

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ**

Силабус ДВА 3 «Моделі та системи інтелектуального керування»

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти Третій (освітньо-науковий)

Галузь знань	12 – інформаційні технології
Спеціальність	122 – комп'ютерні науки
Освітньо-наукова програма	Інтелектуальні методи та засоби комп'ютерних наук
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2-й рік підготовки, 3-й семестр
Обсяг дисципліни	3 кредити / 90 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Іспит
Розклад занять	2 години аудиторних занять/тиждень,
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Шепетука Юрій Михайлович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу інтелектуального управління Контактна інформація: e-mail: shepetukha@irtc.org.ua , тел.: (068) 372 71 89
Розміщення курсу	https://aspirant.irtc.org.ua/silabusi/

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Моделі та системи інтелектуального керування» належить до переліку дисциплін циклу професійної підготовки за вибором аспіранта. Вона забезпечує важливий аспект світогляду аспіранта та спрямована на формування вміння розробляти та використовувати в наукових дослідженнях нові покоління інформаційних технологій, за допомогою яких можливо моделювати та вирішувати теоретичні та практичні питання керування складними та змінними об'єктами у складному та змінному середовищі при гарантуванні необхідних показників якості, швидкодії і стійкості. Вивчення дисципліни «Моделі та системи інтелектуального керування» дає можливість знайомитися з основними існуючими підходами, методами та системами інтелектуального керування, поліпшити навички усної і письмової комунікації у зазначеній галузі, а також отримати практичний досвід проведення дослідницької роботи у прогресивних інформаційних технологій.

МЕТА, ЗАВДАННЯ, ПРИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: навчити аспіранта формулювати та розв'язувати завдання інтелектуального керування як єдиного цілеспрямованого процесу; досліджувати та усвідомлювати його суттєві взаємозв'язки; поєднувати окремі інформаційні та функціональні компоненти в інтегровану систему; аналізувати основні типи апаратно-програмних засобів, що використовуються в системах інтелектуального керування; вирішувати специфічні проблеми, що виникають на індивідуальному та груповому рівнях керування; отримати розуміння різних засобів поліпшення ефективності використання інформаційних систем для вирішення задач керування; ознайомитися з різноманітними джерелами інформації, а також поліпшити навички усної і письмової комунікації у галузі, що вивчається.

Основними завданнями є: 1) ознайомлення з основними напрямками дослідження складних динамічних системами та методологією побудови математичних моделей керування такими системами; 2) ознайомлення з принципами прийняття рішень в інтелектуалізованих системах та підходами до їх застосування в задачах керування; 3) ознайомлення з основними шляхами застосування методів штучного інтелекту в інформаційних системах та технологіях, спрямованих на вирішення проблем інтелектуального керування.

В результаті навчання будуть отримані такі загальні компетентності:

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК04. Здатність розв'язувати комплексні проблеми комп'ютерних наук на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору з дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

Фахові компетентності:

СК02. Здатність застосовувати сучасні методології, методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері комп'ютерних наук, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси у науковій та освітній діяльності.

СК04. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проєкти у галузі комп'ютерних наук та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти, демонструвати лідерство під час їхньої реалізації.

СК07. Здатність до створення та адекватного застосування інтелектуальних методів аналізу інформації та керування складними динамічними об'єктами різної природи.

СК08. Здатність аналізувати дані та одержувати необхідні знання для розв'язання нестандартних завдань з використанням математичних методів та методів комп'ютерного моделювання.

СК10. Здатність до проведення наукових досліджень з інтелектуального оброблення, аналізу та інтерпретації інформації про об'єкти різної природи.

СК11. Здатність до творчої ініціативи, раціоналізації, винахідництва, впровадження досягнень вітчизняної та закордонної науки, техніки, використання передового досвіду.

Програмні результати навчання

PH01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

PH02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефаківцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми комп'ютерних наук державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

PH04. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у комп'ютерних науках та дотичних міждисциплінарних напрямках.

PH07. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми комп'ютерної науки з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

PH08. Визначати актуальні наукові та практичні проблеми у сфері комп'ютерних наук, глибоко розуміти загальні принципи та методи комп'ютерних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері комп'ютерних наук та у викладацькій практиці.

PH10. Відшукувати, оцінювати та критично аналізувати інформацію щодо поточного стану та трендів розвитку, інструментів та методів досліджень, наукових та інноваційних проєктів з комп'ютерних наук.

PH12. Здійснювати інтелектуальний аналіз електронних масивів даних для розв'язання конкретних практичних завдань, зокрема побудови нейронних мереж, комп'ютерних систем автоматичного керування, розв'язання задач штучного інтелекту, створення систем інтелектуального керування динамічними об'єктами у реальному часі.

PH14. Розробляти моделі, методи та системи аналізу та інтелектуального керування динамічними об'єктами у реальному часі

PH16. Застосовувати методи побудови систем штучного інтелекту, визначати механізми використання знань про предметну область для виконання прикладних завдань на основі інтелектуальних інформаційних систем різної спрямованості.

PH 17. Розробляти комп'ютерні системи оброблення та аналізу інформації різного виду (цифрової, текстової, зображень, відеоряду, сигналів тощо).

ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Для більш глибокого засвоєння дисципліни «Моделі та системи інтелектуального керування» доцільним є попереднє опанування навчальних курсів «Теорія автоматичного регулювання» «Системи та методи керування», а також знайомство з такими розділами вищої математики, як матрична алгебра, теорія множин, диференціальні рівняння, математична логіка, матрична алгебра

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	
	Усього	У тому числі

		Лекції	Семінарські заняття	Самостійна робота
1	2	3	4	5
<i>Змістовий модуль 1. Математичні моделі керування складними динамічними системами</i>				
Тема 1. Основні положення теорії інваріантності та автономності	8	2	-	6
Тема 2. Проблеми керування нелінійними динамічними системами	8	2	2	4
Тема 3. Сценарії породження хаосу та керування хаотичними процесами в нелінійних системах	8	2	2	4
Тема 4. Математичні моделі опису хаотичної поведінки. Рівняння Лоренца та Росслера	6	2	-	4
<i>Усього годин за змістовим модулем 1</i>	30	8	4	18
<i>Змістовий модуль 2. Моделі прийняття рішень в інтелектуалізованих системах</i>				
Тема 5. Моделі та системи підтримки прийняття індивідуальних рішень	10	2	2	6
Тема 6. Моделі та системи підтримки прийняття групових рішень	8	2	2	4
Тема 7. Проблема раціонального вибору та метод аналізу ієрархій	8	2	2	4
<i>Усього годин за змістовим модулем 2</i>	26	6	6	14
<i>Змістовий модуль 3. Методи штучного інтелекту в системах інтелектуального керування</i>				
Тема 8. Видобування та використання експертних знань в системах інтелектуального керування	10	2	2	6
Тема 9. Нейронні мережі	8	2	2	4
Тема 10. Теорія нечітких	8	2	2	4

множин та нечітка логіка				
Тема 11. Перспективні напрямки та приклади застосування штучного інтелекту в системах інтелектуального керування	6	2	-	4
<i>Усього годин за змістовим модулем 3</i>	32	8	6	18
РАЗОМ:	88	22	16	50

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА ОПАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п/	Теми та форми занять (год.)	Зміст занять і навчальних завдань	Форми контролю
Змістовий модуль 1.			
Математичні моделі керування складними динамічними системами			
Тема 1. Основні положення теорії інваріантності та автономності			
1	Лекція «Основні положення теорії інваріантності та автономності» (2 год.)	Розглянуті принципи та приклади застосування структурних схем та диференційних рівнянь для опису систем керування. Сформульована загальна постановка проблеми інтегральної інваріантності складних динамічних систем. Проаналізовані два основних типи задач поліавтономності. Проаналізовані відмінності між математичною та технічною формулюваннями задачі поліінваріантності. Викладені необхідні та достатні умови абсолютної інваріантності для систем керування динамічними об'єктами	усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань
2	Самостійна робота (6 год.)	Опис систем керування за допомогою структурних схем та диференційних рівнянь. Загальна постановка проблеми поліінваріантності та поліавтономності. Умови абсолютної інваріантності	усне опитування, презентації
Тема 2. Проблеми керування нелінійними динамічними системами			
3	Лекція «Проблеми керування нелінійними динамічними системами» (2 год.)	Наведена узагальнена класифікація об'єктів керування. Охарактеризовані існуючі підходи до синтезу нелінійних систем керування динамічними об'єктами. Сформульовані основні положення інтегрально -	усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань

		<i>топологічного методу аналізу складних систем. Розглянуті підходи до синтезу алгоритмів керування розподіленими нелінійними об'єктами у критичних режимах. Проаналізовані критерії виявлення та класифікації критичних точок. Обговорені питання визначення областей функціонального резерву системи</i>	
4	<i>Семінарське заняття «Аналіз та синтез систем керування нелінійними динамічними системами» (2 год.)</i>	<i>Загальна класифікація об'єктів керування. Аналіз та синтез нелінійних розподілених систем керування динамічними об'єктами. Основні положення інтегрально - топологічного методу аналізу складних систем</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
5	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Загальна класифікація об'єктів керування. Аналіз та синтез нелінійних розподілених систем керування динамічними об'єктами. Основні положення інтегрально - топологічного методу аналізу складних систем</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Тема 3. Сценарії породження хаосу та керування хаотичними процесами в нелінійних системах			
6	<i>Лекція «Сценарії породження хаосу та керування хаотичними процесами в нелінійних системах» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті причини та приклади нестабільності фазових траєкторій у детермінованих нелінійних системах. Проаналізовані різні аспекти проблеми критичності та наведені можливі сценарії породження хаосу в нелінійних системах. Охарактеризовані існуючі безперервні та дискретні методи керування хаотичними процесами. Викладений підхід до синхронізації фазових траєкторій взаємопов'язаних нелінійних динамічних систем. Розглянуті особливості керування хаотичною системою з затримкою в контурі зворотного зв'язку</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
7	<i>Семінарське заняття «Ефект породження хаосу та методи керування хаотичними</i>	<i>Ефект нестабільності фазових траєкторій у детермінованих нелінійних системах. Стан проблеми критичності. Основні</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>

	<i>процесами в нелінійних системах» (2 год.)</i>	<i>сценарії породження хаосу. Підходи до керування хаотичними процесами. Синхронізація фазових траєкторій</i>	
8	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Ефект нестабільності фазових траєкторій у детермінованих нелінійних системах. Стан проблеми критичності. Основні сценарії породження хаосу. Підходи до керування хаотичними процесами. Синхронізація фазових траєкторій</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Тема 4. Математичні моделі опису хаотичної поведінки. Рівняння Лоренца та Росслера			
9	<i>Лекція «Математичні моделі опису хаотичної поведінки. Рівняння Лоренца та Росслера» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті математичні моделі опису хаотичної поведінки, що характеризується звичайними диференціальними рівняннями. Наведена та досліджена модель нелінійної системи Лоренца, яка описує динаміку функціонування конвекційного потоку. Викладена та проаналізована модель нелінійної динамічної системи, що описується рівняннями Росслера. Проаналізовані можливі типи поведінки систем Лоренца та Росслера за різних умов. Розглянуті особливості систем, що описуються диференціальними рівняннями з затримками</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
10	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Математичні моделі опису хаотичної поведінки, що описуються звичайними диференціальними рівняннями. Модель нелінійної динамічної системи Лоренца. Модель нелінійної динамічної системи Росслера</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Змістовий модуль 2.			
Моделі прийняття рішень в інтелектуалізованих системах			
Тема 5. Моделі та системи підтримки прийняття індивідуальних рішень			
11	<i>Лекція «Моделі та системи підтримки прийняття індивідуальних рішень» (2 год.)</i>	<i>Викладена та обговорена базова концепція підтримки прийняття індивідуальних рішень. Охарактеризовані головні компоненти систем підтримки прийняття рішень. Наведені</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>

		<i>існуючі класифікації систем підтримки прийняття рішень. Розглянутий підхід до побудови систем на основі використання прототипу, його переваги та недоліки. Проаналізовані існуючі підходи до моделювання прийняття рішень за умов повної інформації. Розглянуті існуючі підходи до моделювання прийняття рішень за умов ризику. Наведена методологія моделювання прийняття рішень за умов невизначеності</i>	
12	<i>Семінарське заняття «Концепції та компоненти систем підтримки прийняття індивідуальних рішень» (2 год.)</i>	<i>Огляд базових концепцій та головних компонентів систем підтримки прийняття рішень. Підходи до моделювання прийняття рішень. Класифікації систем підтримки прийняття рішень</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
13	<i>Самостійна робота (6 год.)</i>	<i>Огляд базових концепцій та головних компонентів систем підтримки прийняття рішень. Підходи до моделювання прийняття рішень. Класифікації систем підтримки прийняття рішень</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Тема 6. Моделі та системи підтримки прийняття групових рішень			
14	<i>Лекція «Моделі та системи підтримки прийняття групових рішень» (2 год.)</i>	<i>Обґрунтована доцільність врахування особливостей групової взаємодії при побудові систем інтелектуального керування. Проаналізовані основні переваги та недоліки групових рішень. Розглянуті можливі наслідки ефекту зміни оцінки ступеню ризику при формуванні групових рішень. Охарактеризовані існуючі рівні підтримки прийняття групових рішень. Сформульовані характеристики систем підтримки прийняття групових рішень. Розглянуті основні види конфліктів, що виникають при прийнятті групових рішень, та засоби їх подолання</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
15	<i>Семінарське заняття «Основні властивості систем підтримки</i>	<i>Важливість, переваги та недоліки групових рішень. Ефект зміни оцінки ступеню ризиків.</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>

	<i>прийняття групових рішень» (2 год.)</i>	<i>Рівні підтримки прийняття групових рішень. Основні характеристики систем підтримки прийняття групових рішень</i>	
16	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Важливість, переваги та недоліки групових рішень. Ефект зміни оцінки ступеню ризиків. Рівні підтримки прийняття групових рішень. Основні характеристики систем підтримки прийняття групових рішень</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Тема 7. Проблема раціонального вибору та метод аналізу ієрархій			
17	<i>Лекція «Проблема раціонального вибору та метод аналізу ієрархій» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті основні складові постановки та вирішення проблеми раціонального вибору. Наведені принципи та приклади використання теорії корисності в задачах вибору. Проаналізовані переваги та недоліки застосування цієї теорії. Досліджені існуючі підходи до формування та оцінювання альтернативних варіантів у багатокритеріальних задачах вибору. Наведені основні положення та приклади застосування методу аналізу ієрархій. Охарактеризовані переваги та недоліки зазначеного методу</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
18	<i>Семінарське заняття «Теорія корисності, задачі вибору та метод аналізу ієрархій» (2 год.)</i>	<i>Проблема раціонального вибору. Використання теорії корисності в задачах вибору. Підходи до оцінки альтернатив в багатокритеріальних задачах. Принципи, переваги та недоліки методу аналізу ієрархій</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
19	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Проблема раціонального вибору. Використання теорії корисності в задачах вибору. Підходи до оцінки альтернатив в багатокритеріальних задачах. Принципи, переваги та недоліки методу аналізу ієрархій</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Змістовий модуль 3.			
Методи штучного інтелекту в системах інтелектуального керування			
Тема 8. Видобування та використання експертних знань в системах інтелектуального керування			
20	<i>Лекція «Видобування та використання</i>	<i>Розглянуті відмінності між поняттями даних, інформації та</i>	<i>усне опитування, участь в</i>

	<i>експертних знань в системах інтелектуального керування» (2 год.)</i>	<i>знань. Обговорена принципова роль знань для задач інтелектуального керування. Проаналізовані основні типи знань, що використовуються в задачах інтелектуального керування. Обговорені відмінності між глибокими та поверхневими, декларативними та процедурними знаннями. Проаналізовані існуючі методи здобування знань для задач інтелектуального керування. Охарактеризовані існуючі підходи до перевірки достовірності знань. Розглянута роль експертних знань та експертних систем у процесі інтелектуального керування</i>	<i>обговоренні проблемних питань</i>
21	<i>Семінарське заняття «Методи отримання та застосування експертних знань в системах інтелектуального керування» (2 год.)</i>	<i>Роль знань для задач інтелектуального керування. Основні типи знань. Методи здобування та перевірки достовірності знань. Функції експертних систем у процесі інтелектуального керування</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
22	<i>Самостійна робота (6 год.)</i>	<i>Роль знань для задач інтелектуального керування. Основні типи знань. Методи здобування та перевірки достовірності знань. Функції експертних систем у процесі інтелектуального керування</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Тема 9. Нейронні мережі			
23	<i>Лекція «Нейронні мережі» (2 год.)</i>	<i>Охарактеризовані основні види проблем, які можна вирішувати за допомогою нейронних мереж. Розглянуті переваги та недоліки застосування нейронних мереж у системах інтелектуального керування. Досліджені основні елементи класичної моделі нейрону. Проаналізовані принципи побудови, приклади застосування та функціональні обмеження одношарової нейронної мережі. Охарактеризовані принципи побудови та розглянуті приклади використання багатошарової нейронної мережі</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
24	<i>Семінарське заняття</i>	<i>Основні види проблем, які можна</i>	<i>усне опитування,</i>

	<i>«Застосування нейронних мереж для вирішення задач інтелектуального керування» (2 год.)</i>	<i>вирішувати за допомогою нейронних мереж. Класична модель нейрону. Принципи побудови та приклади застосування одношарових та багатшарових нейронних мереж</i>	<i>міні-тести</i>
25	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Основні види проблем, які можна вирішувати за допомогою нейронних мереж. Класична модель нейрону. Принципи побудови та приклади застосування одношарових та багатшарових нейронних мереж</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Тема 10. Теорія нечітких множин та нечітка логіка			
26	<i>Лекція «Теорія нечітких множин та нечітка логіка» (2 год.)</i>	<i>Розглянуті відмінності між чіткими та нечіткими множинами. Викладений підхід до побудови теорії нечітких множин. Розглянуті особливості основних логічних операцій над нечіткими множинами. Досліджені концептуальні засади нечіткого підходу до моделювання складних систем. Обговорено поняття нечітких лінгвістичних змінних. Наведені можливі форми представлення функції приналежності. Розглянуті існуючі алгоритми нечіткого логічного виводу</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних питань</i>
27	<i>Семінарське заняття «Застосування нечітких множин та нечіткої логіки в системах інтелектуального керування» (2 год.)</i>	<i>Математичні основи теорії нечітких множин. Логічні операції над нечіткими множинами. Нечіткі лінгвістичні змінні. Форми представлення функції приналежності. Алгоритми нечіткого логічного виводу</i>	<i>усне опитування, міні-тести</i>
28	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Математичні основи теорії нечітких множин. Логічні операції над нечіткими множинами. Нечіткі лінгвістичні змінні. Форми представлення функції приналежності. Алгоритми нечіткого логічного виводу</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Тема 11. Перспективні напрямки застосування штучного інтелекту в системах інтелектуального керування			
29	<i>Лекція «Перспективні напрямки застосування штучного інтелекту в системах</i>	<i>Розглянуті сучасні підходи до визначення основних термінів в галузі інтелектуального керування. Охарактеризовані</i>	<i>усне опитування, участь в обговоренні проблемних</i>

	<i>інтелектуального керування» (2 год.)</i>	<i>головні відмінності інтелектуалізованих систем від традиційних систем керування. Розглянуті приклади та перспективні напрямки застосування штучного інтелекту в системах інтелектуального керування. Обґрунтована доцільність застосування автономного образного мислення в якості концептуальної основи інтелектуалізації інформаційних технологій</i>	<i>питань</i>
30	<i>Самостійна робота (4 год.)</i>	<i>Сучасні підходи до визначення основних термінів в галузі інтелектуального керування. Головні відмінності від традиційних систем керування. Перспективні напрямки та приклади застосування штучного інтелекту в системах інтелектуального керування</i>	<i>усне опитування, презентації</i>
Обов'язкове індивідуальне завдання			
№№ з/п	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проблеми інтегральної інваріантності динамічних систем. 2. Інтегрально - топологічний метод аналізу складних систем. 3. Сценарії породження хаотичних процесів у нелінійних системах. 4. Методика керування хаотичними процесами шляхом синхронізації фазових траєкторій. 5. Підходи до моделювання прийняття індивідуальних рішень. 6. Основні характеристики засобів підтримки прийняття групових рішень. 7. Метод аналізу ієрархій в задачах раціонального вибору. 8. Застосування експертних знань та експертних систем у процесі інтелектуального керування. 9. Використання нейронних мереж для вирішення задач інтелектуального керування. 10. Застосування методів нечіткої логіки в системах інтелектуального керування. 11. Приклади застосування штучного інтелекту в системах інтелектуального керування 		реферат

КОНТРОЛЬ І ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Контроль знань аспірантів здійснюється на підставі Положення про організацію та проведення поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня.

Контроль знань аспірантів складається з двох складників: поточного і підсумкового/семестрового контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти третього

(освітньо-наукового) рівня. Кожний складник оцінюється за стобальною системою .

Загальна оцінка результатів за дисципліною (ЗО) розраховують:

$$ZO = \kappa_1 * \text{ПоК} + \kappa_2 * \text{ПідК},$$

де κ_1 , κ_2 - коефіцієнти переведення балів поточного (ПоК) та підсумкового контролю (ПідК) відповідно; $\kappa_1 = 0,4$, $\kappa_2 = 0,6$.

Максимальна кількість балів у поточному контролі встановлюється таким чином:

Види контролю за формами навчальної діяльності	Максимальна сумарна оцінка в балах
- усне опитування (виступ на семінарі тощо) та	65
- активна робота на заняттях	35
Всього	100

Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ECTS

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Іспит	Залік	
91 – 100	відмінно	зараховано	A (відмінно)
81 – 90	добре		B (дуже добре)
71 – 80			C (добре)
66 – 70	задовільно		D (задовільно)
60 – 65			E (достатньо)
40 – 59	незадовільно	не зараховано	FX (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 – 39			F (неприйнятно – з обов'язковим повторним навчанням)

ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Політика щодо академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає, зокрема:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших дослідників;

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Політика щодо відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом навчання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із викладачем навчальної дисципліни та затвердженням директора Міжнародного центру.

Політика щодо правил поведінки на заняттях

Здобувачі вищої освіти третього рівня беруть активну участь у всіх заняттях: обговорюють проблемні ситуації, запропоновані викладачем на лекціях; активно включаються і за потреби ініціюють спільну (групову роботу) під час семінарських занять; Спілкування учасників освітнього процесу (викладач, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємодопомоги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного наукового знання.

Політика щодо термінів виконання завдань і перекладання

Здобувачі вищої освіти третього рівня повинні виконувати всі навчальні завдання

вчасно, відповідно до робочої навчальної програми, за невчасне виконання знижується бальна оцінка. Графіки перескладання формують викладачі відповідних дисциплін.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Файнзільберг Л.С. Жуковська О.А., Якимчук В.С. Теорія прийняття рішень. – К.: Освіта України, 2018. – 250 с. *
2. Жуковська О.А., Файнзільберг Л.С. Математичні моделі прийняття колективних рішень. – К.: Освіта України, 2018. – 163 с. *
3. Гладун А.Я., Рогушина Ю.В. Data mining. Пошук знань в даних. – К.: АДЕФ-Україна, 2016. *
4. Тунік А.А., Абрамович О.О. Основи сучасної теорії управління. – К.: НАУ-Друк, 2010. – 259 с.
5. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень. – К.: КНЕУ, 2004. – 616 с.
6. Булгакова О. С., Зосімов В. В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика. – К.: Гельветика, 2020. – 356 с.

Додаткова література

1. Гушко С.В., Шайкан А.В. Управлінські інформаційні системи. - К.: Магнолія-Плюс, 2006. – 320 с.
2. Попович М.В., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. - К.: Либідь, 2007. – 656 с.
3. Корчемний М., Клендій П., Потапенко М. Теоретичні основи автоматики. - К.: Навчальна книга - Богдан, 2012. – 304 с.
4. Матвієнко М.П. Теорія алгоритмів. – К.: Ліра - К, 2019. – 344 с.
5. Лі К.Ф., Цюфань Ч. Штучний інтелект 2041: десять передбачень майбутнього. – Book Chef, 2022. – 464 с.
6. Рассел С. Сумісний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю. – Book Chef, 2020. – 416 с.
7. BONDAR S.O., SHEPETUKHA Yu.M., VOLOSHENYUK D.O. Using of High-Quality Positioning Tools for Hybrid Unmanned Aerial Vehicles Automatic Correction Under the Limited Space Condition. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2022, 2(208).
8. БОНДАР С.О., ШЕПЕТУХА Ю.М. Вибір безпілотного літального апарата для реалізації методу комбінованого керування його рухом з метою створення цифрових моделей інфраструктурних об'єктів. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2023, 2(212).
9. ШЕПЕТУХА Ю.М., СЕМЕНОГ Р.В. Метод послідовної структуризації для побудови систем автономного керування динамічними об'єктами. *Cybernetics and Comp. Engin.*, 2023, 1(215), pp. 67-82.

Інформаційні ресурси

1. Groumpos P.P. Complex systems and intelligent control: issues and challenges [Електронний ресурс] / P.P. Groumpos // *IFAC Proceedings Volumes*. – 2001. – Vol.34. – №8 – P. 29-36. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474667017407907>. – Назва з екрану.
2. Phillips-Wren G. AI tools in decision making support systems: a review [Електронний ресурс] / G. Phillips-Wren // *International Journal on Artificial Intelligence Tools*. – 2012. – Vol.21. – №2. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/235705583_Ai_Tools_in_Decision_Making_Support

[Systems a Review](#). – Назва з екрану.

3. Artificial Intelligence (AI): What is it and how does it work? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=5424a424-c590-45f0-9e2a-ab05daff032d>. – Назва з екрану.

4. Mertoguno J.S. Human decision making model for autonomic cyber systems [Електронний ресурс] / J.S. Mertoguno // *International Journal on Artificial Intelligence Tools*. – 2014. – Vol.23. – №6. – Режим доступу:

<https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0218213014600239>. – Назва з екрану.

5. Gonzales D. Designing unmanned systems with greater autonomy [Електронний ресурс] /D. Gonzales, S. Harting // *RAND Corporation Research Report*, Santa Monica, CA, USA. – 2014. – Режим доступу:

https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR600/RR626/RAND_RR626.pdf. - Назва з екрану.

6. Schubert J. Artificial intelligence for decision support in command and control systems [Електронний ресурс] / J. Schubert, J. Brynielsson, M. Nilsson, P. Svenmarck // *Proceedings of the 23rd International Command and Control Research & Technology Symposium “Multi-Domain C2”*, Pensacola, FL, USA. – 2018. – Режим доступу:

https://www.researchgate.net/publication/330638139_Artificial_Intelligence_for_Decision_Support_in_Command_and_Control_Systems. – Назва з екрану.