

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

Силабус навчальної дисципліни  
**«Методи оптимізації та прийняття рішень»**

<b>Галузь знань</b>	G Інженерія, виробництво та будівництво	
<b>Спеціальність</b>	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка	
<b>Освітня програма</b>	Інформаційно-мережна інженерія	
<b>Освітній рівень</b>	Другий (магістерський)	
<b>Статус дисципліни</b>	Обов'язкова	
<b>Мова викладання, навчання та оцінювання</b>	Українська	
<b>Курс / семестр</b>	Перший /перший	
<b>Кількість кредитів ЄКТС</b>	4	
<b>Розподіл за видами занять навчання та годинами навчання</b>	Лекції – 10 (20 годин)	
	Лабораторні роботи – 3 (12 годин)	
	Практичні заняття – 4 (8 годин)	
	Консультації – 4 (8 годин)	
	Самостійна робота – 72 години	
<b>Форма підсумкового контролю</b>	Іспит комбінований	
<b>Кафедра</b>	Інформаційно-мережної інженерії	
<b>Викладач</b>	Чеботарьова Дарія Василівна, доцент каф. ІМІ, к.т.н., доцент	
<b>Мета вивчення дисципліни:</b> вивчення студентами базових теоретичних положень теорії оптимізації та прийняття рішень, а також отримання навиків використання основних аналітичних і чисельних методів оптимізації при прийнятті рішень в інфокомунікаційні галузі.		
<b>Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна</b>		
<b>Результати навчання</b>	<b>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти</b>	
<p><b>ПРН-1.</b> Організувати власну професійну, науково-дослідницьку та інноваційну діяльність на основі принципів системного підходу та методології наукових досліджень.</p> <p><b>ПРН-2.</b> Враховувати соціальні і морально-етичні норми, налагоджувати результативне співробітництво у колективі при проведенні наукових досліджень і виконанні проектів.</p> <p><b>ПРН-4.</b> Планувати і виконувати наукові та прикладні дослідження у сфері телекомунікації та радіотехніки, застосовувати для цього методи математичного і фізичного моделювання, обробки інформації, інтерпретувати результати досліджень та обґрунтовувати висновки.</p> <p><b>ПРН-5.</b> Виявляти актуальні науково-прикладні задачі, здійснювати їх теоретичний аналіз, пропонувати та обґрунтовувати підходи та методи їх вирішення, здійснювати техніко-економічне обґрунтування та формулювати конкретні цілі дослідження.</p> <p><b>ПРН-7.</b> Локалізувати та оцінювати стан проблемної ситуації на етапах дослідження,</p>	<p><b>ЗК-1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p><b>ЗК-2.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК-3.</b> Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><b>ЗК-4.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p><b>ЗК-6.</b> Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p><b>ЗК-7.</b> Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.</p> <p><b>ЗК-8.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК-9.</b> Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p><b>ЗК-10.</b> Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p><b>ЗК -11.</b> Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.</p> <p><b>ФК-1.</b> Здатність застосовувати наукові факти,</p>	

<p>проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів, формулювати пропозиції щодо її вирішення з усуненням виявлених недоліків.</p> <p><b>ПРН-8.</b> Застосовувати мови програмування загального та спеціалізованого призначення, пакети аналітичного та імітаційного моделювання, а також інструменти розробки програмного та апаратного забезпечення для розв'язання складних задач телекомунікацій та радіотехніки.</p> <p><b>ПРН-14.</b> Здійснювати пошук інформації у науково-технічній та довідковій літературі, патентах, базах даних, інших джерелах, аналізувати і оцінювати цю інформацію.</p> <p><b>ПРН-16.</b> Виявляти та розв'язувати актуальні наукові задачі в області телекомунікацій та радіотехніки, обирати та використовувати ефективні теоретичні та експериментальні методи дослідження.</p> <p><b>ПРН-20.</b> Вміти застосовувати методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, хмарних розрахунків для дослідження та аналізу процесів в інформаційних мережах зв'язку.</p>	<p>концепції, теорії, принципи та методології наукових досліджень.</p> <p><b>ФК-2.</b> Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в телекомунікаційних і радіотехнічних системах, комплексах та пристроях.</p> <p><b>ФК-3.</b> Здатність обґрунтовано обирати та ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання, а також підходи та методи оптимізації телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів на всіх етапах їх життєвого циклу.</p> <p><b>ФК-5.</b> Здатність розробляти, вдосконалювати та використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення телекомунікаційних та радіотехнічних пристроїв (засобів, систем, комплексів).</p> <p><b>ФК-6.</b> Здатність захищати інтелектуальну власність, дотримуватися правових і етичних норм з питань інтелектуальної власності.</p> <p><b>ФК-7.</b> Здатність відшукувати та оцінювати інформацію з проблем телекомунікацій, радіотехніки та дотичних питань.</p> <p><b>ФК-8.</b> Здатність розв'язувати складні професійні задачі на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації.</p> <p><b>ФК-9.</b> Здатність розв'язувати актуальні наукові задачі в області телекомунікацій та радіотехніки з обґрунтованим використанням сучасних теоретичних та експериментальних методів дослідження.</p> <p><b>ФК-10.</b> Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.</p> <p><b>ФК-11.</b> Здатність проектувати інфокомунікаційні системи з урахуванням сучасного стану розвитку інфокомунікаційних технологій, методів моделювання, аналізу та оптимізації.</p>
<p><b>Зміст навчальної дисципліни</b></p> <p><b>Змістовий модуль 1.</b> Загальні основи оптимізації та прийняття рішень.</p> <p><b>Тема 1. Загальна характеристика курсу та базові поняття.</b> Предмет, мета та задачі курсу. Структура курсу. Ознайомлення з літературою з дисципліни. Базові поняття та основна термінологія.</p> <p><b>Тема 2. Класифікація задач оптимізації та прийняття рішень.</b> Класифікація оптимізаційних задач. Класифікація задач прийняття рішень.</p> <p><b>Тема 3. Математичні основи теорії оптимізації та прийняття рішень.</b> Евклідов простір. Множини в евклідовім просторі. Функції багатьох змінних. Математична постановка задачі оптимізації та задачі ПР. Класичні задачі оптимізації цільових функцій.</p> <p><b>Змістовий модуль 2.</b> Методи оптимізації та прийняття рішень в умовах визначеності. Лінійне програмування.</p> <p><b>Тема 1. Дослідження операцій.</b> Дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій. Етапи дослідження операцій.</p>	

Особливості рішень, прийнятих на базі ДО. Математичні засоби вирішення задач ДО. Модель вибору оптимальних рішень при критеріальному підході. Модель вибору оптимальних рішень на мові бінарних відношень.

**Тема 2. Лінійне програмування. Симплексний метод.**

Постановка задач ЛП та її властивості. Основні теореми лінійного програмування. Графічний метод вирішення задач ЛП. Симплекс-метод вирішення задач ЛП. Алгоритм симплекс-методу. Приклад розв'язання задачі ЛП.

**Тема 3. Транспортні задачі лінійного програмування.**

Постановка транспортної задачі ЛП. Математична модель ТЗ ЛП. Методи визначення початкового опорного плану ТЗ ЛП (метод північно-західного кута, метод мінімізації, метод Фогеля). Метод потенціалів. Приклад розв'язання ТЗ ЛП.

**Змістовий модуль 3. Методи оптимізації та прийняття рішень в умовах визначеності. Нелінійне програмування.**

**Тема 1. Нелінійне програмування. Методи одновимірної та багатовимірної оптимізації.**

Постановка задачі нелінійного програмування. Класифікація чисельних методів нелінійної оптимізації. Класичний метод мінімізації функцій однієї змінної. Метод дихотомії. Метод золотого перетину. Метод Фібоначі. Метод рівномірного перебору. Методи спуску. Метод покоординатного спуску. Градієнтні методи. Метод якнайшвидшого спуску.

**Тема 2. Нелінійне програмування. Чисельні методи умовної та безумовної оптимізації.**

Класифікація чисельних методів безумовної та умовної оптимізації. Методи безумовної оптимізації: метод конфігурацій (метод Хука і Дживса), градієнтні методи, метод Ньютона. Методи умовної оптимізації: метод умовного градієнта, метод лінеаризації, метод штрафних функцій.

**Тема 3. Дискретне програмування.**

Постановка задачі дискретного програмування. Геометрична інтерпретація розв'язків цілочислових задач лінійного програмування на площині. Загальна характеристика методів розв'язування задач дискретного програмування. Методи відтинання. Метод Гоморі. Комбінаторні методи. Метод гілок та меж.

**Тема 4. Динамічне програмування. Мережні задачі.**

Постановка та математична модель задачі динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана. Сутність динамічного підходу. Методи розв'язання задач динамічного програмування. Мережні задачі динамічного програмування.

**Змістовий модуль 4. Методи оптимізації та прийняття рішень в умовах невизначеності.**

**Тема 1. Оптимізація та прийняття рішень в умовах багатокритеріальності.**

Формулювання багатокритеріальної задачі прийняття рішень. Множини оптимальних рішень. Парето-оптимальні оцінки і рішення. Особливості постановки багатокритеріальної задачі прийняття рішень. БПХ і БДО.

**Тема 2. Вибір оптимальних рішень з урахуванням сукупності показників якості.**

Формування множини допустимих варіантів системи. Вибір критерію оптимальності системи. Методи знаходження Парето-оптимальних рішень. Методи звуження множини Парето-оптимальних рішень.

**Тема 3. Методи експертного оцінювання.**

Основні етапи експертного оцінювання. Види експертних оцінок. Класифікація методів ЕО. Загальні методи експертного оцінювання. Методи експертного оцінювання переваг. Методи отримання якісних та кількісних експертних оцінок. Методи оцінювання компетентності експертів.

**Тема 4. Метод аналітичної ієрархії (метод Сааті).**

Метод аналітичної ієрархії. Структура ієрархії МАІ. Основні етапи МАІ. Математичні основи методу Сааті. Побудова ієрархії МАІ. Переваги методу Сааті.

**Тема 5. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику.**

Джерела невизначеності. Невизначеності в задачах ПР. Небезпека та ризик. Класифікація ризиків. Методи оцінювання ризиків. Планування ризиків і керування ризиками. Задачі ПР в умовах ризику.

**Тема 6. Прийняття рішень в умовах конфлікту. Теорія ігор.**

Конфліктологія. Основи теорії ігор. Класифікація ігор. Концепції рішень гри.

### **Форми та методи оцінювання**

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних та практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів.

Підсумковий контроль включає семестровий контроль, який проводиться у формі іспиту комбінованого.

Максимально можлива кількість балів – 100 та мінімально можлива кількість балів – 60.

Поточний контроль включає наступні контрольні заходи: захист звітів з лабораторних робіт; виконання практичних завдань та контрольних робіт, самостійна робота за темами.

**Детальніша інформація щодо системи оцінювання та накопичування балів з навчальної дисципліни наведена у робочому плані з навчальної дисципліни.**