Електронний ресурс] / О. І. Марченко, О. О. Марченко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,88 Мбайт). – Київ : Просвіта, 2024. – 268 с. ISBN 978-617-7010-34-9 (Online). – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66355>

2. Структури даних та алгоритми - 2. Складні структури: Інструкції та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Структури даних та алгоритми» : [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія», 2-ге видання, виправлене та доповнене / О. І. Марченко, О. О. Марченко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,07 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 125 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/54662>

3. Крєневич А.П., Алгоритми і структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
4. Мелешко Є.В., Якименко М.С., Поліщук Л.І. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. – Кропивницький: Видавець – Лисенко В.Ф., 2019. – 156 с.
5. Коротєєва Т.О. Алгоритми та структури даних : навч. посібник / Т.О.Коротєєва. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 280 с.
6. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. / Н. К. Стратієнко, М. Д. Годлевський, І. О. Бородіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 224 с.
7. Програмування. Завдання для виконання лабораторних робіт. Для студентів спеціальності "Комп'ютерна інженерія". Укл.: О.І. Марченко, О.В.Тарасенко-Клятченко, Я.М. Клятченко. – Київ.: НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського", 2016. – 58 с.
8. Програмування мовою С: інструкції до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Програмування-2. Програмування мовою С» [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського; В.О. Романкевич, О. В. Тарасенко-Клятченко, Я.М. Клятченко, – Електронні текстові дані (1 файл: 2,8 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 142 с.
9. Програмування мовою С. Задачі до практичних занять з кредитного модуля «Програмування-1. Основи програмування» [Електронний ресурс] : навч. посіб.для студ. спеціальності «123 Комп'ютерна інженерія» / О.В. Тарасенко-Клятченко, Я.М. Клятченко, О.С.Михайлюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 43 с.
10. Посібник для початківців по Linux. – Режим доступу: <https://tebapit.com/%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%BF%D0%BE%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BA%D1%96%D0%B2%D1%86%D1%96%D0%B2-%D0%BF%D0%BE-linux/>
11. Основи роботи на ПК: Посібник / Юзьків В.О. -Тернопіль, ТК ТНТУ. -2011. -72 с. – Режим доступу: https://dut.edu.ua/uploads/l_1336_59355085.pdf

Додаткова література (факультативно / ознайомлення)

1. N.Wirth. Algorithms and Data Structures, Prentice Hall, 1985.
2. T.H.Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest, C.Stein. Introduction to algorithms. .—3rd ed. The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 2009. – 1292 p.
3. Robert Sedgewick. Algorithms in C++, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structure, Sorting, Searching, Third Edition, Addison-Wesley Professional, 1998. – 740 p.
4. Donald E. Knuth. The art of programming. Volume 1. Fundamental Algorithms. Addison-Wesley Publishing Company, 1968.
5. Donald E. Knuth. The art of programming. Volume 2. Seminumerical Algorithms. Addison-Wesley Publishing Company, 1969.
6. Donald E. Knuth. The art of programming. Volume 3. Sorting and Search Algorithms. Addison-Wesley Publishing Company, 1970.
7. Martin J., McClure C. Structured techniques : The basis for CASE., 1988.

8. A.V.Aho, J.E.Hopcroft, J.D.Ullman. *Data Structures and Algorithms*. Addison-Wesley Publishing Company, 1995.

Інформаційні ресурси

1. Марченко О. І. Youtube канал «Олександр Іванович Марченко». – Режим доступу : https://www.youtube.com/@Oleksandr_Marchenko
2. Марченко О. І., Марченко О. О. Дистанційний курс «Структури даних та алгоритми. Частина 2. Складні структури» в системі Moodle. – Режим доступу до ресурсу: <https://scs-kpi.pp.ua/course/view.php?id=139>.
3. Електронний кампус НТУУ «КПІ». Матеріали з дисципліни «Структури даних та алгоритми 2. Складні структури». – Режим доступу : <http://login.kpi.ua>.
2. Структури даних та алгоритми - 1. Основи алгоритмізації: Інструкції та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Структури даних та алгоритми» : [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія», 2-ге видання, виправлене та доповнене / О. І. Марченко, О. О. Марченко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 74 с. – Режим доступу до ресурсу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/54661>
3. Марченко О. І. Структури даних та алгоритми: Дослідження ефективності алгоритмів сортування на багатовимірних масивах. Курсова робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / О. І. Марченко, О. О. Марченко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 74 с. – Режим доступу : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24042>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Кредитний модуль охоплює 36 годин лекцій та 36 годин лабораторних занять, а також виконання модульної контрольної роботи, яка складається з чотирьох частин за темами кредитного модуля.

Лабораторні заняття проводяться з метою закріплення на практиці теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття студентами умінь і досвіду оперувати складними алгоритмами та структурами даних, які необхідні для створення великих програмних систем. Виходячи з розподілу часу на вивчення кредитного модуля, рекомендується виконання чотирьох лабораторних робіт (з врахуванням часу на модульну контрольну роботу).

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Розділ 1. Методології розробки програм.
	Тема 1.1. Життєвий цикл програмного забезпечення.
	Тема 1.2. Структурна та об'єктно-орієнтована методології розробки програм.
2	Тема 1.4. Розробка програм методом покрокового уточнення.
	Тема 1.5. Принцип «приховування інформації» та модульне програмування.
3	Тема 1.6. Модуль як окрема синтаксична конструкція в мовах програмування.
	Тема 1.7. Розробка модульних програм.
4	Розділ 2. Рекурсивні алгоритми.
	Тема 2.1. Поняття рекурсії. Пряма та непряма рекурсія.
	Тема 2.2. Форми рекурсивних процедур.
5	Тема 2.3. Виконання дій на рекурсивному спуску.

	Тема 2.4. Виконання дій на рекурсивному поверненні.
6	Тема 2.5. Узгоджене виконання дій як на рекурсивному спуску, так і на рекурсивному поверненні.
	Тема 2.6. Рекурсія і ітерація.
7	Тема 2.7. Покращені методи сортування. Швидке сортування.
8	Розділ 3. Дані динамічної структури.
	Тема 3.1. Класифікація даних динамічної структури.
	Тема 3.2. Базові операції при роботі з динамічними даними.
9	Тема 3.3. Незв'язані динамічні дані. Тема 3.4. Зв'язані динамічні дані.
10	Тема 3.5. Робота з чергою.
11	Тема 3.6. Робота зі стеком.
12	Тема 3.7. Робота з однозв'язними списками.
13	Тема 3.8. Робота з двозв'язними списками.
14	Тема 3.9. Складні динамічні структури даних: дерева, графи. Тема 3.10. Робота з двійковими деревами.
15	Тема 3.11. Ідеально-збалансовані дерева. Тема 3.12. AVL-дерева.

Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)

Основні цілі завдань циклу лабораторних робіт: оволодіння студентами практичних навичок з реалізації алгоритмів та алгоритмічних прийомів на комп'ютері та налагодження програм.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Модулі.	10
2	Рекурсія.	10
3	Зв'язані динамічні структури даних. Списки.	10

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Методології розробки програм.	12
2	Рекурсивні алгоритми.	12
3	Незв'язані динамічні структури даних.	12
4	Зв'язані динамічні структури даних. Списки.	12
5	Зв'язані динамічні структури даних. Дерева.	12

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять. Всі студенти повинні відвідувати лекційні та лабораторні заняття, на яких потрібно активно працювати над засвоєнням навчального матеріалу, що вивчається. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, військовий стан) навчання може відбуватись в он-лайн формі. Водночас, відсутність на лекційному, практичному чи лабораторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Виконання на практичному

чи лабораторному занятті контрольних робіт оцінюється і повинно бути відпрацьоване в інший час, якщо відсутність була з поважної причини.

Пропущені контрольні заходи оцінювання. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття в інший час за домовленістю з викладачем.

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

Календарний контроль проводиться з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання студентом вимог силабусу.

Всі індивідуальні лабораторні роботи потрібно виконувати самостійно і надавати звіти з дотриманням встановлених дедлайнів для кожної лабораторної роботи. Практичні результати виконання лабораторної роботи потрібно підтвердити знанням теоретичного матеріалу та практичних умінь за темою при захисті. Деталізовані вимоги наведені у наступному розділі.

Дедлайни та перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів (дедлайнів) без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульних контрольних робіт відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). Без наявності поважних причин, пропущена контрольна робота оцінюється у нуль балів.

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>.

Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату. Списування під час контрольних робіт чи завдань заборонені (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв).

Норми етичної поведінки. Норми етичної поведінки студентів 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 «Структури даних та алгоритми» 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 студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

Призначення заохочувальних та штрафних балів. Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали оцінювання.

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

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з:

- 1) виконання та захист 3 лабораторних робіт;
- 2) однієї МКР.

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ БАЛІВ

1. Лабораторні роботи

Протягом семестру студенти виконують **3 лабораторних роботи**.

Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу: 30 балів.

З метою стимуляції якісної підготовки студентів до захисту лабораторних робіт, максимальна кількість балів **30 балів** може бути виставлена, якщо лабораторна робота захищається на першій спробі захисту.

При захисті лабораторної роботи на другій спробі, максимальна оцінка дорівнює **28 балів**.

При захисті лабораторної роботи на третій спробі, максимальна оцінка дорівнює **26 балів**.

При використанні для захисту лабораторної роботи більше трьох спроб, оцінка не може бути більше **24 балів**.

Бали нараховуються за (при максимальній оцінці 30 балів):

- 0-6 - за дотримання графіку виконання та захисту лабораторної роботи:
 - 6 балів, якщо робота виконана згідно всіх вимог і надіслана для захисту до 23:59 дня, позначеного як дедлайн у системі Moodle, і захищена не пізніше, ніж за 3 тижні після цього дедлайну;
 - 3 бали, якщо робота виконана згідно всіх вимог і надіслана для захисту до 23:59 дня через тиждень після дня дедлайну у системі Moodle (число дня дедлайну +7 днів), але захищена не пізніше, ніж за 3 тижні після **початкового** дедлайну на надсилання роботи;
 - 0 балів при невиконанні жодних із зазначених в попередніх пунктах умов.
- 0-12 - в залежності від кількості зауважень до програми та/або звіту та їх виправлення під час онлайн перевірки;
- 0-12 - виконання контрольного завдання захисту та відповіді на питання на очному захисті (в тому числі питання по коду, супутні теоретичні питання, а також контрольні питання з методички):
 - оцінюється за повною шкалою 0-12 тільки при умові виконання контрольного завдання захисту **без** використання комп'ютера та доступу до інтернету;
 - оцінюється за шкалою 0-5, якщо студент перед початком захисту вирішує виконувати контрольне завдання захисту **з** використанням комп'ютера та/або доступу до інтернету.

При захисті лабораторної роботи не на першій спробі бали змінюються пропорційно до відповідної максимальної оцінки.

Якщо студент(ка) за кожну лабораторну роботу в результаті набирає сумарно менше 60% від її максимальної оцінки 30 балів, тобто менше 18 балів, то лабораторна робота не зараховується і студент(ка) отримує за неї 0 (нуль) балів.

Процедура захисту лабораторних робіт:

1. Робота вважається готовою до захисту, якщо програма написана за своїм варіантом, її код та звіт завантажені у систему дистанційного навчання Moodle кафедри СП і СКС, код відформатований згідно з вимогами до форматування коду, код успішно компілюється, звіт відповідає вимогам (містить усю необхідну інформацію згідно з вимогами).

2. **У надрукованому звіті**, з яким студент приходить на захист лабораторної роботи, **з коду програми повинні бути видалені всі коментарі**.

3. Порядок захисту лабораторних робіт на занятті встановлюється по чергово по одній лабораторній роботі, тобто ще одну лабораторну роботу один й той же студент може

захищати тільки при відсутності інших студентів, які бажають захищати першу на цьому занятті лабораторну роботу.

4. Якщо студент(ка) пропустив(ла) дедлайн **на захист** певної лабораторної роботи, то на наступних заняттях він/вона буде захищати її після студентів, які вже підготували вчасно наступну лабораторну роботу і захищають її до дедлайну цієї лабораторної роботи.

5. Якщо під час захисту роботи виявлена несамотійність її виконання, лабораторна робота не зараховується і студент(ка) отримує за неї 0 (нуль) балів.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи:

30 балів x 3 лаб.робіт = 90 балів.

2. Модульний контроль

Протягом семестру студенти виконують модульну контрольну роботу (МКР).

МКР за рішенням викладача може проводитися або письмово в аудиторії при очному чи змішаному навчанні, або письмово з надсиланням робіт поштою до вказаного часу, або у вигляді тестів через систему дистанційного навчання Moodle кафедри СП і СКС.

Максимальна кількість балів за МКР згідно з вимогою дотримання графіка проведення МКР визначається наступним чином:

При проведенні МКР в аудиторії максимальна кількість балів дорівнює:

- **10 балів**, якщо студент виконує роботу **при першому** проведенні МКР відразу після вивчення цієї теми;
- **8 балів**, якщо студент виконує МКР на консультації **через тиждень** (якщо у нього не було поважної причини відсутності на попередньому проведенні МКР);
- **6 балів**, якщо студент виконує МКР **на заліковому тижні** перед сесією або **на додатковій сесії** (якщо у нього не було поважної причини відсутності на попередніх проведеннях МКР).

При проведенні МКР через систему дистанційного навчання Moodle кафедри СП і СКС максимальна кількість балів:

- **10 балів**, якщо студент виконує МКР **при першому** відкритті тесту з відповідної теми відразу після вивчення цієї теми;
- **8 балів**, якщо студент виконує МКР **при другому** відкритті тесту з відповідної теми через тиждень (якщо у нього не було поважної причини відсутності на попередньому проведенні МКР);
- **6 балів**, якщо студент виконує МКР **при третьому** відкритті тесту з відповідної теми на заліковому тижні перед сесією або **на додатковій сесії** (якщо у нього не було поважної причини відсутності на попередніх проведеннях МКР).

Студент має тільки одну спробу під час тільки одного з періодів написання роботи або відкриття тестів у системі Moodle, тобто роботи НЕ переписуються і тести НЕ перескладаються.

Критерії оцінювання при першому проведенні МКР визначаються наступним чином:

При виконанні МКР через систему Moodle або надсиланні роботи поштою:

0-2 бали - завдання виконано чи не виконано у відведений час;

Якщо робота, замість вчасного завантаження у систему Moodle, надсилається студентом поштою **пізніше, ніж на 5 хвилин** після встановленого дедлайну, то ця робота **не зараховується взагалі**.

0-8 балів – правильність і повнота виконання завдання:

- 8 балів – рішення повністю вірне і ефективне;
- 7 балів – рішення повністю вірне, але не дуже ефективне;
- 5-6 балів – у рішенні є помилки, але хід рішення вірний;
- 4 бали – у рішенні є грубі помилки;
- 0 балів – немає рішення або рішення невірне.

При виконанні роботи в аудиторії:

0-10 балів – правильність і повнота виконання завдання:

- 10 балів – рішення повністю вірне і ефективне;
- 9 балів – рішення повністю вірне, але не дуже ефективне;
- 7-8 балів – у рішенні є помилки, але хід рішення вірний;
- 6 балів – у рішенні є грубі помилки;
- 0 балів – немає рішення або рішення невірне.

При наступних проведеннях МКР бали змінюються пропорційно до відповідної максимальної оцінки.

Якщо студент(ка) за МКР в результаті набирає сумарно менше 60% від її максимальної оцінки 10 балів, тобто менше 6 балів, то МКР не зараховується і студент(ка) отримує за неї 0 (нуль) балів.

3. Розрахунок шкали (R) рейтингу

Максимальний рейтинг визначається як сума додатних балів, отриманих за виконання та захист лабораторних і виконання тематичних контрольних МКР і дорівнює

$$R = 90 + 10 = 100 \text{ балів.}$$

4. Поточна атестація

На першій атестації студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше **15 балів** (50% від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до першої атестації).

На другій атестації студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше **35 балів** (50% від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до другої атестації).

5. Умови отримання заліку та визначення оцінки

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 90 + 10 = 100 \text{ балів.}$$

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування всіх лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг RD не менше 40% від R, тобто 40 балів.

Якщо студент отримав рейтинг не менше, ніж 0,6 R, він має право отримати залік «автоматом» або писати залікову роботу на рівні у інших з метою підвищення рейтингу.

У разі написання залікової роботи, попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку тільки за результатами залікової роботи.

Максимальна кількість балів за залікову роботу: 100 балів.

Залікова робота виконується письмовим способом на папері без використання комп'ютера та доступу до інтернету.

Заліковий білет складається з 3 завдань.

Завдання 1 оцінюється 0-30 балами, Завдання 2 та 3 оцінюються 0-35 балами.

Критерії оцінювання Завдання 1 залікової роботи:

26-30 – вірна та змістовна відповідь;

21-25 – відповідь змістовна, але має незначні недоліки;

11-20 – відповідь неповна або містить помилки;

6-10 – відповідь містить грубі помилки;

0-5 – немає відповіді, відповідь невірна, або частково вірна.

Критерії оцінювання Завдань 2 та 3 залікової роботи:

31-35 – вірна та змістовна відповідь;

26-30 – відповідь змістовна, але має незначні недоліки;

11-25 – відповідь неповна або містить помилки;

6-10 – відповідь містить грубі помилки;

0-5 – немає відповіді, відповідь невірна, або частково вірна.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом, к.т.н., доцентом, Марченком Олександром Івановичем та асистентом, Марченком Олексієм Олександровичем

Ухвалено кафедрою СП і СКС (протокол № 3 від 14.10.2025)

Погоджено Методичною комісією факультету ПМ (протокол №2 від 16.10.2025)