

## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ»**

<b>Лектор курсу</b>			Мастаков Олександр Сергійович Старший викладач кафедри		<b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>		e-mail: o.mastakov@duikt.edu.ua сторінка курсу в Moodle – <a href="http://dn.duikt.edu.ua/course/view.php?id=2763">http://dn.duikt.edu.ua/course/view.php?id=2763</a>	
<b>Галузь знань</b>			12 Інформаційні технології		<b>Рівень вищої освіти</b>		магістр	
<b>Спеціальність</b>			124 Системний аналіз		<b>Семестр</b>		10	
<b>Освітньо-професійна програма</b>			Інтелектуальні системи управління		<b>Тип дисципліни</b>		Обов'язкова	
<b>3. Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	5	150	18		36		96	

### **АНОТАЦІЯ КУРСУ**

#### **Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі**

Освітні компоненти, які передують вивченню	Математичні методи моделювання та оптимізації процесів, Сучасна теорія інтелектуальних систем управління, Методи та засоби штучного інтелекту, Методи та технології прийняття рішень.
--	---

Освітні компоненти для яких є базовою	Переддипломна практика, Кваліфікаційна робота магістра.
---------------------------------------	---

<b>Мета курсу:</b>	Формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок з формування оптимальних рішень щодо управління складними об'єктами та системами в умовах невизначеності.
--------------------	---

#### **Компетенції відповідно до освітньої програми**

**СК1.** Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.

**СК4.** Здатність оцінювати ризики, розробляти алгоритми управління ризиками в складних системах різної природи.

**СК5.** Здатність моделювати, прогнозувати та проєктувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.

**СК7.** Здатність управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

#### **Програмні результати навчання (РН)**

**РН1.** Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.

**РН2.** Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.

**РН3.** Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в

задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності.  
**РН4.** Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.  
**РН5.** Використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатофакторних ризиків в складних системах.  
**РН8.** Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування.  
**РН9.** Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків.

### ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
<b>Тема 1. Поняття невизначеності. Підходи до класифікації невизначеностей. Джерела невизначеності.</b> <b>Знати:</b> поняття невизначеності з точки зору різних галузей та сфер, класифікацію невизначеностей, в тому числі, в задачах управління організаційно-економічними системами <b>Вміти:</b> досліджувати складні системи з метою визначення джерел невизначеностей, визначати необхідні параметри моделей систем з урахуванням невизначеностей. <b>Формування компетентностей:</b> СК1 <b>Програмні результати навчання:</b> РН1, РН4, РН8 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2	Лекція 1	7	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 1-4		Усне опитування, розв'язання кейсів, навчальна дискусія у форматі мозкового штурму.
<b>Тема 2. Проблеми управління в умовах невизначеності. Методи управління невизначеними об'єктами.</b> <b>Знати:</b> загальні принципи управління та проблеми управління в умовах невизначеності, класифікацію методів управління невизначеними об'єктами, основні теорії та методи для забезпечення управління в умовах невизначеності. <b>Вміти:</b> оцінювати ступінь впливу невизначеностей на функціонування системи та показники її якості, визначати необхідність та доцільність застосування різних методів управління невизначеними об'єктами, будувати та досліджувати моделі систем управління з урахуванням невизначеностей. <b>Формування компетентностей:</b> СК1, СК4, СК5, СК7 <b>Програмні результати навчання:</b> РН1, РН3, РН4, РН9 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 3, 7	Лекція 2-3	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 5-6		Усне опитування, розв'язання кейсів, навчальна дискусія у форматі мозкового штурму, використання методів фасилітації.
<b>Тема 3. Моделювання та обробка нечітких даних.</b> <b>Знати:</b> основні поняття нечіткої логіки: нечітка множина, нечіткі числа, змінні та функції, методи побудови функцій належності; основні моделі та методи	Лекція 4-5	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів

<p>представлення та обробки нечіткої інформації, їх застосування в задачах управління.</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати математичний апарат нечіткої логіки для представлення нечітких даних, будувати моделі даних та модель управління з урахуванням нечіткої природи даних системи.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> СК5</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> РН3, РН8</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 4, 5</p>	Практичне заняття 7-10		Усне опитування, розв'язання задач, навчальна дискусія.
<p><b>Тема 4. Управління на основі нечіткого логічного регулятора</b></p> <p><b>Знати:</b> поняття та види нечітких регуляторів; методи визначення стійкості нечітких систем управління; методи управління на основі нечіткого логічного регулятора.</p> <p><b>Вміти:</b> проектувати нечіткі системи управління і нечіткі системи підтримки прийняття рішень та реалізовувати алгоритми нечіткого управління із використанням програмних засобів.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> СК1, СК5, СК7</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> РН2, РН9</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 5, 6</p>	Лекція 6-7	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 11-13		Усне опитування, розв'язання задач, навчальна дискусія.
<p><b>Тема 5. Управління в умовах інформаційної невизначеності. «Сірий аналіз»</b></p> <p><b>Знати:</b> поняття «сіра система» та «сірий аналіз», методи ситуаційного та просторового моделювання в «сірому аналізі»,</p> <p><b>Вміти:</b> визначати просторові та ситуаційні відношення в системі управління, будувати моделі об'єкта управління з урахування зв'язків з мікро та макросередовищем, будувати когнітивні карти та застосовувати методи когнітивного моделювання при вирішенні задач управління</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> СК4, СК5, СК7</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> РН2, РН3, РН5</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 8</p>	Лекція 8	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 14-16		Усне опитування, розв'язання задач, навчальна дискусія.
<p><b>Тема 6. Прийняття управлінських рішень на підприємстві в умовах невизначеності</b></p> <p><b>Знати:</b> види та рівні невизначеностей з точки зору задач прийняття управлінських рішень на підприємстві, методи визначення ризиків прийняття неоптимальних управлінських рішень, підходи до зниження рівня невизначеності.</p> <p><b>Вміти:</b> визначати та класифікувати ситуації в процесі прийняття управлінських рішень на підприємстві, використовувати міри оцінювання ризиків та</p>	Лекція 9	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 17-18		Усне опитування, розв'язання задач, навчальна дискусія.

<p>застосовувати їх при аналізі багатофакторних ризиків в задачах прийняття управлінських рішень, ідентифікувати та оцінювати параметри математичних моделей об'єктів керування, зменшувати рівень невизначеності та ризику.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> СК4, СК5, СК7</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> РН3, РН5, РН9</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 8, 9, 10</p>			
<p>Самостійна робота</p>		5	<p>Теми для самостійного опрацювання та підготовки рефератів і доповідей:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Підходи до класифікації невизначеностей. Джерела невизначеності.</li> <li>2. Моделювання в умовах стохастичної невизначеності.</li> <li>3. Перспективи розвитку нечіткого математичного програмування.</li> <li>4. Перспективи розвитку моделювання невизначених даних.</li> <li>5. Моделі багатокритеріальної оптимізації в умовах невизначеності.</li> <li>6. Перспективи розвитку інтелектуальних систем для розв'язування складних оптимізаційних задач.</li> </ol>
<b>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<p>Мультимедійне обладнання, навчальні аудиторії з доступом в мережу Інтернет, навчальна лабораторія «Вивчення програмних продуктів компаній ODOO, IBM», навчальна лабораторія комп'ютерного моделювання та інтелектуального розвитку «Математика+ІТ»</p>			
<b>ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Інтелектуальне управління в умовах невизначеності. [Електронний ресурс]: Матеріали для організації дистанційного навчання студентів в системі Moodle для студ. ден. та заоч. форм навчання /Золотухіна О.А. – Київ: ДУТ.</li> <li>2. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (Настанова щодо відображення невизначеності у вимірюваннях).</li> <li>3. In book: Climate-Smart Conservation: Putting Adaptation Principles into Practice Chapter: Managing Under Uncertainty Publisher: National Wildlife Federation, Washington, DC Editors: BA Stein, P Glick, N Edelson, A Staudt. URL: <a href="https://www.researchgate.net/publication/273140986_Managing_Under_Uncertainty">https://www.researchgate.net/publication/273140986_Managing_Under_Uncertainty</a></li> </ol>			

4. Шушура О. М. Функціональне моделювання інформаційної системи управління ресурсами підприємства в умовах невизначеності або недостовірності даних. / О. М. Шушура, О. А. Золотухіна // Зв'язок. – 2017. - № 6 (130). – С. 52-57.
5. Шушура О. М., Бондарчук А. П., Сторчак К. П., Золотухіна О. А. Формалізація задачі керування в інтелектуальних інформаційних технологіях на принципах нечіткої логіки// Зв'язок. №3 (139), 2019. С. 3-7.
6. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB.  
[https://www.researchgate.net/publication/280302380\\_Proektirovanie\\_necetkih\\_sistem\\_sredstvami\\_MATLAB](https://www.researchgate.net/publication/280302380_Proektirovanie_necetkih_sistem_sredstvami_MATLAB)
7. Павленко М. А., Осієвський С. В., Золотухіна О. А. Модель підтримки процесів розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень// Телекомунікаційні та інформаційні технології. №4 (69), 2020. С. 81-89.
8. Кабаченко Д.В. Прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності та ризику. Економічний вісник. 2017. № 2. С. 107–115.
9. Каткова Т. І. Моделі і методи оцінки, прогнозування та управління стратегічною діяльністю підприємства в умовах невизначеності [Електронний ресурс] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : спец. 05.13.03 / Тетяна Ігорівна Каткова ; [наук. консультант Сіра О. В.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків, 2018. – 34 с. – Бібліогр.: с. 25-31. – укр.
10. Міщенко А.В., Курило О.В., Золотухіна О.А. Нечітка модель оцінки ризиків інформаційної безпеки та підтримки рівня захищеності ERP-систем. // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2020. – №1 (66). – С. 142-151.

#### ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконання завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями недопустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

#### КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є набрання студентом 60 балів у сукупності за всіма темами дисципліни

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	<i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>	
	• присутність на заняттях (при пропусках занять з поважних причин допускається відпрацювання пройденого матеріалу)	за кожне відвідування 0,5 бали

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• участь у експрес-опитуванні</li> </ul>	за кожну правильну відповідь 0,5 бали
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни (оцінка залежить від повноти розкриття теми, якості інформації, самостійності та креативності матеріалу, якості презентації і доповіді), підготовка реферату</li> </ul>	за кожну презентацію (реферат) максимум 5 балів
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• усне опитування, тестування, рішення практичних задач</li> </ul>	за кожну правильну відповідь 1 бал
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• участь у навчальній дискусії, обговоренні ситуаційного завдання</li> </ul>	за кожну правильну відповідь 1 бал
<b>РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)</b>	Модульний контроль №1 (Теми 1-2)	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль №2 (Теми 3-4)	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль №3 (Теми 5-6)	максимальна оцінка – 5 балів
<b>Додаткова оцінка</b>	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів, проєктів тощо.	максимальна оцінка – 10 балів
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ іспит</b>	Метою іспиту є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Іспит проходить у письмовій формі.	максимальна оцінка – 40 балів

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ**

<b>бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Рівень компетентності</b>	<b>Оцінка /запис в екзаменаційній відомості</b>
<b>90-100</b>	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	<b>Високий</b> Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)

82-89	<p>Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.</p>	<p>Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни</p>	<p>Добре / Зараховано (B)</p>
75-81	<p>Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.</p>	<p>Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.</p>	<p>Добре / Зараховано (C)</p>
64-74	<p>Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.</p>	<p>Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни</p>	<p>Задовільно / Зараховано (D)</p>
60-63	<p>Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.</p>	<p>Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни</p>	<p>Задовільно / Зараховано (E)</p>
35-59	<p>Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутня.</p>	<p>Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни</p>	<p>Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється</p>

1-34	<p>Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до перездачі іспиту.</p>	<p>Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни</p>	<p>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) <i>В залікову книжку не проставляється</i></p>
------	---	---	--