



Алгоритми та структури даних -2. Структура даних Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>F Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F2 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити /120 годин (30 год – лекції, 30 год – лабораторні заняття, 60 год - СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР/ РГР</i>
Розклад занять	<i>Другий семестр</i> http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ViewSchedule.aspx?v=c6746e2a-d8f8-4f9f-bb1d-9b0912b188ef
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: ст. викладачка кафедри ІПІ Халус О.А. selena.ua@gmail.com Лабораторні заняття: : ст. викладачка кафедри ІПІ Халус О.А. доц. Соколовський В.</i>
Розміщення курсу	https://do.ipi.kpi.ua/course/view.php?id=7877

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

Силабус освітнього компонента «Алгоритми та структури даних. Частина 2. Структури даних» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «Інтегровані інформаційні системи» спеціальності F2 – Інформаційні системи і технології.

Предметом вивчення дисципліни «Алгоритми та структури даних. Частина 2. Структури даних» є технології, методи та засоби теорії алгоритмів.

Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК-6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК-7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
- ФК -8 Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
- ФК-14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:

- ПРН-1. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
- ПРН-11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.
- ПРН-13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

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

Міждисциплінарні зв'язки: для освоєння навчальної дисципліни «Алгоритми та структури даних. Частина 2. Структури даних» необхідно мати базові знання з математики на рівні середньої школи; основ програмування, алгоритмічних мов в обсязі, передбаченому програмою випускних класів середньої школи; таких дисциплін як «Комп'ютерна дискретна математика» (ЗО 1), «Математичний аналіз» (ЗО 2).

Успішне оволодіння знаннями з даної дисципліни готує студентів до вивчення наступних дисциплін, таких як: «Бази даних» (ПО 5), «Компоненти програмної інженерії» (ПО 8), «Проектування алгоритмів» (ПО 12), «Програмування веб застосувань» (ПО 14).

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Алгоритми

Алгоритми та обчислення

Розробка алгоритмів. Метод сортуванням включення

Метод декомпозиції. Сортування злиттям. Підрахунок інверсій

Рекурентні співвідношення

Швидке сортування

Лінійне сортування

Розділ 2. Структури даних

Піраміди

Хеш-таблиці

Бінарні дерева пошуку

Додаткові структури даних

Розділ 3. Підходи до розробки алгоритмів

Жадібні алгоритми

Динамічне програмування

Розділ 4. Класи складності

Теорія складності

Класи P та NP

NP-повні задачі

Класи за межами NP

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1. Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Stein C Вступ до алгоритмів / пер. з англ. ; наук. ред. ... – Київ : К.І.С., 2019. – 1286 с. – Наявність у фондах НТБ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». ISBN 978-617-684-239-2.
2. Крєневич А. *Алгоритми і структури даних* : електронний ресурс. – Київ : ВПЦ «Київський Університет», 2021. – PDF. – Режим доступу: <https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-strukturny-danykh.pdf>.
3. Дистанційний курс «Теорія алгоритмів» для студентів освітньо-професійної програми «Інтегровані інформаційні системи» підготовки бакалаврів спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології - Електронні дані – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського - <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7877>

Додаткова література:

1. Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2009)(2001)[1990]. Introduction to Algorithms (3rd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7.
2. J. Kleinberg, E. Tardos. Algorithm Design. Addison Wesley, 2005.
3. Dasgupta, Sanjoy; Papadimitriou, Christos; Vazirani, Umesh (2006) Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN-13 978-0073523408
4. Christopher Pal, Mark Hall, Eibe Frank, Ian Witten. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 4rd ed. / Morgan Kaufmann, 2016.
5. Jennifer Reese, Richard Reese. Java for Data Science / Packt Publishing, 2017.
6. Bostjan Kaluza. Machine Learning in Java / Packt Publishing, 2016.
7. David Hand, Heikki Manilla, Padhraic Smyth. Principles of data mining / MIT Press, 2001.
8. 5. Jason Bell. Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals / John Wiley & Sons, 2014.

Інформаційні ресурси

- <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7877>

Для викладання дисципліни необхідні наступні ресурси:

- В лекційній аудиторії має бути комп'ютер з доступом до Moodle, а також проектор;
- В аудиторії, де проводяться лабораторні роботи, мають бути робочі станції з доступом до Інтернету і браузерами, в кількості студентів у групі, для проходження підсумкових тестів. Має бути забезпечений доступ студентів до Moodle та Google classroom.
- Програмне забезпечення: бібліотеки R та Python, <https://bigml.com/>, <https://www.philippe-fournier-viger.com/spmf/>, які розповсюджуються по безкоштовній ліцензії.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Кредитів – 4,

Годин – 120:

Аудиторних годин – 60:

Лекції – 30,

Лабораторні роботи – 30,

Самостійна робота – 60.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

- опорний конспект лекцій;
- навчальні посібники;
- силабус;
- програмне забезпечення: бібліотеки R та Python, <https://bigml.com/>, <https://www.philippe-fournier-viger.com/spmf/>;
- комплект завдань для поточного оцінювання навчальних досягнень;
- засоби підсумкового контролю (комплект завдань для підсумкового контролю).

Методи навчання:

Лекційні заняття проходять з використанням мультимедійних технологій та наступних методів:

- пояснювально-ілюстративного методу, послідовна та логічно ув'язана подача матеріалу надає уявлення та знання у його логічної цілісності;
- метод проблемного викладу надає уяву та методи отримання нових знань та фактів з використанням вже відомих фактів та тверджень;
- інтерактивний метод під час лекційних занять використовується для встановлення діалогу з аудиторією.

Практичні заняття проходять з використанням:

- репродуктивного методу, завдяки якому студенти закріплюють вивчений теоретичний матеріал та навчаються використовувати його в конкретних задачах;
- проблемного методу, при застосуванні якого студенти залучаються до обговорення та вирішення задач, пов'язаних з новітніми інформаційними технологіями аналітичної обробки інформації.

Самостійна робота з можливістю особистих консультацій з викладачем

Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	
----------------------	--

	Всього			СРС
		Лекції	Лабораторні (комп'ютерний практикум)	

4	120	30	30	60
Розділ 1. Алгоритми				
<i>Тема 1. Алгоритми та обчислення</i>	3	1		2
<i>Тема 2. Аналіз алгоритмів</i>	5	2	2	2
<i>Тема 3. Метод декомпозиції</i>	8	2	4	2
<i>Тема 4. Рекурентні співвідношення</i>	6	2		4
<i>Тема 5. Швидке сортування</i>	8	2	4	2
<i>Тема 6. Сортування за лінійний час</i>	4	2		2
Розділ 2. Структури даних				
<i>Тема 1. Піраміди</i>	8	2	4	2
<i>Тема 2. Хеш-таблиці</i>	10	2	4	4
<i>Тема 3. Бінарні дерева пошуку</i>	6	2	2	2
<i>Тема 4. Додаткові структури даних</i>	8	2	2	4
<i>Модульна контрольна робота 1</i>	6	2		4
Розділ 3 Підходи до розробки алгоритмів				
<i>Тема 1. Жадібні алгоритми</i>	10	2	4	4
<i>Тема 2. Динамічне програмування</i>	10	2	4	4
<i>Виконання та захист РГР</i>	10			10
Розділ 4 Теорія складності				
<i>Тема 1. Складність NP</i>	4	2		2
<i>Тема 2. Задача SAT</i>	2	2		
<i>Тема 3. Гамільтонові цикли</i>	3	1		2
<i>Тема 4. Клас задач PSPACE</i>	3	1		2
<i>Підготовка до заліку</i>	6			6

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<i>Лекція 1. Алгоритми та обчислення.</i> Поняття алгоритму. Для чого вивчати алгоритми? Ефективність алгоритмів. Золоте правило розробників алгоритмів. Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 1.
2.	<i>Лекція 2. Аналіз алгоритмів.</i> Сортування включенням. Машина з довільним доступом до пам'яті. Аналіз алгоритму сортування методом включення. Порядок зростання. Асимптотичні позначення. Порівняння функцій. Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001)

	[1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 2, розділи 2.1, 2.2. Глава 3, розділ 3.1.
3.	<p><i>Лекція 3. Метод декомпозиції.</i> Метод декомпозиції. Аналіз алгоритму сортування злиттям. Підрахунок інверсій. Добуток матриць.</p> <p>Література Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 2, розділ 2.3. Dasgupta, Sanjoy; Papadimitriou, Christos; Vazirani, Umesh (2006) Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN-13 978-0073523408. Глава 2, розділ 2.5.</p>
4.	<p><i>Лекція 4. Рекурентні співвідношення.</i> Метод підстановки. Метод дерев рекурсії. Основний метод.</p> <p>Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 4.</p>
5.	<p><i>Лекція 5. Швидке сортування.</i> Опис швидкого сортування. Ефективність швидкого сортування. Випадкова версія швидкого сортування. Аналіз швидкого сортування. Порядкові статистики. Вибір за лінійний час.</p> <p>Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 7, Глава 9, розділ 9.1, 9.2.</p>
6.	<p><i>Лекція 6. Сортування за лінійний час.</i> Нижня оцінка алгоритмів сортування. Сортування підрахунком. Сортування за розрядами.</p> <p>Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 8, розділи 8.1 – 8.3.</p>
7.	<p><i>Лекція 7. Піраміди.</i> Означення піраміди. Підтримка властивості піраміди. Створення піраміди. Алгоритм пірамідального сортування. Черги з пріоритетами.</p> <p>Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 6.</p>
8.	<p><i>Лекція 8. Хеш-таблиці.</i> Таблиці з прямою адресацією. Хеш-таблиці. Уникнення колізій за допомогою ланцюгів. Хеш-функції. Відкрита адресація.</p> <p>Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 11.</p>
9.	<p><i>Лекція 9. Бінарні дерева пошуку.</i> Бінарні дерева пошуку. Робота з бінарними деревами пошуку. Вставка та видалення.</p>

	<p>Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 12.</p>
10.	<p><i>Лекція 10. Додаткові структури даних . Червоно-чорні дерева. Динамічні порядкові статистики. Біноміальні піраміди. Операції над біноміальними пірамідами.</i></p> <p>Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глави 13, 14, 19.</p>
11.	<p><i>Лекція 11. Жадібні алгоритми. Задача складання розкладів. Складання розкладів з мінімізацією запізнь. Складання розкладів із вагами робіт. Мінімальні кістякові дерева. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала.</i></p> <p>Література: Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L., Stein, Clifford (2001) [1990]. Introduction to Algorithms (2nd ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-03293-7. Глава 16. J. Kleinberg, E. Tardos. Algorithm Design. Addison Wesley, 2005. Глава 4. Dasgupta, Sanjoy; Papadimitriou, Christos; Vazirani, Umesh (2006) Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN-13 978-0073523408. Глава 5.</p>
12.	<p><i>Лекція 12. Динамічне програмування. Задача складання розкладу зважених інтервальних робіт. Принципи динамічного програмування. Задача пошуку підмножин сум. Задача про рюкзак. Вирівнювання послідовностей.</i></p> <p>Література: J. Kleinberg, E. Tardos. Algorithm Design. Addison Wesley, 2005. Глава 6.</p>
13.	<i>Лекція 13 Модульна контрольна робота</i>
14.	<p><i>Лекція 14. Складність NP. Задачі класу NP. Редукція.</i></p> <p>Література: Лисовик Л.П., Редько В.Н. Алгоритми та формальні системи. – К., 2003. J. Kleinberg, E. Tardos. Algorithm Design. Addison Wesley, 2005. Глава 4. Dasgupta, Sanjoy; Papadimitriou, Christos; Vazirani, Umesh (2006) Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN-13 978-0073523408. Глава 5.</p>
15.	<p><i>Лекція 15. Задача SAT. 3- SAT проблеми. Зведення до 3- SAT. Задача перевірки. . Гамільтонові цикли. Задача пошуку гамільтонового циклу. Зведення гамільтонового циклу до TSP. . Клас задач PSPACE. Означення класу задач PSPACE.</i></p> <p>Література: J. Kleinberg, E. Tardos. Algorithm Design. Addison Wesley, 2005. Глава 4. Dasgupta, Sanjoy; Papadimitriou, Christos; Vazirani, Umesh (2006) Algorithms. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. ISBN-13 978-0073523408. Глава 9.</p>

Всього 30 год

Деякі теми можуть переставлятися місцями чи доповнюватися на розсуд викладача. Кількість годин, відведених на певну тему теж може змінюватися.

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних робіт дати студентам практичні навички створення алгоритмів.

Дати студенту відповідну теоретичну та базову практичну підготовку, яка сприяє розширенню наукового кругозору майбутнього спеціаліста, забезпечує підвищення продуктивності праці за рахунок ефективного використання сучасних технічних засобів, що в майбутньому дозволить йому успішно опанувати суміжні кредитні модулі.

Тематично-календарний план проведення лабораторних занять

№ з/п	Назва лабораторних робіт	Кількість ауд. годин
1.	Л.р.№ 1 Проектування і аналіз алгоритмів внутрішнього сортування	2
2.	Л.р.№ 2 Метод декомпозиції. Сортування злиттям. Підрахунок інверсій	4
3.	Л.р.№ 3 Швидке сортування Quick_Sort	4
4.	Л.р.№ 4 Прикладні задачі теорії графів	4
5.	Л.р.№ 5 Деревовидні структури даних	4
6.	Л.р.№ 6 Піраміди. Бінарні дерева пошуку	2
7.	Л.р.№ 7 Проектування і аналіз алгоритмів пошуку. Хеш-таблиці. Додаткові структури даних	2
8.	Л.р.№ 8 Жадібні алгоритми	4
9.	Л.р.№ 9 Динамічне програмування	4

Всього на лабораторні заняття виділено 30 годин.

Розрахунково-графічна робота (РГР)

У якості індивідуального завдання студенти виконують **розрахунково-графічну роботу (РГР)** з дисципліни «*Алгоритми та структури даних-2, Структури даних*», яка складається з **трьох частин**.

Перша частина розрахунково-графічної роботи призначена для закріплення студентами теоретичних знань з основ алгоритмізації та аналізу алгоритмів, зокрема понять алгоритму, коректності алгоритмів, інваріантів, рекурентних співвідношень та асимптотичних оцінок часової і просторової складності. У межах цієї частини студенти розробляють алгоритми для заданих задач, обґрунтовують їх коректність та виконують аналіз складності.

Друга частина розрахунково-графічної роботи призначена для закріплення практичних навичок реалізації алгоритмів і структур даних з використанням обраної мови програмування. У цій частині передбачається програмна реалізація вибраних алгоритмів, тестування їх роботи на різних наборах вхідних даних, а також експериментальне вимірювання часу виконання і використання пам'яті.

Третя частина розрахунково-графічної роботи призначена для аналітичного узагальнення отриманих результатів. У межах цієї частини студенти виконують порівняльний аналіз реалізованих алгоритмів та структур даних, зіставляють теоретичні оцінки складності з експериментальними результатами та формулюють висновки щодо ефективності застосування різних алгоритмічних підходів.

Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів складається з:

- Підготовки до аудиторних занять (<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7877>)
- Виконання лабораторних робіт (<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7877>)
- Написання тесту (<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=7877>).

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	Розділ 1. Алгоритми . <i>Тема 1. Алгоритми та обчислення</i> Характеристики алгоритмів: швидкість роботи, пам'ять	4
2.	Розділ 1. Алгоритми . <i>Тема 5. Швидке сортування</i> Рандомізоване швидке сортування. Порядкові статистики. Алгоритм вибору порядкових статистик на основі методу швидкого сортування	2
3.	Розділ 1. Алгоритми <i>Тема 4. Рекурентні співвідношення</i> Означення Медіани	4
4.	Розділ 1. Алгоритми . <i>Тема 6. Сортування за лінійний час</i> Сортування підрахунком (counting sort). Сортування за розрядами (radix sort)	4
5.	Розділ 1. Алгоритми . <i>Тема 2. Аналіз алгоритмів</i> Нижня оцінка алгоритмів сортування, які засновані на порівняннях	2
6.	Розділ 2. Структури даних <i>Тема 1. Піраміди</i> Підтримка властивості піраміди. Збільшення значення ключа у пірамідах. Черги з пріоритетами	2
7.	Розділ 2. Структури даних <i>Тема 2. Хеш-таблиці</i> Метод ланцюгів. Відкрита адресація	2
8.	Розділ 2. Структури даних <i>Тема 3. Бінарні дерева пошуку</i> Метод ділення	4
9.	Підготовка до МКР	4
10.	Розділ 3 Підходи до розробки алгоритмів <i>Тема 2. Динамічне програмування</i> Динамічні порядкові статистики. Задача пошуку мінімального кістякового дерева в графі. Задача вирівнювання послідовностей	2
11.	Розділ 3 Підходи до розробки алгоритмів <i>Тема 1. Жадібні алгоритми</i> Задача складання розкладу інтервальних робіт. Задача складання розкладу з мінімізацією максимального запізнення. Алгоритм Крускала	4
12.	<i>Виконання та захист РГР</i>	10
13.	Розділ 4 Теорія складності <i>Тема 1. Складність NP</i> Поняття редукції задач: коли задача зводиться до іншої	4
14.	Розділ 4 Теорія складності <i>Тема 2. Задача SAT</i> Задачі оптимізації (optimization problems) та задачі пошуку рішень (decision problems). Задача виконання булевої формули (3-SAT) до незалежної множинивершинного	2
15.	Розділ 4 Теорія складності <i>Тема 3. Гамільтонові цикли</i> Відомі співвідношення між класами P та NP	2

16.	Розділ 4 Теорія складності Тема 4. Клас задач PSPACE Задача перевірки логічної схеми. Теорема Кука-Левіна	2
17.	Підготовка до заліку	6

Контрольні роботи

Метою контрольних робіт є закріплення та перевірка теоретичних знань із кредитного модуля, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Одна модульна контрольна робота (МКР) проводиться у вигляді тесту та проводяться у середовищі Moodle.

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського».

Політика виставлення оцінок: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку не виконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (лабораторних робіт, тесту) до екзамену він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані.

Студенти можуть додатково до завдань курсу проходити аналогічні дистанційні курси, але рейтингові бали за це зараховуватися не будуть. Це пов'язано з неможливістю контролю дотримання студентами принципів академічної доброчесності при їх проходженні та із тим, що всі студенти мають знаходитися в однакових умовах при вивченні курсу.

Відвідування не є обов'язковим Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за виконання завдань, що проводились в комп'ютерному класі.

Порядок зарахування пропущених занять. Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою у вигляді презентації. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача, з яким можна ознайомитись на кафедрі. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

Реферати також можуть підготувати студенти, у яких недостатньо рейтингових балів.

Політика академічної поведінки та доброчесності: конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Всі індивідуальні завдання студент має виконати самостійно із використанням рекомендованої літератури й отриманих знань та навичок. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст. Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт, на контрольних роботах, на іспиті.

Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. При виконанні лабораторних робіт студент може користуватися ноутбуками. Проте під час лекційних занять та обговорення завдань лабораторних робіт не слід використовувати ноутбуки, смартфони, планшети чи комп'ютери. Це відволікає викладача і студентів групи та перешкоджає навчальному процесу. Якщо ви використовуєте свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.

Дотримання академічної доброчесності студентів й викладачів регламентується кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського

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

1. Лабораторні роботи

Вагові бали кожної практичної роботи наведені у таблиці 1. Сумарний ваговий бал за даний контрольний захід складає **68 балів**.

Критерії оцінювання лабораторних робіт включають якість її виконання, звіту, захисту та відповідь на запитання (таблиця 1).

Таблиця 1 – Вагові бали та критерії оцінювання лабораторної роботи

Назва роботи	Бали				
	Виконання	Звіт	Захист	Дод	Сума
Л.р.№ 1 Проектування і аналіз алгоритмів внутрішнього сортування	2	2	2		6
Л.р.№ 2 Метод декомпозиції. Сортування злиттям. Підрахунок інверсій	3	2	3	1	8(9)
Л.р.№ 3 Швидке сортування Quick_Sort	3	2	3	1	8(9)
Л.р.№ 4 Прикладні задачі теорії графів	2	2	2		6
Л.р.№ 5 Деревовидні структури даних	3	2	3	1	8(9)
Л.р.№ 6 Піраміди. Бінарні дерева пошуку	3	2	3		8
Л.р.№ 7 Проектування і аналіз алгоритмів пошуку. Хеш-таблиці. Додаткові структури даних	3	2	3	2	8(10)
Л.р.№ 8 Жадібні алгоритми	3	2	3	1	8(9)
Л.р.№ 9 Динамічне програмування	3	2	3	1	8(9)
Разом за практичні роботи	25	18	25	7	68(75)

Критерії оцінювання лабораторних робіт 1 та 4:

“відмінно” – робота виконана та захищена без зауважень, (6) балів;

“добре” – достатньо повне виконання роботи з деякими похибками, (5) балів;

“задовільно” – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації), 4-3 бали;

“незадовільно” – при виконанні або під час захисту роботи були виявлені помилки, 2-0 балів.

Критерії оцінювання лабораторних робіт 2,3,5,6,7,8,9:

“відмінно” – робота виконана та захищена без зауважень, (8) балів;

“добре” – достатньо повне виконання роботи з деякими похибками, (7-6) балів;

“задовільно” – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації), 5-4 бала;

“незадовільно” – при виконанні або під час захисту роботи були виявлені помилки, 3-0 балів.

2. Тестування

Ваговий бал кожного тесту 1-5 7 балів, а для тесту 6 10 балів. Ваговий бал – **45 балів**

Критерії оцінювання кожної частини тесту:

- “*відмінно*”, повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 6,5 -7 балів;
- “*добре*”, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками – 6,4-3,5 бала;
- “*задовільно*”, неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3,4-3 бала;
- “*незадовільно*”, незадовільна відповідь – 2-0 балів.

3. МКР

Критерії оцінювання МКР у вигляді тесту 7 Ваговий бал – **15 балів:**

- “*відмінно*”, повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 13,5 -15 балів;
- “*добре*”, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками – 10-13 бала;
- “*задовільно*”, неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 9-12,5 бала;
- “*незадовільно*”, незадовільна відповідь – 0-8 балів.

4. Самостійна робота студентів

Заохочувальні бали:

- практичні роботи мають чітку послідовність виконання;
- за одну пару (здачі) студентом може бути здано не більше двох практичних робіт;
- кожна практична робота має кінцевий термін виконання до настання котрого студент має можливість отримати максимальну кількість балів;
- при здачі практичних робіт (при формуванні черги на здачу) пріоритет мають студенти, які здають практичні роботи згідно графіку;
- виконання додаткових завдань – дивись таблицю 1. Всього додаткових балів 7, додаткові бали можна отримати тільки на першому тижні здачі комп’ютерного практикуму і перші 6 студентів з групи.

5. Розрахункова графічна робота

Ваговий бал – 15.

Критерії оцінювання РГР:

- - своєчасна здача роботи, розуміння представленого матеріалу, повні відповіді на запитання до захисту – 14-15 балів;

- - своєчасна здача роботи, розуміння представленого матеріалу, відповіді на запитання до захисту з деякими неточностями – 6-13 балів;
- - - своєчасна здача роботи, не повне розуміння представленого матеріалу, відповіді на запитання до захисту з значними неточностями – 1-5 балів.
- - робота виконана, але студент взагалі не орієнтується у матеріалі/робота виконана із значними помилками – 0 балів.

Умови позитивної проміжної атестації

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Перший календарний контроль виставляється за результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів. На першій атестації (8-й та 9-й тиждень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менше 50% балів від максимально можливого на той момент.

На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує “зараховано”, якщо його поточний рейтинг не менше 50% балів від максимально можливого на той момент.

Семестровий контроль: залік

Розрахунок шкали рейтингу R :

Згідно Додатку до наказу НОД/761/25 від 19.09.2025 Національного технічного університету України “Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського” Про затвердження регламенту проведення семестрового контролю та регламенту організації і проведення захистів дипломних робіт/магістерських дисертацій та випускних екзаменів семестровий контроль передбачений у формі залік з дисципліни “Алгоритми та структури даних-2. Структури даних” підхід щодо виставлення оцінки з освітньої компоненти за PCO-1 (“автоматом”) шляхом пропорційного перерахунку стартових балів у підсумкові бали за 100-бальною шкалою.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та набрали $R = 60$ і більше балів, отримують відповідну рейтингову оцінку без потреби проходження заходу семестрового контролю.

Здобувачі, які виконали умови допуску до заліку, але набрали менше 60 балів, а також ті, хто бажають підвищити свою рейтингову оцінку, проходять захід семестрового контролю у формі, яка визначена в силабусі, при цьому семестровий контроль оцінюється у 100 балів.

Якщо здобувач, який складав залік для підвищення своєї рейтингової оцінки і за його результатами отримав меншу кількість балів за кількість балів, отриманих за результатами заходів поточного контролю, то у цьому випадку застосовується «жорсткий» підхід – здобувач отримує рейтингову оцінку за результатами заліку.

За умови, що здобувач вищої освіти виконав умови допуску до заходу семестрового контролю та набрав кількість балів не меншу за допусковий бал за PCO (RD), переведення балів здійснюється за формулою (з округленням результату до найближчого цілого).

Таким чином:

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_{сб} = 68+45+15+15=143 \text{ балів}$$

Залік виставляється автоматом, з урахуванням набраних балів за семестр та переводиться у відповідну 100 бальну систему.

Залікова складова R , а саме:

$$R = \frac{R_i}{R_{cb}} * 100$$

де R – оцінка за 100-бальною шкалою;

R_i – сума балів, набраних здобувачем протягом семестру;

R_{cb} – максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру.

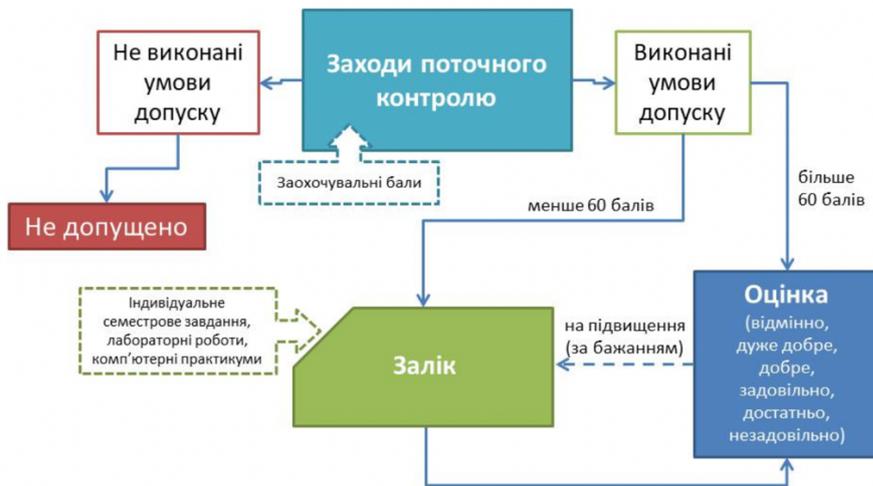


Рисунок 1 - Схема функціонування PCO з навчальної дисципліни (її освітнього компоненту) із семестровим контролем у формі заліку (PCO-1)

Форма семестрового контролю – залік

Максимальна сума балів складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку та отримання заліку з кредитного модулю «автоматом» є виконання всіх лабораторних робіт та МКР, виконання РГР на оцінку не нижче ніж “задовільно”; сума балів, набраних здобувачем протягом семестру не менше 60% від R_{cb} , тобто 85 балів.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше $R = 60$ балів, але виконані всі умови допуску, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку в системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали студентом анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Залікова робота. Студент проходить тестування у середовищі Moodle. На тестування пропонується 50 тестових, кожне з яких оцінюється в 1 бал. Одне теоретичне завдання, яке захищається усно і оцінюється у 25 балів. Та одне практичне завдання, яке оцінюється у 25 балів. Для отримання позитивної оцінки необхідно набрати 60 балів і вище. Час тестування зазвичай складає 50 хвилин, але може бути скоригований лектором та (або) викладачам, що приймає залік.

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 (<40)	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старший викладач Халус О.А.

Ухвалено кафедрою ІПІ (протокол №2/1 від 10.10.2025.)

Погоджено Методичною комісією факультету (№3 від 17.10.2025.)