



Моделі та методи прийняття рішень
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<u>Перший (бакалаврський)</u>
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Математичні методи криптографічного захисту інформації
Статус дисципліни	Вибіркова (цикл професійної підготовки)
Форма навчання	денна
Рік підготовки, семестр	3 курс, <u>весняний семестр</u>
Обсяг дисципліни	4 кредити, 120 год, Л 36, ПР 36, СРС 48
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік, МКР
Розклад занять	http://ipt.kpi.ua/navchalnij-protses
Мова викладання	<u>Українська</u>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Яйлимова Ганна Олексіївна, anna.yailymovakpi@gmail.com ¹ Лабораторні: Яйлимова Ганна Олексіївна, anna.yailymovakpi@gmail.com
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/

Програма навчальної дисципліни

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

Базові знання з дисципліни "Моделі та методи прийняття рішень" лежать в основі будь-якої ціленаправленої діяльності. На практиці рішення найчастіше потрібно оцінювати з різних точок зору, враховуючи фізичні, економічні, технічні та інші аспекти. Це вимагає побудови моделей оптимізації рішень одночасно за декількома аспектами або критеріями, що є предметом теорії прийняття рішень.

Основні теми, які розглядаються у курсі:

1. Базові основи прийняття рішень
2. Основи теорії корисності
3. Експертні процедури для прийняття рішень
4. Прийняття рішень в умовах визначеності.
5. Прийняття рішень в умовах конфлікту

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей:

- Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач та прийняття рішень.

¹ Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

- Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, в середовищі сучасних операційних систем.
- Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання

За результатами навчання студент в межах курсу буде **знати**:

- Методи поєднання математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.
- Методики вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації та прийняття рішень.

За результатами навчання студент в межах курсу буде **уміти**:

- Демонструвати знання й розуміння основних теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.
- Володіти основними положеннями та методами математичного та функціонального аналізу.
- Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення.
- Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання.
- Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації.

Силабус навчальної дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень» розроблено на основі гнучкого підходу до формування навчальних завдань та видів діяльності, які потрібні студентам для досягнення запланованих результатів навчання з подальшим проектуванням отриманого досвіду таким чином, щоб максимально підвищити ефективність навчання студентів в подальшому.

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

Для вивчення дисципліни «Моделі та методи прийняття рішень» студент має бути знайомий з класичними елементами лінійної алгебри та математичного аналізу; знати основні інструменти програмного забезпечення для обробки даних, основи Python для Data Science; використовувати теорію математичної статистики та теорії ймовірності для розв'язання прикладних математичних задач.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Базові основи прийняття рішень

Тема 1.1 Загальна задача прийняття рішень

Тема 1.2 Бінарні відношення

Тема 1.3 Функції вибору

Розділ 2. Основи теорії корисності

Тема 2.1 Функції корисності в умовах визначеності

Тема 2.2 Функції корисності в умовах ризику та невизначеності

Тема 2.3 Функції колективної корисності

Розділ 3. Експертні процедури для прийняття рішень

Тема 3.1 Загальні проблеми

Тема 3.2 Методи обробки експертної інформації

Тема 3.3 Методи голосування

Розділ 4. Прийняття рішень в умовах визначеності

Тема 4.1 Основні поняття та визначення

- Тема 4.2 Умови оптимальності
 Тема 4.3 Методи багатокритеріальної оптимізації
 Розділ 5. Прийняття рішень в умовах конфлікту
 Тема 5.1 Некооперативна поведінка ізольованих гравців
 Тема 5.2 Повна та часткова інформованість гравців
 Тема 5.3 Поведінка гравців в умовах мінімальної інформованості
 Розділ 6. Кооперативне прийняття рішень
 Тема 6.1 Кооперативна поведінка гравців
 Тема 6.2 Ігри у характеристичній формі
 Тема 6.3 Механізми колективного прийняття рішень

Рекомендований перелік комп'ютерних практикумів

- Лабораторна робота № 1
 Градієнтні методи пошуку та мінімуму функції.
 Лабораторна робота № 2
 Метод найшвидшого спуску
 Лабораторна робота № 3
 Пошук мінімуму функціоналу
 Лабораторна робота № 4
 Рівняння Ейлера у задачі мінімуму функціоналу
 Лабораторна робота № 5
 Векторна оптимізація

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Файнзільберг Л.С., Жуковська О.А., Якимчук В.С. Теорія прийняття рішень. Підручник. Нац. Тех. ун-т України «Київ. політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського». – Київ: Освіта України, 2018. - 246 с.
2. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі і методи прийняття рішень: Навчальний посібник - К.: ВЦП «Київський університет», 2010. - 440 с.
3. Гнатієнко Г. Експертні технології прийняття рішень. Монографія – Видавництво: Маклаут, 2008. – 444 с.
4. Іваненко В.І., Дідук М.М. Прийняття рішень в умовах невизначеності. Київ: Енциклопедія кібернетики, 1973. - 294 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Загальна структура курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практ. комп.прак тикум	Лабор ат.	СР С
1	2	3			6
Розділ 1. Базові основи прийняття рішень					

Тема 1.1 Загальна задача прийняття рішень	4	2			2
Тема 1.2 Бінарні відношення	8	2	2		2
Тема 1.3 Функції вибору	6	2			2
Розділ 2. Основи теорії корисності					
Тема 2.1 Функції корисності в умовах визначеності	8	2	2		2
Тема 2.2 Функції корисності в умовах ризику та невизначеності	6	2			4
Тема 2.3 Функції колективної корисності	10	2	4		2
Розділ 3. Експертні процедури для прийняття рішень					
Тема 3.1 Загальні проблеми	6	2			2
Тема 3.2 Методи обробки експертної інформації	10	2	4		5
Тема 3.3 Методи голосування	10	2	4		2
Розділ 4. Прийняття рішень в умовах визначеності					
Тема 4.1 Основні поняття та визначення	7	2			2
Тема 4.2 Умови оптимальності	10	2	4		2
Тема 4.3 Методи багатокритеріальної оптимізації	6	2			2
Розділ 5. Прийняття рішень в умовах конфлікту					
Тема 5.1 Некооперативна поведінка ізольованих гравців	10	2	4		2
Тема 5.2 Повна та часткова інформованість гравців	6	2			6
Тема 5.3 Поведінка гравців в умовах мінімальної інформованості	12	2	4		2
Розділ 6. Кооперативне прийняття рішень					
Тема 6.1 Кооперативна поведінка гравців	12	2	4		5
Тема 6.2 Ігри у характеристичній формі	7	2			2
Тема 6.3 Механізми колективного прийняття рішень	12	2	4		2
Всього годин	120	36	36		48

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу, кількість годин)	Кількість годин
1	Лекція 1. Загальна задача прийняття рішень Література: 1, 2, 3, 4.	2
2	Лекція 2. Бінарні відношення Література: 1, 2, 3, 4, 5.	2
3	Лекція 3. Функції вибору Література: 1, 2, 3, 4.	2
4	Лекція 4. Функції корисності в умовах визначеності Література: 1, 2, 3, 4.	2
5	Лекція 5. Функції корисності в умовах ризику та невизначеності Література: 1, 2, 3, 4.	2
6	Лекція 6. Функції колективної корисності	2

	Література: 1, 2, 3, 4.	
7	Лекція 7. Загальні проблеми в експертних процедурах Література: 1, 2, 4.	2
8	Лекція 8. Методи обробки експертної інформації Література: 1, 2, 3, 4.	2
9	Лекція 9. Методи голосування Література: 1, 2, 3, 4, 5.	2
10	Лекція 10. Основні поняття та визначення Література: 1, 2, 3, 4.	2
11	Лекція 11. Умови оптимальності Література: 1, 2, 3, 4.	2
12	Лекція 12. Методи багатокритеріальної оптимізації Література: 1, 2, 3, 4.	2
13	Лекція 13. Некооперативна поведінка ізольованих гравців Література: 1, 2, 3, 5.	2
14	Лекція 14. Повна та часткова інформованість гравців Література: 1, 2, 3, 4.	2
15	Лекція 15. Поведінка гравців в умовах мінімальної інформованості Література: 1, 2, 3, 4, 5.	2
16	Лекція 16. Кооперативна поведінка гравців. Ігри у характеристичній формі Література: 1, 2, 3, 4, 5.	4
17	Лекція 17. Механізми колективного прийняття рішень Література: 1, 2, 3, 4, 5.	2
	Всього годин	36

Практичні (семінарські) заняття

Практичні (семінарські) заняття в межах навчальної дисципліни не передбачені.

Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Основні завдання циклу лабораторних занять (комп'ютерного практикуму) присвячені закріпленню знань, отриманих на лекційних заняттях та практичному оволодінню методами інтелектуальних обчислень.

Лабораторна робота № 1

Гradientні методи пошуку та мінімуму функції.

Лабораторна робота № 2

Метод найшвидшого спуску

Лабораторна робота № 3

Пошук мінімуму функціоналу

Лабораторна робота № 4

Рівняння Ейлера у задачі мінімуму функціоналу

Лабораторна робота № 5

Векторна оптимізація

Самостійна робота

№	Назва розділу, теми (окремого питання), що виноситься	Кількість
з/п	на самостійне опрацювання	годин СРС
1	Багатокритеріальність	4
2	Умови оптимальності	4
3	Принципи прийняття раціональних рішень в багатокритеріальних задачах;	2
4	Побудова рішень оптимальних по Паретто	4
5	Етапи математичного моделювання в процесі розв'язування прикладної задачі	2
6	Використання методу найменших квадратів	4
7	Моделі систем у статичному режимі. Лінійні та нелінійні рівняння, системи рівнянь	4
8	Сутність аналітичного моделювання. Чисельні методи в аналітичному моделюванні.	4
9	Задачі ідентифікації. Структурна, алгоритмічна і параметрична ідентифікація.	4
10	Графи і графові моделі. Види графів	2
11	Способи подання результатів у формі математичних моделей.	4
12	Оцінка необхідного обсягу тестів та трудомісткості імітаційного моделювання	2
13	Особливості дисертаційних робіт і роль моделей у поданні наукових результатів	4
14	Підготовка до контрольних заходів	4
	Всього	48

Індивідуальні завдання

Виконання індивідуальних семестрових завдань не передбачено

Контрольні роботи

МКР поділяється на 2 контрольні роботи. Метою проведення контрольних робіт є перевірка рівня засвоєння теоретичного і практичного матеріалу отриманого на лекційних та практичних заняттях.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

До СРС відносяться такі види робіт: вивчення теоретичного матеріалу, виконання КП. При здачі КП оформлюються протоколи, які підписуються викладачем. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання наведені у Положенні про рейтингову систему оцінювання з даного кредитного модуля. Семестровим контролем є залік.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Участь у олімпіадах за	1-10 балів	Порушення термінів	-3 бали

профілем спеціальності, модернізації лабораторних робіт, виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається		виконання КП (за кожно)	
Презентації за окремими питаннями	1-5 балів		
Додаткові лабораторні роботи	до 5 балів кожна		

Відвідування занять

Відвідування лекцій, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для успішного виконання МКР, КП та отримання заліку. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні розвинути його практичні уміння та навички.

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.

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Дистанційне навчання (необов'язковий пункт)

Дистанційне навчання через проходження 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, які передбачені у навчальній дисципліні.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Моделі та методи прийняття рішень» 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.

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

№ з/п	Контрольний захід	Макс бал	Ваговий бал	Кількість	Всього
1.	Комп'ютерний практикум	10	1	5	50
2.	Модульна контрольна робота	25	1	2	50
	Всього				100

На останньому за розкладом занятті викладач проводить семестрову атестацію у вигляді співбесіди зі студентами, які не змогли отримати за рейтингом позитивну оцінку (набрали протягом семестру менше ніж 60 балів ($RD < 60$)), але були допущені до семестрової атестації. Ці студенти зобов'язані проходити співбесіду. У даному випадку рейтингова оцінка студента буде складатись з результатів роботи в семестрі (RD) та результатів співбесіди, але не вище 60 балів.

Студенти, які протягом семестру отримали більш ніж 60 балів, можуть пройти співбесіду з метою підвищення оцінки. У даному випадку семестровий рейтинг студента анулюється, і студент отримує оцінку за результатами співбесіди.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *Проходження додаткових курсів за тематикою навчальної дисципліни та наявність сертифікатів за їх результатом дає можливість підвищити свій загальний рейтинг після узгодження із викладачем*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено Яйлимова Ганна Олексіївна

Ухвалено кафедрою ММАД (протокол № 14 від 22.06.2022),

Погоджено Методичною комісією НН ФТІ (протокол № 6 від 30.06.2022)