



ТЕОРІЯ ВИБОРУ АЛЬТЕРНАТИВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Комп'ютерні технології в біології та медицині
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, 3 семестр
Обсяг дисципліни	4 кредитних модулів ECTS (120 годин), лекцій -30 годин, комп'ютерні практикуми - 24 години, СР- 66 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота
Розклад занять	Згідно розкладу на сайті http://rozklad.kpi.ua/ Лекції (раз на тиждень), комп'ютерні практикуми (раз на тиждень)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	доктор технічних наук, професор Файнзільберг Леонід Соломонович , fainzilberg@gmail.com , bm-k-fls-fbmi@lil.kpi.ua кандидат технічних наук Піднебесна Галина Анатоліївна pidnebesna@ukr.net , bm-k-pha-fbm@lil.kpi.ua
Профіль викладача	http://fainzilberg.irtc.org.ua/
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс “Теорія вибору альтернатив” : https://classroom.google.com/u/0/c/NjE3MzYwMTc1ODIz , https://classroom.google.com/u/0/c/NjE3MzU5MzAyMzAx , https://classroom.google.com/u/0/c/NjE3MzU3ODY4NzEx , https://classroom.google.com/u/0/c/NjE3MzYwNjUzMTM5 , https://classroom.google.com/u/0/c/NjE3MzU5MjE4OTIw .

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна “Теорія вибору альтернатив” відіграє суттєву роль в підготовці бакалаврів за спеціальністю 122 “Комп'ютерні науки”. Вивчення дисципліни сприяє розвитку та

здатності до системного мислення, формування у студентів професійних компетентностей, виробничо-технологічної, організаційно-управлінської, науково-дослідної діяльності.

Навчальна дисципліна вивчає: основні поняття, означення і сучасні методи прийняття рішень при виборі альтернатив, що ґрунтуються на критеріях та мові бінарних відношень; охоплює теоретичні засади та практичні рекомендації пошуку оптимальних рішень в умовах конфлікту, ризику та апріорної невизначеності, а також традиційні та оригінальні математичні моделі колективних рішень.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей у відповідності до освітньо-професійної програми “Комп’ютерні технології в біології та медицині”

Інтегральна компетентність ІК - Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп’ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК 1- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 6 - Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

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.

ФК 22 - Здатність до застосування методів штучного інтелекту для комп’ютерного вирішення когнітивних задач, в умовах неповноти, неточності та суперечливості знань про об’єкт дослідження, а також для розв’язання задач без чіткого заданого алгоритму.

Програмними результатами навчання після вивчення дисципліни “Теорія вибору альтернатив” є:

ПР 5 - Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв’язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПР 20 - Розв’язання складних спеціалізованих завдань та практичних проблем у галузі інтелектуальних інформаційних технологій та інтелектуального аналізу даних в процесі професійної діяльності, що передбачає застосування сучасних методів, моделей, алгоритмів машинного навчання, штучного та обчислювального інтелекту

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

В структурно-логічній схемі програми підготовки фахівця навчальна дисципліна входить до переліку нормативних дисциплін, циклу загальної 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 теоретичні знання та засвоєні практичні навички використовуються надалі під час вивчення навчальних дисциплін: “Основи молекулярної біології та біоінформатики” та “Методи та системи штучного інтелекту”, а також є основою для підготовки дипломних робіт за спеціальністю та в подальшій практичній роботі за фахом.

3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік розділів і тем всієї дисципліни

Розділ 1. Загальні основи теорії прийняття рішень

Тема 1.1 Базові поняття та означення.

Тема 1.2 . Критеріальна мова опису альтернатив.

Тема 1.3 Бінарні відношення.

Розділ 2 Багатокритеріальний вибір альтернатив

Тема 2.1 Специфіка багатокритеріальної задачі.

Тема 2.2. Математичні основи методу Сааті та методу динамічного програмування.

Тема 2.3 Прийняття рішень в умовах конфлікту.

Тема 2.4 Методи розв’язування матричної гри.

Тема 2.5 Елементи теорії статистичних рішень.

Розділ 3 Методи прийняття колективних рішень

Тема 3.1 Теорія раціонального вибору.

Тема 3.2 Оптимальні моделі прийняття колективних рішень.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Потреби освітнього компонента відносно спеціального матеріально-технічного та інформаційного забезпечення: мультимедійне обладнання; доступ до мережі Internet. При дистанційному / змішаному режимі навчання використовуються сервіси Zoom/Google meet/Classroom.

Базова література:

1. Файнзільберг Л. С., Жуковська О. А., Якимчук В. С. Теорія прийняття рішень : підручник для студентів спеціальності «Комп’ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізації «Інформаційні технології в біології та медицині». – Київ : Освіта Україна, 2018. – 246 с.
2. Жуковська О. А., Файнзільберг Л. С. Математичні моделі колективних рішень: монографія. – Київ : Освіта Україна, 2018. – 160 с.

Додаткова література:

1. Fainzilberg Leonid, Muzyka Yaryna. The models for estimation of the arterial pressure with the usage of the finger photoplethysmogram on smartphone // International journal of current advanced research. – 2021. – Vol.10. – Issue 11 (B). – P. 25545-25548.

2. Fainzilberg L.S., Matushevych N.A. Comparative evaluation of convergence's speed of learning algorithms for linear classifiers by statistical experiments method // КІТ – 2018. – № 2 (192). – С. 6-22.

3. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі і методи прийняття рішень: Навчальний посібник з грифом МОН. – Київ : ВПЦ «Київський університет», 2010. (<http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/voloshyn-20.pdf>).

4. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Підручник. Сьоме видання, перероблене та доповнене. – К. : Видавничий Дім «Слово», 2006. – 816 с.

5. Мельник І.М., Піднебесна Г.А. Особливості застосування методу гілок і границь в задачі вибору оптимальної регресійної моделі // Індуктивне моделювання складних систем: Зб. наук. пр. — К.: МННЦ ІТС НАН та МОН України, 2012. — Вип. 4. — С. 128-136.

6. Fainzilberg Leonid S. Plausible but Groundless Premises when Constructing Diagnostic Models // Journal of Automation and Information Sciences. – 2020. – Vol. 52. – Issue 5. – P. 38-50.

7. http://fainzilberg.irtc.org.ua/?page_id=8

3. Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Методи навчання: пояснювально-демонстраційний, частковопошуковий, дослідницький, метод проблемного викладання, комунікативний з елементами рольової та ділової гри, метод навчальних проєктів. Інноваційні способи і методи, що використовуються в освітньому процесі, засновані на застосуванні сучасних досягнень науки та інформаційних технологій, спрямовані на підвищення якості підготовки шляхом розвитку “soft-skills” (творчих здібностей, креативності, комунікації, роботи в групі і самостійно); націлені на активізацію творчого потенціалу та самостійності. Лекційний матеріал здобувачі отримуватимуть через засоби телекомунікаційного зв'язку в асинхронному режимі (переважно у вигляді презентацій). Комп'ютерні практикуми відбуватимуться шляхом виконання завдань, передбачених робочою програмою (силабусом), переважно асинхронно.

№	Тема	Контрольний захід
1	Тема 1.1 Базові поняття та означення	-
2	Тема 1.2 Критеріальна мова опису альтернатив	Звіт з комп'ютерного практикуму (КП) №1
	Тема 1.3 Бінарні відношення	Звіт з КП № 2
3	Тема 2.1 Специфіка багатокритеріальної задачі	Звіт з КП № 3
4	Тема 2.2 Математичні основи методу Сааті та методу динамічного програмування	Звіт з КП № 4
5	Тема 2.3 Прийняття рішень в умовах конфлікту	Звіт з КП № 5
6	Тема 2.4 Методи розв'язування матричної гри	
7	Тема 2.5 Елементи теорії статистичних рішень	Звіт з КП № 6
8	Тема 3.1 Теорія раціонального вибору	Звіт з КП № 7
9	Тема 3.2 Оптимальні моделі прийняття колективних рішень	Звіт з КП №8
10	Модульна контрольна робота	виконання МКР
11	Розрахунково-графічна робота	виконання, оформлення та захист РГР

12	Екзамен	Згідно графіку екзаменаційної сесії
----	---------	--

Рекомендації щодо засвоєння навчальних занять (у формі опису кожного лекційного заняття та комп'ютерного практикуму):

Лекційні заняття

№ з/п	Теми лекційних занять	Кількість год
1	Вступ та загальна характеристика. Історія розвитку та загальна характеристика проблеми, структура задачі та види моделей прийняття рішень.	2
2	Критеріальна мова опису альтернатив. Означення терміну «Критерій». Однокритеріальний та багатокритеріальний вибір. Суперкритерій. Пошук альтернатив з заданими якостями. Множина Парето. Рішення на основі критеріїв, що мають пріоритети.	2
3	Бінарні відношення. Означення терміну «Бінарне відношення». Основні припущення мови бінарних відношень. Способи визначення бінарного відношення. Методи структурування альтернатив. Метод Electre.	2
4	Метод аналізу ієрархій (Метод Сааті). Основні переваги методу Сааті. Узагальнена схема ієрархії. Основні аксіоми методу Сааті. Основні аксіоми методу Сааті. Власний вектор та вслане число. Визначення елементів парних порівнянь. Математичний опис методу Сааті.	2
5	Багатокритеріальний вибір. Загальні особливості багатокритеріальної оптимізації. Метод головного критерію. Метод послідовних поступок. Загальні зауваження до багатокритеріальної оптимізації.	1,5
6	Метод динамічного програмування. Загальна характеристика методу. Принцип Белмана. Загальна схема реалізації методу динамічного програмування.	1,5
7	Метод оптимальної зупинки. Опис задачі оптимальної зупинки. Елементи теорії ймовірності	2
8	Прийняття рішень в умовах конфлікту. Частина 1. Базові поняття та означення теорії ігор. Гра в нормальній (стратегічній) формі. Гра з нульовою сумою.	1,5
9	Прийняття рішень в умовах конфлікту. Частина 2. Поняття «платіжна матриця». Приклади аналізу простих ігор. Оптимальна стратегія гри.	1,5
10	Матрична гра в чистих стратегіях. Оптимальна стратегія гри. Нижня та верхня ціна гри. Сідлова точка. Теорема про сідлові точки.	2
11	Матрична гра в змішаних стратегіях. Приклад матричної гри з нульовою сумою. Змішана стратегія. Теорема Неймана. Спрощення платіжної матриці.	1,5
12	Графоаналітичний метод розв'язку матричних ігор. Послідовність розв'язування задачі. Ілюстрація методу. Теорема про активні стратегії.	1,5

13	Загальний розв'язок матричної гри. Частина 1. Послідовність розв'язування задачі. Модифікація платіжної матриці. Зведення задачі до методу лінійного програмування.	1,5
14	Загальний розв'язок матричної гри. Частина 2. Узагальнена стратегічна гра. Домінантна стратегія. Рівновага за Нешем.	1,5
15	Наближений розв'язок матричної гри. Метод Брауна-Робінсона. Віртуальна партія. Формальний опис процедури Брауна-Робінсона. Переваги та недоліки методу.	1,5
16	Елементи теорії статистичних рішень. Прийняття рішень в умовах ризику. Матриці виграшів та ризиків. Критерій Лапласа. Критерій Вальда. Критерій Гурвіца. Критерій Севіджа. Байєсова стратегія прийняття рішень.	1,5
17	Лотереї та дерева рішень. Теорія раціонального вибору. Лотерея. Процедура побудови та згортання дерева рішень. Аналіз дерева рішень. Парадокс Алле. Теорія перспектив.	1,5
18	Методи колективних рішень. Задача прийняття колективних рішень. Метод голосування. Правило відносної більшості. Правило Борда. Правило Кондорсе. Голосування у кілька турів. Аксиоми справедливої схеми голосування. Теорема Ерроу. Медіана Кемені.	1,5

Комп'ютерні практикуми

Основні завдання циклу комп'ютерних практикумів:

- формування здатності до абстрактного мислення,
- формування здатності приймати обґрунтовані рішення,
- формування здатності використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач,
- формування здатності до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику,
- формування вмінь застосування методів штучного інтелекту для комп'ютерного вирішення когнітивних задач, в умовах неповноти, неточності та суперечливості знань про об'єкт дослідження, а також для розв'язання задач без чіткого заданого алгоритму,
- самостійна розробка і створення програм з метою вирішення практичних задач прийняття рішень та управління, прогнозування тощо.

№ з/п	Тематика комп'ютерних практикумів	Кількість год
1	Порівняння альтернатив за одним критерієм. Порівняння показників. Обчислення значення критерію кожної альтернативи. Визначення «найкращого» показника. Представлення результатів у декількох виглядах.	2
2	Визначення множини Парето.	2

	Проводити порівняння альтернатив за декількома критеріями. Визначити не конкурентоздатні альтернативи. Графічно визначити множину Парето.	
3	Ранжування альтернатив методом рядкових сум. Частина 1. Визначити альтернативи та ознаки з числовими та якісними характеристиками. Будувати граф бінарних відносин.	2
4	Ранжування альтернатив методом рядкових сум. Частина 2. Використовувати метод рядкових сум для визначення найкращої альтернативи.	2
5	Метод аналізу ієрархій Сааті. Частина 1. Визначення найкращої альтернативи за деякою кількістю альтернатив. Знайти наближені значення елементів власних векторів. Описати пріоритети критеріїв та альтернатив.	2
6	Метод послідовних поступок. Використання функції «Пошук рішень». Визначити оптимальне рішення за двома критеріями. Визначити оптимальне рішення з декількома обмеженнями. Графічно показати рішення задачі з цільовою функцією та областями обмежень.	2
7	Модульна контрольна робота.	2
8	Прогнозування у задачах прийняття рішень. Використання методів прогнозування для прийняття рішень. Прийняття рішень за умов нечіткої вихідної інформації.	2
9	Динамічне програмування. Побудова довільної матриці за допомогою програмного середовища. Матриця заповнюється довільними числами. Програмно реалізувати визначення оптимального маршруту за методом динамічного програмування.	2
10	Модифікований метод оптимальної зупинки. Генерувати масиви чисел за допомогою програмного середовища. Визначити абсолютного лідера окремого експерименту за максимальним значенням критерію.	2
11	Модифікований метод оптимальної зупинки. Генерувати масиви чисел за допомогою програмного середовища. Визначити абсолютного лідера окремого експерименту за максимальним значенням критерію.	2
12	Створення програми для розв'язку матричної гри. Навчитись створювати діалогові вікна для введення цілих чисел. Створювати платіжну матрицю довільного розміру, елементи якої заповнюються довільними числами. Визначити нижню та верхню ціни гри.	2

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота передбачає: підготовку до лекцій та комп'ютерних практикумів; до участі в обговоренні питань відповідної теми; самоконтроль набутих знань; опрацювання рекомендованих джерел та літератури; підготовку до виконання модульної контрольної роботи та індивідуального завдання (РГР); екзамену тощо.

6.1. Теми для самостійного опрацювання – не заплановано

6.2. Підготовка до лекційних та комп'ютерних практикумів. Для підготовки до лекційних та комп'ютерних практикумів студенту необхідно опрацювати заплановану базову та допоміжну літературу, рекомендовані джерела та підготувати матеріал для його обговорення та виконання на заняттях. На це студенту виділяється по 30 годин.

6.3. **Модульна контрольна робота.** На підготовку до МКР відводиться 2 години СР. Перелік питань для підготовки МКР надано у **Додатку В2**.

6.4. **Розрахунково-графічна робота (РГР).** На підготовку та оформлення РГР відводиться 10 годин СР. Тему РГР студент повинен обрати та ухвалити у викладача не пізніше 4 тижня від початку занять. Терміни подання РГР викладачу не пізніше 16 тижня. Захист РГР планується на позаплановому занятті в термін з 17 по 18 тиждень.

6.5. *Екзамен.* Екзамен проводиться в період екзаменаційної сесії, по завершенню навчального семестру згідно ухваленого графіку. На підготовку до екзамену відводиться 24 години СР. Перелік питань для підготовки до екзамену надано у **додатку 1**. В період дистанційного навчання екзамен може бути проведений згідно графіку за допомогою Google Classroom та платформи для проведення онлайн-зустрічей Google Meet.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекційних і практичних занять не є обов'язковим. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал, оцінюється рівень його засвоєння в ході усного опитування, розвиваються уміння і навички, необхідні для виконання завдань в рамках самостійної роботи.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, що здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи

Практичні роботи, що подаються на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), оцінюються зі штрафними балами (протягом воєнного часу штрафні санкції не застосовуються).

Практичні роботи, що подаються на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або заліку / екзамену), не оцінюються.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Активна участь в ході усних опитувань і	+1 бал	Порушення термінів виконання практичних робіт (за кожну таку роботу)	-1 бал
Участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни	+5 балів	Несвоєчасне написання модульної контрольної роботи	Від -2 до -8 балів (залежить від терміну здачі)

Сума заохочувальних або штрафних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали (<https://osvita.kpi.ua/node/37>).

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 студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студент має право оскаржити результати контрольного заходу згідно затвердженого положення Про апеляції в КПІ імені Ігоря Сікорського (затверджено наказом №НОН/128/2021 від 20.05.2021 р.) - <https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна “Теорія вибору альтернатив” може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп’ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Дистанційне навчання

Дистанційне навчання відбувається через Платформу дистанційного навчання “Сікорський” “Google клас”.

Дистанційне навчання через проходження додаткових он-лайн курсів за певною тематикою не допускається.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами (оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця).

Виконання контрольних заходів може здійснюватися під час самостійної роботи студентів у дистанційному режимі (з можливістю консультування з викладачем через електронну пошту, соціальні мережі).

Навчання іноземною мовою

Навчання англійською мовою здійснюється лише для студентів-іноземців.

За бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійських онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

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

Поточний контроль: здійснюється під час навчальних занять і має на меті перевірити рівень підготовки студентів до навчальних занять. Під час комп’ютерних практикумів проводиться виконання та захист 8 комп’ютерних звітів. Модульна контрольна робота проводиться в кінці семестру, після закінчення викладання теоретичного матеріалу. Виконання та захист індивідуального завдання (РГР).

Система оцінювання (поточний контроль):

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1	Звіт з комп’ютерного практикуму	40	5	8	40
2	Модульна контрольна робота	10	10	1	10

3	Розрахунково-графічна робота (РГР)	10	10	1	10
4	Екзамен	40	40	1	40
Всього					100

Критерій оцінювання модульної контрольної роботи.

«Відмінно», (не менше 90% потрібної інформації)	10 балів
«Добре», (не менше 75% потрібної інформації)	8 - 9 бали
«Задовільно», (не менше 60% потрібної інформації)	6 - 7 бали
«Незадовільно», (не відповідає вимогам «Задовільно»)	0 балів

Критерій оцінювання практичних з визначенням двох-трьох рівнів за кожний етап (підготовка до роботи, виконання комп'ютерного практикуму, якість захисту роботи).

<p>Відмінно:</p> <ul style="list-style-type: none"> Робота виконана безпомилково, в повному обсязі, при захисті продемонстровані повні та міцні знання відповідного матеріалу. <p>Звіт – надано своєчасно та дотримано усіх вимог по його оформленню, містить не менше 95% необхідної інформації.</p>	4,75 - 5 балів
<p>Добре</p> <ul style="list-style-type: none"> В роботі допущені несуттєві неточності, при захисті продемонстровані знання відповідного матеріалу з несуттєвими помилками. <p>Звіт – надано своєчасно та дотримано усіх вимог по його оформленню, містить не менше 75% необхідної інформації.</p>	3,5 - 4,5 бали
<p>Задовільно</p> <ul style="list-style-type: none"> Робота містить деякі помилки, які допущені через недбалість і відсутність сталих навичок, при захисті відповідного матеріалу відповідь студента неповна або містить неточну відповідь на теоретичні питання. <p>Звіт – надано не своєчасно та не дотримано усі вимоги по його оформленню, містить не менше 60% необхідної інформації.</p>	3 - 3,5 бали
<p>Незадовільно</p> <ul style="list-style-type: none"> В роботі допущені принципові помилки, неповний (невірний) розрахунок, неповна або неточна (невірна) відповідь на теоретичні питання. Звіт з роботи вчасно не здано і не захищено без поважної причини, містить менше 60% необхідної інформації. 	0 балів

Критерій оцінювання РР з визначенням двох-трьох рівнів за кожний етап (підготовка до роботи, виконання РР, якість захисту роботи).

Відмінно:	
-----------	--

<ul style="list-style-type: none"> Робота виконана безпомилково, в повному обсязі, при захисті продемонстровані повні та міцні знання відповідного матеріалу. <p>Звіт – надано своєчасно та дотримано усіх вимог по його оформленню, містить не менше 95% необхідної інформації.</p>	10 балів
<p>Добре</p> <ul style="list-style-type: none"> В роботі допущені несуттєві неточності, при захисті продемонстровані знання відповідного матеріалу з несуттєвими помилками. <p>Звіт – надано своєчасно та дотримано усіх вимог по його оформленню, містить не менше 75% необхідної інформації.</p>	8 - 9 бали
<p>Задовільно</p> <ul style="list-style-type: none"> Робота містить деякі помилки, які допущені через недбалість і відсутність сталих навичок, при захисті відповідного матеріалу відповідь студента неповна або містить неточну відповідь на теоретичні питання. <p>Звіт – надано не своєчасно та не дотримано усі вимоги по його оформленню, містить не менше 60% необхідної інформації.</p>	6 - 7 бали
<p>Незадовільно</p> <ul style="list-style-type: none"> В роботі допущені принципові помилки, неповний (невірний) розрахунок, неповна або неточна (невірна) відповідь на теоретичні питання. Звіт з роботи вчасно не здано і не захищено без поважної причини, містить менше 60% необхідної інформації. 	0 балів

Календарний контроль (КК) – проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Метою проведення календарного контролю є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

Умови отримання позитивного результату з календарного контролю	Критерій		Перший КК	Другий КК
		Термін календарних контролів		8-ий тиждень
	Поточний рейтинг		≥ 10,5 балів	≥ 22,5 бали
	Виконання практичних робіт	№№ 1-4 №№ 5-8	+	- +
	РГР	Оцінено РГР	-	+

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності на контрольному заході або в дистанційній формі (е-поштою, в системі “Сікорський”). Також фіксуються в системі “Електронний кампус”.

Семестровий контроль: екзамен

Необов’язкові умови допуску до семестрового контролю:

- Активність на комп’ютерних практикумах.
- Позитивний результат першої атестації та другої атестації.
- Відвідування лекційних занять.

Умови допуску до семестрового контролю: Наявність кількості балів не менше 30, виконання модульної контрольної роботи, виконання та захист всіх звітів, а також виконання та захист РГР.

Екзаменаційна робота

Кількість запитань у кожному екзаменаційному білеті – 3.

Ваговий бал першого запитання – 10, другого – 10, третього – 20.

Максимальна кількість балів за всі питання екзаменаційного білета дорівнює:

$$10+10+20 = 40 \text{ балів.}$$

Критерії оцінювання першого та другого запитань на екзамені:

- 9...10 балів** – змістовна відповідь на теоретичне питання білета;
- 7...8 балів** – добра відповідь на питання, але з невеликими зауваженнями;
- 6 балів** – задовільна відповідь на питання (є кілька грубих помилок у відповіді);
- 0 балів** – більше двох грубих помилок/незнання питання

Критерії оцінювання третього запитання на екзамені:

- 18...20 балів** – правильна програмно-алгоритмічна реалізація розв'язку задачі білету;
- 15...17 балів** – допущено несуттєві неточності в програмній реалізації;
- 12...14 балів** – помилки в рахунках, не викладено основні етапи алгоритмічної частини;
- 0 балів** – незнання розв'язку задачі, грубі помилки.

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка за університетською шкалою
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 для підготовки до екзамену наведено у Додатку 1.

Дистанційне навчання через проходження додаткових онлайн-курсів за певною тематикою допускається, за умови погодження зі студентами.

У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти онлайн-курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, що передбачені програмою навчальної дисципліни.

Список курсів пропонується викладачем після виявлення бажання студентами, оскільки банк доступних курсів поновлюється майже щомісяця.

Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу), або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та, за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами, може отримати оцінки за контрольні заходи, що передбачені за вивченими темами.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

професором кафедри біомедичної кібернетики д. т. н. Файнзільбергом Леонідом Соломоновичем,
старшим викладачем кафедри біомедичної кібернетики к.т.н. Піднебесною Галиною Анатоліївною.

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

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

Перелік питань для підготовки до екзамену

- 1 Обґрунтувати базові визначення теорії рішень (альтернатива, критерії, переваги та ін.).
- 2 Навести класифікацію задач прийняття рішень.
- 3 Охарактеризувати критеріальну мову. Однокритеріальні та багатокритеріальні задачі.
- 4 Охарактеризувати зведення багатокритеріальної задачі до однокритеріальної.
- 5 Обґрунтувати альтернативи з заданими властивостями.
- 6 Навести множину Парето.
- 7 Охарактеризувати метод умовної оптимізації.
- 8 Обґрунтувати оптимізацію за пріоритетом критерія.
- 9 Порівняти бінарні відношення та їх властивості.
- 10 Навести способи задання бінарних відношень.
- 11 Обґрунтувати структурування альтернатив методом строкових сумм.
- 12 Охарактеризувати структурування альтернатив на основі сукупності критеріїв.
- 13 Навести єдину порядкову шкалу.
- 14 Обґрунтувати метод Електра.
- 15 Охарактеризувати метод аналізу ієрархій (метод Сааті).
- 16 Охарактеризувати багатокритеріальну оптимізацію та її особливості.
- 17 Порівняти підходи до багатокритеріальної оптимізації.
- 18 Навести звуження множини альтернатив.
- 19 Обґрунтувати метод згортання критеріїв та його недоліки.
- 20 Охарактеризувати метод виділення головного критерію.
- 21 Обґрунтувати метод послідовних поступок.
- 22 Охарактеризувати метод динамічного програмування. Принцип оптимальності Белмана.
- 23 Навести загальну схему рішення задач методом динамічного програмування.
- 24 Навести загальну схему методу оптимальної зупинки (задача «Розбірлива наречена»).
- 25 Порівняти прийняття рішень в умовах конфлікту.
- 26 Обґрунтувати математичну основу теорії ігр. Гра з нульовою сумою.
- 27 Навести чисті стратегії гравців. Вибір оптимальної стратегії.
- 28 Порівняти нижню та верхню ціни гри.
- 29 Обґрунтувати матричну гру з сідловою точкою.
- 30 Навести властивості сідлових точок.
- 31 Охарактеризувати змішані стратегії в теорії ігр.
- 32 Охарактеризувати оптимальну змішану стратегію (надати визначення та вказати її властивості).
- 33 Обґрунтувати платіжну матрицю та методи її спрощення.
- 34 Охарактеризувати рішення матричної гри 2×2 в змішаних стратегіях.
- 35 Охарактеризувати загальне рішення матричної гри.
- 36 Охарактеризувати рівновагу за Нешем. Дати визначення.
- 37 Охарактеризувати основи теорії статистичних рішень.
- 38 Обґрунтувати метод мінімізації серельного ризику.
- 39 Охарактеризувати метод Лапласа.
- 40 Обґрунтувати метод Вальда.
- 41 Охарактеризувати метод Гурвиця.
- 42 Обґрунтувати метод Севіджа.

Перелік питань для модульної контрольної роботи

З кредитного модуля заплановано проведення однієї модульної контрольної роботи (МКР).

Основна ціль МКР: перевірка ступеню засвоєння студентами лекційного матеріалу, одержаних на комп'ютерних практикумах знань та умінь за темами, що виносяться на контрольну роботу.

Перелік питань:

- Розділу 1. Загальні основи теорії прийняття рішень. (Тема 1. Базові поняття та означення. Тема 2. Критеріальна мова опису альтернатив. Тема 3. Бінарні відношення);
- Розділу 2. Багатокритеріальний вибір альтернатив. (Тема 1. Специфіка багатокритеріальної задачі. Тема 2. Математичні основи методу Сааті та методу динамічного програмування. Тема 3. Прийняття рішень в умовах конфлікту. Тема 4. Методи розв'язування матричної гри. Тема 5. Елементи теорії статистичних рішень),
- Розділ 3. Методи прийняття колективних рішень. (Тема 1. Теорія раціонального вибору. Тема 2. Оптимальні моделі прийняття колективних рішень)

Рекомендації щодо виконання індивідуального семестрового завдання

З навчальної дисципліни рекомендовано проведення індивідуального семестрового завдання у формі **розрахунково-графічної роботи (РГР)**.

Основна ціль розрахунково-графічної роботи – вирішення та реалізація студентами практичних задач з медичної діагностики на основі теоретичного матеріалу, розглянутого на лекціях та самостійно вивченого теоретичного матеріалу.

Контроль за виконанням проводиться у два етапи:

- 1) попередня перевірка правильності письмового розв'язку задач та прикладів;
- 2) захист розрахунково-графічної роботи (усний).

Обсяг індивідуального завдання

Завдання містить: титульний аркуш, зміст, вступ, анотацію, основну частину, висновки, список використаних джерел, додатки з допоміжним матеріалом (на які посилаються в роботі), у разі потреби – презентація захисту.

Обсяг завдання становить 15-17 сторінок стандартного (А-4) аркушу машинописного тексту з використанням комп'ютерної техніки. Сторінки на список використаних літературних джерел, додатки до завдання не зараховуються, хоча вони й мають спільну нумерацію з іншими його частинами.

Оформлення розділів та послідовність висвітлення матеріалу

Зміст звіту вміщує заголовки всіх його структурних частин у тій послідовності, в якій вони подаються в тексті з визначенням сторінки, на якій вони розпочинаються.

Зразок оформлення змісту роботи наведено у додатку 2.

У вступі (1-2 сторінки) відобразити актуальність індивідуального завдання:

4. Обґрунтувати завдання за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури;
5. Обґрунтувати актуальність обраної проблематики та основних рішень.

В анотації (1-3 сторінки) стисло відобразити загальну характеристику та основний зміст індивідуального завдання, яка містить:

- Відомості про обсяг роботи, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків і літературних найменувань за переліком використаних джерел;
- Мету індивідуального завдання, використані методи та отримані результати;
- Перелік ключових слів (не більше 20).

В основній частині роботи (10-12 сторінок) розкриваються методи виконання завдання та розділи з яких вона складається (данні до завдання, етапи виконання, остаточний результат).

У висновках (1-2 сторінки) стисло, переважно у формі тез або нерозгорнутих і лаконічно сформульованих тверджень зазначається, що зроблено під час виконання завдання, які висновки отримав студент, подано практичні рекомендації щодо вдосконалення певного аспекту дослідження.

Список використаних джерел містить опрацьовані студентом вітчизняну та зарубіжну літературу та науково – методичні джерела, на які він посилається у своїй роботі.

Зразок оформлення списку використаних джерел наведено.

Додатки містять наочні, графічні, розрахункові матеріали тощо.

Презентація містить не менше 7 слайдів (не враховуючи титульного листа та «Дякую за увагу»):

- 1 лист – Титульний аркуш, де зазначається факультет, кафедра, тема індивідуального завдання, група, виконавець, та викладач (керівник індивідуального завдання);
- 2 лист – перелік поставлених задач до роботи;
- 3-5 лист – проведений аналіз та отримані результати з завдання;
- 6 лист – висновки з виконаної роботи (за принципом «поставлена задача (лист 2)» - «виконана задача»);
- 7 лист – «Дякую за увагу».

Технічне оформлення індивідуального завдання

1. Робота, що подається викладачеві, має бути охайно оформлена.
2. Текст матеріалів роботи необхідно надрукувати за допомогою комп'ютера та принтера на одній сторінці стандартних аркушів білого паперу форматом 210 x 297 мм (A4) або завантажена в класрум у вигляді файлу в форматі pdf або doc (docx). Використовують шрифт Times New Roman текстового редактора Word, розміру 14 з полуторним міжрядковим інтервалом. Мінімальна висота друкованого шрифту – 1,8 мм. Кожна сторінка друкованої роботи має містити приблизно 1800 знаків (28-30 рядків по 62-65 знаків у рядку, враховуючи знаки пунктуації та пробіли між словами). Текст друкованої роботи повинен мати поля з розмірами: зліва – не менше 25 мм, справа – не менше 1,5 мм, знизу та зверху – не менше 20 мм.
3. Сторінки роботи мають бути пронумеровані. Першою є титульна сторінка, але на ній номер сторінки не ставиться, а нумерацію розпочинають з 2-ї сторінки. Номер сторінки ставлять у правому верхньому куту сторінки без крапки. Кожний розділ роботи розпочинають з нової сторінки, це також стосується змісту, вступу, висновків, списку літератури та додатків. На верхньому полі сторінки обов'язково вказується назва відповідної частини роботи (вступ, висновки тощо) або порядковий номер і назва розділу.
4. Всі наведені в роботі таблиці та рисунки мають бути пронумеровані, підписані та пояснені в тексті. Підписи та нумерацію розміщують під (поряд з) ними, на цьому ж боці сторінки.
5. Список джерел літератури - не менше 10. В тексті роботи мають бути посилання на всі наведені в списку джерела літератури. Нумерація джерел літератури в списку - в порядку того, як посилання на них з'являються в тексті.
6. Лістинг програмного коду подається в додатку.