



# НЕЧІТКІ МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS /120 годин, з яких 54 години аудиторних (36 год лекції, 18 год практичні заняття), 66 годин становить самостійна робота
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/модульна контрольна робота
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a> 1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень; 1 практичне заняття (2 години) 1 раз на 2 тижні.
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., Залевська Ольга Валеріївна, <a href="mailto:o.zalevska@kpi.ua">o.zalevska@kpi.ua</a> (у робочий час) Практичні заняття: : к.т.н., Залевська Ольга Валеріївна, <a href="mailto:o.zalevska@kpi.ua">o.zalevska@kpi.ua</a> (у робочий час)
Розміщення курсу	ЕС Кампус

### Програма навчальної дисципліни

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

Нечіткі моделі прийняття рішень (НМПР) відіграють важливу роль в різноманітних галузях науки та техніки, зокрема при вирішенні задач проектування складних технічних та організаційних систем, планування розвитку підприємств та корпорацій, міст та регіонів. З врахуваннями розвитку інтелектуальних систем, систем моніторингу та контролю навколишнього середовища, робототехнічних засобів для прийняття рішень вже не достатньо лише інтуїції інженера, а вартість виправлення помилки постійно зростає. Використання методів ТПР дозволяє забезпечити отримання якісного вибору у складних умовах і з достатнім ступенем точності.

Дисципліна «Нечіткі моделі прийняття рішень» відноситься до циклу математичної, природничо-наукової підготовки; базується на знанні дисциплін «Теорія ймовірностей і математична статистика» та «Методи оптимізації» і використовується в курсах «Методи та засоби штучного інтелекту», «Моделювання складних систем» та в рамках магістерської підготовки.

Результатом вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів **компетентностей**:

загальні:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-6).
- здатність діяти соціально відповідально та свідомо (ЗК-10)

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після вивчення дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- аналізу, цілеспрямованого пошуку і вибору необхідних для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникових ресурсів і знань з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки (ПРН1)
- математичних понять, методів доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення (ПРН5);
- основних математичних моделей процесів і систем, які максимально адекватно відображають їх роботу;
- аналізу та вибору засобів забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем (ПРН21)
- проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем (ПРН24)
- моделей процесу в кібер-фізичних та енергетичних системах. (ПРН35)
- знання принципів і правил формалізації економічних ситуацій
- здатність застосовувати математичні методи обґрунтування та прийняття управлінських і технічних рішень у різних ситуаціях;
- ґрунтовна математична підготовка та знання теоретичних, методичних і алгоритмічних основ інформаційних технологій для їх використання під час розв'язання прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій.

**уміння:**

- застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення (ПРН5);
- проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування (ПРН10)
- вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання (ПРН11)
- використовувати фундаментальний математичний інструментарій при побудові алгоритмів та розробленні сучасного програмного забезпечення (ПРН25)
- застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення (ФК8);
- алгоритмічно та логічно мислити (ФК14);
- моделювати процеси в кібер-фізичних та енергетичних системах (ФК22);
- здатність володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності;
- здатність володіти методами дослідження соціально та індивідуально значущих завдань за допомогою математичних методів;
- здатність оцінювати доцільність використання математичних методів та засобів для розв'язання індивідуально та суспільно значущих задач;
- аналізувати реальні процеси, що відбуваються під час функціонування складних організаційних та технічних систем;
- розробляти математичні моделі функціонування систем на основі випадкових процесів;
- здійснювати моделювання реальних процесів та оцінювати ефективність функціонування складних організаційних та технічних систем;
- аналізувати та надавати рекомендації щодо удосконалення функціонування систем на життєвому циклі;
- визначати умови та напрямки оптимізації процесів життєвого циклу програмного забезпечення;
- знаходити оптимальне рішення за визначеним критерієм оптимізації під час моделювання процесу функціонування систем;
- знаходити оптимальні параметри функціонування систем та надавати рекомендації щодо удосконалення систем.

- використовувати методи побудови моделей та алгоритмів формалізованого планування розв'язання задач;
- використовувати та досліджувати методи збору інформації для формування нових знань.
- використовувати комплекси зосереджених та розподілених НМІР, формулювати критерії оптимальності та оцінки якості знайдених рішень, враховувати особливості та можливості архітектури та принципів функціонування регіональних та глобальних обчислювальних мереж, технологій грид- та клауд-обчислень
- приймати управлінські рішення на основі аналізу даних
- будувати модель процесу та керувати нею за умов невизначеності

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

У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщується тоді, коли студенти вже прослухали такі дисципліни як «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Комп'ютерна дискретна математика», «Теорія ймовірностей», «Алгоритми та структури даних», «Основи програмування», «Математичне моделювання та оптимізація процесів і систем» і набули певного досвіду у програмуванні і можуть виконати складні завдання комп'ютерного практикуму.

Дисципліна «Нечіткі моделі прийняття рішень» забезпечує вивчення вибіркового дисциплін, які викладаються в наступних семестрах, а також допоможе в написанні дипломної роботи

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1 Задачі прийняття рішень та їхня класифікація**

Тема 1.1. Приклади задач прийняття рішень та їхній поділ на класи

Тема 1.2. Невизначеність у задачах прийняття рішень. Теоретико-ігровий підхід до прийняття рішень

### **Розділ 2. Задачі вибору та багатокритерійні задачі оптимізації.**

Тема 2.1. Загальна постановка багатокритерійної задачі оптимізації та поняття ефективної альтернативи

Тема 2.2 Теоретичне й практичне значення ефективного розв'язку. Властивості ефективних альтернатив і способи їх пошуку

Тема 2.3. Загальна проблема пошуку компромісних рішень та способи врахування пріоритету критеріїв

Тема 2.4. Методи розв'язування багатокритерійних задач оптимізації

### **Розділ 3. Нечіткі множини та нечіткі відношення**

Тема 3.1 Визначення нечіткої множини та пов'язана з нею термінологія

Тема 3.2. Операції над нечіткими множинами

Тема 3.3 Властивості та класифікація нечітких відношень

Тема 3.4 Відображення нечітких множин. Принцип узагальнення

Тема 3.5 Прийняття рішень пр и нечітких вихідних даних

### **Розділ 4. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику**

Тема 4.1. Поняття про ситуацію прийняття рішень та критерії прийняття рішень в умовах ризику

Тема 4.2 Множини Байєса

Тема 4.3 Побудова множин рішень для інших критеріїв. Метод оптимального розбиття множин

Тема 4.4 Критерії прийняття рішень в умовах повної невизначеності

Тема 4.5 Критерії прийняття рішень в умовах антагоністичної поведінки середовища

Тема 4.6 Критерії прийняття рішень в умовах часткової невизначеності.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова література**

1. Волошин О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. [Текст] / О. Ф. Волошин, С. О. Машенко; М-во освіти і науки України, Київськ. нац. ун-т. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 336 с.
2. Катренко А. В. Теорія прийняття рішень [Текст] / А. В. Катренко, В. А. Пасічник, В. П. Пасько – Л. : Новий світ – 2009. – 396 с.
3. Прохорова О. М. Моделі і методи нечіткої логіки: навч. посіб. [Рукопис] / О. М. Прохорова, Н. В. Кальчук; Нац. аерокомс. ун-т ім. Н. Є. Жуковського “ХАІ”. – Х., 2021. – 166 с.
4. Theoretical aspects of fuzzy control / Н. Т. Hguen, М. Sugeno, R.Tong, R. R. Yager – New York, John Wiley

- & Sons, 1995. – 359 р
- Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. / Ситник В.Ф. — К.: КНЕУ, 2004. — 614 с.
5. Балицька Т.Ю., Нефьодов, Ю.М. Методи оптимізації в прикладах і задачах [Текст]: навч. посіб. Київ: Кондор, 2011. 324 с.
  6. Моделювання, методи та комп'ютерні засоби підтримки прийняття групових рішень [Текст] : дис... канд. екон. наук: 08.03.02 / Дубровіна Анна Валеріївна ; Київський національний економічний ун-т. - К., 2004. - 202 арк. - арк. 177-184
  7. Інтервальні моделі прийняття колективних рішень в умовах ризику [Текст] : дис... канд. фіз.-мат. наук: 01.05.04 / Жуковська Ольга Анатоліївна ; Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". - К., 2006. - 145 арк. - арк. 130-142
  8. Розробка методологічного і математичного забезпечення розв'язання задач передбачення на основі модифікованого методу аналізу ієрархій [Текст] : дис... канд. техн. наук: 01.05.04 / Недашківська Надія Іванівна ; Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". - К., 2007. - 242 арк. - арк. 167-184
  9. Розробка і дослідження формальних процедур системного аналізу для вирішення задач моделювання і прийняття рішень в складних системах з невизначеністю опису [Текст] : дис... канд. технічний наук: 05.13.02 / Жлуктенко Святослав Володимирович ; Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". - К., 1996. - 219 л.
  10. Мінімаксне прогнозування розв'язків початково-крайових задач спряження для параболічних рівнянь в умовах невизначеності [Текст] : дис... канд. фіз.-мат. наук: 01.05.04 / Зайцев Юрій Анатолійович ; Київський ун-т ім. Тараса Шевченка. - К., 2001. - 150 арк. - арк. 144-150
  11. Моделі, алгоритми та програми інженерії знань для прийняття рішень в умовах ймовірних даних [Текст] : дис... канд. техн. наук: 01.05.04 / Бар Борис ; Національний аерокосмічний ун-т ім. Н.Е.Жуковського "Харьковский авиационный ин-т". - Х., 2000. - 238 л.: рис. - Бібліогр.: л. 158-172
  12. Бідюк П.І. Проектування комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень : Навч. посіб. / Бідюк П.І., Коршевніук Л.О. – К. : ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2010. – 340 с.
  13. Катренко А.В. Теорія прийняття рішень : підручник / Катренко А.В., Пасічник В.В., Пасько В.П.. – Київ : Видавнича група ВНУ, 2009. – 448 с

#### Додаткова література

1. Баланович А. М. Теоретико-методичні засади формування стратегії розвитку підприємства / А. М. Баланович // Науковий вісник Херсонського державного університету. – Херсон : ХДУ, 2014. – №8. – Ч.2. – С. 77-81.
2. Мізюк Б. М. Основи стратегічного управління : підручник / Б. М. Мізюк. – Львів : Магнолія, 2009. – 544 с.
3. Побережний Р. О. Сутність стратегічного управління розвитком підприємства в сучасних умовах / Р. О. Побережний // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Технічний прогрес і ефективність виробництва. – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – № 62. – С. 33-40.
4. Пономаренко В. С. Стратегічне управління організаційними перетвореннями на промислових підприємствах : наукове видання / В. С. Пономаренко, А. М. Золотарьов, О. М. Ястремська, І. М. Волик, та ін. ; за заг. ред. докт. екон. наук, професора В. С. Пономаренка, докт. екон. наук, доцента О. М. Ястремської. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2005. – 452 с.
5. Соколенко В. А. Сутність та види стратегії розвитку / В. А. Соколенко, О. М. Бондаренко // Вісник Національного технічного інституту «Харківський політехнічний інститут». – Харків : НТУ «ХПІ», 2015. – 53 (1162). – С. 70-74.
6. Шершньова З. Є. Стратегічне управління : підручник / З. Є. Шершньова. – 2-ге вид., перероб і доп. – Київ : КНЕУ, 2004. – 699 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

<b>Розділ 1. Задачі прийняття рішень та їхня класифікація</b>	
<b>Тема 1.1 Приклади задач прийняття рішень та їхній поділ на класи</b>	
1	<b>Загальні аспекти прийняття рішень.</b> Вступ. Мета, основні задачі та зміст дисципліни ТПР. Значення ТПР для інженерної освіти. Зв'язок ТПР з іншими галузями знань. Оптимальність по Парето. Оптимальність по Слейтеру. Класифікація задач теорії прийняття рішень
<b>Тема 1.2 Невизначеність у задачах прийняття рішень. Теоретико-ігровий підхід до прийняття рішень</b>	
2	<b>Невизначеність у задачах прийняття рішень.</b> Характеристики процесу прийняття рішень. Труднощі, що виникають в процесі прийняття рішень. Невизначеність у задачах прийняття рішень. Формалізація процесу. <b>Теоретико-ігровий підхід до прийняття рішень</b> Формалізація підходу. Властивості альтернатив.
<b>Розділ 2. Задачі вибору та багатокритерійні задачі оптимізації.</b>	
<b>Тема 2.1. Загальна постановка багатокритерійної задачі оптимізації та поняття ефективного альтернативи</b>	
3	<b>Загальна постановка багатокритерійної задачі оптимізації та поняття ефективного альтернативи</b> Формалізація задачі. Цільові функції та їх альтернативи. Принципи прийняття рішень в багатокритерійних задачах. Принцип Джоффіона. Принцип повного рішення (принцип Дінкельбаха). Принцип корисності. Принцип ідеального рішення. Методи прийняття рішень в умовах багатокритерійності (згортки, лексикографічний метод, метод послідовних поступок та інші).
<b>Тема 2.2 Теоретичне й практичне значення ефективного розв'язку. Властивості ефективних альтернатив і способи їх пошуку</b>	
4	<b>Теоретичне й практичне значення ефективного розв'язку</b> Поняття ефективного розв'язку та його узагальнення на декілька цільових функцій. Алгоритм пошуку. Приклади. <b>Властивості ефективних альтернатив і способи їх пошуку</b> Принцип рівномірності. Інші принципи оптимальності. Властивості ефектних альтернатив. Алгоритм їх пошуку. Приклади
5	<b>Контрольна робота (Теми 1.1, 1.2, 2.1, 2.2)</b>
<b>Тема 2.3 Загальна проблема пошуку компромісних рішень та способи врахування пріоритету критеріїв</b>	
6	<b>Загальна проблема пошуку компромісних рішень</b> Принципи рівномірності. Принципи справедливої поступки. Інші принципи оптимальності Методи нормалізації критеріїв <b>Способи врахування пріоритету критеріїв</b> Методи врахування жорсткого пріоритету. Методи врахування гнучкого пріоритету
<b>Тема 2.4. Методи розв'язування багатокритерійних задач оптимізації</b>	
7	<b>Методи розв'язування багатокритерійних задач оптимізації</b> Методи зведення до узагальненого критерію (згортки). Метод головного критерію. Метод послідовних поступок. Концепція корисності та раціональний вибір.

<b>Розділ 3. Нечіткі множини й нечіткі відношення</b>	
<b>Тема 3.1 Визначення нечіткої множини та пов'язана з нею термінологія</b>	
8	<b>Визначення нечіткої множини та пов'язана з нею термінологія</b> Нечітка множина. Ступень належності. Пуста нечітка підмножина. Належність та еквівалентність нечітких множин.
<b>Тема 3.2 Операції над нечіткими множинами.</b>	
9	<b>Операції над нечіткими множинами</b> Відстань між нечіткими підмножинами. Узагальнена відносна відстань Хеммінга. Звичайна підмножина, найближча до нечіткої. Індекс нечіткості. Звичайна підмножина $\alpha$ -рівня нечіткої множини. Спеціальні операції над нечіткими множинами
<b>Тема 3.3 Властивості та класифікація нечітких відношень</b>	
10	<b>Властивості нечітких відношень</b> Поняття нечіткого відношення. Операції над нечіткими відношеннями. Рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, асиметричність, транзитивність, транзитивне замикання. <b>Класифікація нечітких відношень.</b> Відношення подібності та еквівалентності. Класифікація за властивостями.
<b>Тема 3.4 Відображення нечітких множин. Принцип узагальнення</b>	
11	<b>Відображення нечітких множин</b> Образ нечіткої множини. Характерна функція відображення. <b>Принцип узагальнення.</b> Принцип узагальнення нечіткої множини.
<b>Тема 3.5 Прийняття рішень при нечітких вихідних даних</b>	
12	<b>Прийняття рішень при нечітких вихідних даних</b> Задача досягнення нечітко визначеної мети (Підхід Белмана-Заде). Задачі математичного програмування з нечіткими границями та обмеженнями. Розв'язок, що базується на знаходженні множини ефективних альтернатив. Еквівалентність розв'язків обох типів. Прийняття рішень при нечіткому відношенні переваги на множині альтернатив. Нечітка підмножина невідомованих альтернатив
<b>Розділ 4. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику</b>	
<b>Тема 4.1. Поняття про ситуацію прийняття рішень та критерії прийняття рішень в умовах ризику</b>	
13	<b>Поняття про ситуацію прийняття рішень</b> Статистичні моделі прийняття рішень. Алгоритм процесу прийняття рішень в умовах невизначеності . <b>Критерії прийняття рішень в умовах ризику</b> Критерії прийняття рішень на основі аналізу ситуації. Критерій Байєса. Критерій мінімуму дисперсії оцінного функціонала. Критерій максимізації ймовірності розподілу оцінного функціонала. Модальний критерій.. Комбінований критерій.
<b>Тема 4.2. Множини Байєса</b>	
14	<b>Множини Байєса</b> Геометричний метод побудови байєсових множин. . Функціональний метод побудови байєсових множин. Метод варіації контрольної точки для побудови байєсових рішень.
<b>Тема 4.3 Побудова множин рішень для інших критеріїв. Метод оптимального розвитку множин</b>	
15	<b>Побудова множин рішень для інших критеріїв</b> Критерії прийняття рішень в умовах повної невизначеності. Критерії прийняття рішень в умовах антагоністичної поведінки середовища. Критерії прийняття рішень в умовах часткової невизначеності.. <b>Метод оптимального розвитку множин</b> Критерій А1. Критерій А2. Комбінований критерій. Графічне подання множин рішень за комбінованим критерієм

<b>Тема 4.4 Критерії прийняття рішень в умовах повної невизначеності</b>	
16	<b>Критерії прийняття рішень в умовах повної невизначеності.</b> Критерій максимальної міри байєсових множин . Критерій максимального інтегрального байєсового значення оцінного функціонала. Критерій максимального інтегрального потенціалу Критерій Бернуллі – Лапласа.
<b>Тема 4.5 Критерії прийняття рішень в умовах антагоністичної поведінки середовища</b>	
17	<b>Критерії прийняття рішень в умовах антагоністичної поведінки середовища</b> Критерій Вальда (принцип максимуму). Критерій Савіджа (мінімаксного ризику) . <b>Інструментальне та технічне забезпечення інформаційних НМІР</b> Засоби збору та обробки інформації. Засоби організації роботи із НМІР. Автоматичні та автоматизовані комплекси. Проблеми організації комплексу «людина»-«машина».
<b>Тема 4.6 Критерії прийняття рішень в умовах часткової невизначеності</b>	
18	<b>Критерії прийняття рішень в умовах часткової невизначеності</b> Критерій Гурвіца. Критерій Ходжеса – Лемана Поняття та критерії якості інформаційних систем. Стандарти оцінки якості. Методи оцінки якості інформаційних систем. Проблеми взаємодії розробника і користувача СПІР. Впровадження СПІР.

### Практичні заняття

1	визначення множини альтернатив, оптимальних за Парето (Слейтером);
2	прийняття рішень в умовах повної інформації
3	Розв'язати за цих умов таку задачу багатокритерійної оптимізації
4	Побудова множини ефективних альтернатив для задачі багатокритерійної оптимізації
5	Сформулювання математичної моделі задач багатокритерійної оптимізації
6	Оптимальні рішення в умовах ризику за допомогою критеріїв першої інформаційної ситуації
7	Побудувати множини Байєса геометричним методом
8	Пошук оптимальне рішення, використовуючи критерії максимальної міри байєсових множин, максимального інтегрального байєсового значення і максимуму інтегрального потенціалу
9	Пошук оптимального рішення за допомогою критерію Гурвіца

### 6. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до практичних занять 1-9 (в кінці кожної лекції є питання для самоперевірки)	16
2	Виконання домашніх робіт 1-9	30
3	Підготовка до МКР	15
4	Підготовка до заліку	5

### Політика та контроль

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

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою. Специфіка курсу передбачає акцент на розумінні підходів і принципів, отримання практичних навичок, а не просто запам'ятовування визначень. Кожен

студент повинен ознайомитися і слідувати Положенню про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/188>), Положенню про систему оцінювання результатів навчання (<https://osvita.kpi.ua/node/37>), Положенню про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання (<https://osvita.kpi.ua/node/32>), які унормовують форми контрольних заходів та критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також ознайомитися з нормативно-правовим та регламентуючими документами й корисними ресурсами з розвитку культури академічної доброчесності та запобігання плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://kpi.ua/academic-integrity>. Для успішного засвоєння програмного матеріалу студент зобов'язаний:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття, а в разі пропуску відновити за допомогою консультування з викладачем та з використанням Classroom/Кампус конспект, самостійно вивчити матеріал пропущеного заняття та скласти відповідні контрольні заходи в індивідуальному порядку;
- конструктивно підтримувати зворотній зв'язок на всіх заняттях;
- брати активну участь у освітньому процесі;
- своєчасно і старанно виконувати завдання для самостійної роботи;
- бути доброзичливим до однокурсників та викладачів;
- брати участь у контрольних заходах;
- за об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися індивідуально (в дистанційній online формі за погодженням із директором інституту);
- будь-яке копіювання або відтворення результатів чужої праці (у тому числі списування), якщо тільки робота не має груповий формат, використання чужих завантажених з Інтернету матеріалів кваліфікується як порушення норм і правил академічної доброчесності та передбачає притягнення винного до відповідальності, у порядку, визначеному чинним законодавством та Положенням про академічну доброчесність університету. Результатом невиконання та/або недотримання правил може бути оцінка «не зараховано» за курс.

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

Максимальна кількість балів з кредитного модуля дорівнює 100.

**Поточний контроль:** опитування за лекційним матеріалом (тестування), виконання домашніх робіт, МКР.

**Календарний контроль:** провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Для отримання атестації повинні бути виконані всі завдання, які були призначені до початку календарного контролю.

**Семестровий контроль:** залік.

Рейтингова оцінка здобувача складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, заохочувальних та штрафних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі (на останній лекції).

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- тестування – перевірка лекційного матеріалу у вигляді 9 тестів;
- виконання 9 домашніх робіт;
- модульну контрольну роботу (МКР), що складається з 2 частин;

### **Критерії оцінювання**

#### **1. Тестування за матеріалами лекційного матеріалу.**

Ваговий бал за тест – 1. Тестування проводиться у в Classroom за допомогою гугл-форми на початку пари. Тривалість проходження одного тестування – 7 хвилин. Кількість спроб – одна. У деяких випадках, що пов'язані з технічними проблемами студентів, може надатися повторна спроба



на окремі тестування.

Кожне тестування містить 10 запитань різного формату (вибір 1 правильного варіанту з переліку; вибір декількох правильних варіантів з переліку; чисельна відповідь тощо). Всі запитання оцінюються в 0,1 бал, якщо вірна відповідь та 0 балів, якщо невірна відповідь. Максимальна кількість балів за всі завдання в одному тесті дорівнює **0,1 бал x 10 = 1 бал**.

Максимальна кількість балів за тести дорівнює **1 бал x 9 = 9 балів**.

## **2. Домашні роботи.**

Ваговий бал за домашню роботу – 5. Максимальна кількість балів за всі домашні роботи дорівнює **5 балів x 9 = 45 балів**.

На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за відповідною темою. Після кожного практичного заняття студенти отримують домашнє завдання, яке необхідно вирішити та надати на перевірку викладачу до початку наступного заняття (зазвичай це 2 тижні, однак іноді цей час може бути змінений викладачем у деяких конкретних випадках). Всього 9 домашніх робіт.

*Критерії оцінювання:*

- домашнє завдання вирішено вірно та здано протягом 2-х тижнів після практичного заняття – 5 балів;
- домашнє завдання вирішено вірно, але здано із запізненням (після 2-х тижнів) – 3 бали;
- домашнє завдання вирішено із незначними помилками та здано протягом 2-х тижнів після практичного заняття – 4 бали;
- домашнє завдання вирішено із незначними помилками та здано із запізненням – 1-2 балів;
- домашнє завдання вирішено із значними помилками – повертається на доопрацювання.

Максимальна кількість балів за всі види робіт дорівнює **5 балів x 9 = 45 балів**.

## **3. Модульний контроль.**

Ваговий бал – 23. Модульна контрольна робота (МКР) складається з 2 контрольних робіт, які виконуються протягом семестру на двох практичних заняттях №5 та №8 відповідно протягом 1 години.

Кожна контрольна робота складається з 2 частин:

- теоретична частина у вигляді тестів (гугл-форма) за матеріалами вивчених лекцій – тест містить 8 запитань різного формату (вибір правильного варіанту з переліку; чисельна відповідь тощо). Всі запитання оцінюються в 1 бал, якщо вірна відповідь та 0 балів, якщо невірна відповідь. Максимальна кількість балів за всі завдання в одному тесті дорівнює **1 бал x 8 = 8 балів**;
- практична частина – 3 задачі по 5 балів.

*Критерії оцінювання задач:*

- задача вирішена вірно з несуттєвими помилками – 4-5 балів;
- задача вирішена частково та (або) із деякими помилками – 2-3 балів;
- задача майже не вирішена, або вирішена із суттєвими помилками – 1 бал.
- задача взагалі не вирішена – 0 балів.

Максимальна кількість балів за 2 контрольні роботи дорівнює

**23 балів x 2 = 46 балів**.

## **4. Додаткові бали.**

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за виконання додаткових завдань. Один студент може отримати 3 додаткові бали у семестрі. Додаткові бали можуть бути отримані за доповідь з презентацією (1 бал за кожену) на будь-які теми 1-2 розділів.

## **5. Семестровий контроль – залік.**

Максимальна сума балів складає 100.

Умовою допуску до заліку є зарахування модульної контрольної роботи та домашніх робіт, а також стартовий рейтинг (**rc**) не менше 40% від **R**, тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше 60 балів, зобов'язані писати залікову роботу.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів (60 балів і більше), мають можливості:

- отримати залікову оцінку (залік) так званим «автоматом» відповідно до набраного рейтингу протягом семестру (таблиця 1);
- писати залікову роботу з метою підвищення оцінки на останньому практичному занятті (у разі отримання оцінки, більшої ніж «автомат» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової роботи).

Залікова робота складається з 2 частин, час – 1 година:

- теоретична частина у вигляді тестів (гугл-форма) – тест містить 20 запитань різного формату (вибір правильного одного або декількох варіантів з переліку; чисельна відповідь тощо). Всі запитання оцінюються в 2 бали, якщо вірна відповідь та 0 балів, якщо невірна відповідь. Максимальна кількість балів за всі завдання в одному тесті дорівнює **2 бали x 20 = 40 балів**;
- практична частина – 3 задачі по 30 балів за матеріалами Розділу 1 та Розділу 2.

*Критерії оцінювання задач:*

- задача вирішена вірно з несуттєвими помилками – 25-30 балів;
- задача вирішена частково та (або) із деякими помилками – 11-24 балів;
- задача майже не вирішена, або вирішена із суттєвими помилками – 1-10 балів.
- задача взагалі не вирішена – 0 балів.

Максимальна кількість балів за всі завдання залікової роботи дорівнює

**40 балів + 30 балів + 30 балів = 100 балів.**

### **Розрахунок шкали рейтингу (R).**

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 96 + 466 + 456 = 100 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає **R = 100 балів.**

Таблиця 1. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
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, які виносяться на семестровий контроль:

1. Зобразіть схему управління виробництвом і вкажіть місце управлінського рішення в процесі управління підприємством.
2. Чому управлінські рішення - основа управління?
3. Наведіть різні визначення поняття "управлінське рішення", у чому їхні відмінності?
4. Які основні чинники впливають на розроблення та прийняття управлінського рішення?
5. Які психологічні особливості процесу прийняття рішення?
6. Зобразіть графічно "місце" управлінського рішення в циклі управління.
7. Що таке рефлексія? Поясніть її місце в процесі прийняття рішення.

8. Уявіть графічно основні етапи прийняття рішення, поясніть їхні особливості.
9. Зобразіть графічно моделі рішення, що визначаються чітко і слабо вираженою структурою проблеми (прийняття управлінських рішень в умовах визначеності та невизначеності).
10. Зобразіть графічно матрицю взаємозв'язку основних функцій управління, а також операцій і процедур ухвалення рішення. Поясніть, як її використовувати для визначення кількості персоналу та ресурсу управління.
11. У чому суть взаємозв'язку управлінських рішень на різних рівнях ієрархії?
12. Поясніть зв'язок "дерева цілей" організації та "дерева рішень".
13. Який зв'язок між стратегічним рішенням, функціональним (оперативним) і тактичним?
14. Наведіть класифікацію рішень залежно від цілей і методів їх розроблення. Обґрунтуйте вимоги до управлінських рішень.
15. Сформулюйте загальне визначення методу, методів управління та праці. Що структурно являє собою поняття "метод"?
16. Зобразіть графічно класифікацію методів розроблення, прийняття та реалізації управлінських рішень.
17. Опишіть можливості та особливості застосування методів (способів): а) "мозкової атаки"; б) ключових запитань; в) вільних асоціацій; д) інверсії; е) особистої аналогії; є) номінальної групи; ж) синектики; з) б35; і) Дельфі; к) індивідуальних методів роботи.
18. Які існують критерії та обмеження в ухваленні маркетингових рішень?
19. Як проявляється взаємозв'язок функціональних рішень?
20. Чи можуть бути функціональні рішення управлінськими?
21. Назвіть основні методи, використовувані в практиці прийняття рішень у сфері виробництва.
22. Як проявляється залежність рішень у сфері управління персоналом від кадрової політики?
23. Охарактеризуйте особливості прогнозу, що ґрунтується на даних часового ряду.
24. Які критерії використовують під час прийняття фінансових та інвестиційних рішень?
25. Сформулюйте визначення всіх функціональних рішень.
26. Поясніть сутність регресійного аналізу. Де і коли його використовують?
27. Які принципи прийняття рішень у фінансовій сфері?

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) «Нечіткі моделі прийняття рішень»:**

**Складено** доцентом кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці НН ІАТЕ, к.т.н., Залевською Ольгою Валеріївною

**Ухвалено** кафедрою інженерії програмного забезпечення в енергетиці НН ІАТЕ (протокол №28 від 15.05.2023 р.)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІАТЕ КПІ імені Ігоря Сікорського (протокол №9 від 26.05.2023 р.)