

Силабус
Освітнього компоненту ВК
Моделювання та оптимізація
інтелектуальних систем керування
(за вибором здобувача освіти)

Назва дисципліни:	Моделювання та оптимізація в інтелектуальних систем керування
Рівень вищої освіти:	Другий рівень (магістрський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1477
Обсяг навчального компонент	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра Комп'ютерних наук і інформаційних систем
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Пронін Сергій Вікторович, к.т.н., доцент
Контактний номер:	050-181-22-74
Електронна пошта:	sergiy9977@ukr.net

Короткий зміст освітньої складової:

Мета навчання: є формування компетентностей, необхідних для моделювання та оптимізації в інформаційно-керуючих системах.

Основні завдання викладання навчальної дисципліни:

- Формування знань про принципи побудови та функціонування інтелектуальних управляючих систем і методів моделювання об'єктів керування;
- Набуття практичних навичок математичного моделювання динамічних систем та аналізу їх поведінки в різних умовах;
- Оволодіння методами ідентифікації, оцінювання параметрів моделей та оптимізації керуючих систем;
- Засвоєння сучасних підходів машинного навчання й інтелектуального керування для розв'язання прикладних задач;
- Розвиток умінь застосовувати програмні засоби моделювання, оптимізації та впровадження моделей у інформаційно-керуючі системи.

Передумови вивчення освітньої складової: Знання, навички та компетентності, отримані на попередніх рівнях освіти, достатні для опанування даного освітнього компонента

Компетенції, набуті претендентом:

- Здатність застосовувати методи математичного моделювання для аналізу та дослідження інтелектуальних управляючих систем;
- Здатність використовувати сучасні методи оптимізації та ідентифікації систем для розв'язання прикладних задач керування;
- Здатність розробляти та реалізовувати алгоритми інтелектуального керування із застосуванням методів машинного навчання;
- Здатність використовувати сучасні програмні засоби та інформаційні технології для моделювання, аналізу й оптимізації систем;
- Здатність оцінювати ефективність функціонування інформаційно-керуючих систем та приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності.

Результати навчання:

- Уміти будувати математичні моделі об'єктів та процесів у інтелектуальних управляючих системах;
- Уміти аналізувати динамічні системи, проводити ідентифікацію моделей та оцінювати їх параметри;
- Уміти застосовувати методи лінійної, нелінійної та багатокритеріальної оптимізації для розв'язання задач керування;
- Уміти використовувати методи машинного навчання та сучасні програмні засоби для реалізації інтелектуального керування;
- Уміти розробляти, тестувати та оцінювати ефективність інформаційно-керуючих систем на основі моделей і оптимізаційних алгоритмів.

Тематичний план курсу представлений у табл. 1

Таблиця 1

Тематичний план курсу

Тема №	Назва тем (ЛК, ПЗ та СР)	Кількість годин	
		Очна	Заочна
1	ЛК. Поняття інтелектуальних управляючих систем. Роль моделювання в задачах керування. Класи моделей.	2	1
	ПЗ Побудова простої математичної моделі об'єкта керування.	2	1
	СР Аналіз прикладів інтелектуальних систем у сучасних ІТ-рішеннях.	11	14
2	ЛК. Динамічні системи, диференціальні рівняння, стан простору.	2	1
	ПЗ Моделювання динамічної системи	2	
	СР Дослідження поведінки системи при зміні параметрів.	11	14
3	ЛК. Методи ідентифікації систем. Оцінювання параметрів моделей.	2	
	ПЗ Ідентифікація моделі за експериментальними даними.	2	
	СР Порівняльний аналіз різних методів ідентифікації.	11	14
4	ЛК. Класи задач оптимізації. Критерії оптимальності. Обмеження	2	
	ПЗ. Розв'язання задач лінійної та нелінійної оптимізації.	2	
	СР. Формалізація задачі оптимізації для заданої системи	11	14
5	ЛК. Методи оптимізації в умовах невизначеності. Багатокритеріальні задачі	2	
	ПЗ Реалізація багатокритеріальної оптимізації.	2	
	СР Аналіз компромісних рішень (Pareto-оптимальність).	11	14
6	ЛК. Основи машинного навчання та інтелектуального керування.	2	
	ПЗ Реалізація простого алгоритму ML для задачі керування.	2	

	СР Огляд сучасних AI-підходів в управлінні системами.	11	
7	ЛК. Сучасні програмні засоби моделювання та оптимізації	2	1
	ПЗ Реалізація моделі та оптимізаційного алгоритму в середовищі програмування.	2	
	СР Розробка власного програмного модуля для моделювання.	11	15
8	ЛК. Впровадження моделей у інформаційно-керуючі системи. Оцінка ефективності.	2	1
	ПЗ Аналіз та оптимізація реальної або наближеної системи керування.	2	1
	СР Підготовка міні-проєкту з моделювання та оптимізації системи.	11	15
Разом	ЛК.	16	4
	ПЗ	16	2
	СР	88	114

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповіді тощо; інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії;
- 2) наочні: метод ілюстрацій; метод демонстрації;
- 3) практичні: 3.1 традиційні: лабораторні, семінарські; інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, дискусійні семінари, круглий стіл, метод мозкового штурму.

Система оцінювання та вимоги:

Критерії оцінювання результатів навчання

1. Підсумковий контроль знань здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється у формі заліку.
2. Здобувач отримує залік за результатами поточного оцінювання. Сума всіх виконаних завдань за поточну діяльність складає 100 балів

Розподіл балів за темами при визначенні підсумкового балу за поточну діяльність (табл.2)

Таблиця 2

Схема нарахування балів

Поточний контроль								Разом за дисципліну
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	100
10	10	10	10	15	15	15	15	

Система оцінювання та вимоги:

Поточний контроль і оцінювання результатів навчання передбачає виставлення оцінок за всіма формами проведення занять:

- контроль та оцінювання активності роботи студента під час лекційних, лабораторних і практичних занять (участь у групових дискусіях, аналітичних завданнях, обговореннях прикладних ситуацій);
- контроль та оцінювання якості підготовки та реалізації проєктних завдань у межах індивідуальної або командної роботи, спрямованої на розв'язання практичних проблем галузі інформаційних технологій;

- оцінювання умінь проводити дослідження, аналізувати дані та презентувати результати із використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій і програмних засобів.

Підсумковий контроль знань здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється у формі заліку. Здобувач отримує залік за результатами поточного оцінювання. Сума всіх виконаних завдань за поточну діяльність складає 100 балів. Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як сума балів за кожну тему, за самостійну роботу, поточні контрольні роботи (табл.3).

Таблиця 3

Критерії та методи поточного оцінювання

Завдання	Критерії	Кількість Балів
1	2	3
Поточне усне опитування, (опрацювання завдань теоретичної підготовки)	Високий: Відповідь повна, логічна й аргументована; студент демонструє системне розуміння теоретичного матеріалу, вільно оперує поняттями, термінами й прикладами. Пояснення чіткі, узагальнення глибокі, відповідь свідчить про здатність до аналітичного мислення.	4-5
	Достатній: Студент виявляє розуміння основних положень теми, відповідає правильно, але не завжди глибоко або аргументовано. Можливі незначні неточності чи потреба в уточнювальних запитаннях викладача; логіка викладу збережена.	3
	Задовільний: Відповідь часткова або поверхова; наявні помилки у визначеннях, відсутня системність у викладі матеріалу. Студент орієнтується лише у ключових моментах, не може повністю розкрити суть питань або навести приклади.	2
	Низький: Студент не виявляє розуміння теоретичного матеріалу; відповідь неповна, несистемна або неправильна. Спостерігається невпевненість, відсутність логічних зв'язків і самостійного мислення.	1
Виконання і захист завдань до практичних робіт	Високий рівень: Завдання виконано повністю, рішення логічно обґрунтоване, демонструє аналітичне мислення та здатність застосовувати теоретичні знання на практиці. Студент самостійно захищає результати, пропонує альтернативні підходи або вдосконалення.	4-5
	Достатній рівень: Практичне завдання виконано правильно, із незначними помилками у деталях чи поясненнях. Студент розуміє основні принципи виконаної роботи, але аналіз результатів потребує глибшого осмислення.	3
	Задовільний рівень: Виконання часткове, присутні помилки в розрахунках чи логіці. Захист обмежується відтворенням теоретичних відомостей без глибокого розуміння практичного застосування.	2
	Низький рівень: Робота не виконана або виконана з грубими помилками, що свідчить про відсутність розуміння завдання. Студент не може пояснити етапи виконання чи захистити результати.	1

Проектна робота на основі реальних кейсів	Високий рівень: Проект виконано повністю, рішення комплексне, обґрунтоване та відображає розуміння реального контексту завдання. Студент демонструє здатність аналізувати потреби замовника, пропонувати інноваційні підходи, аргументовано захищає результати та презентує їх професійно.	5
	Достатній рівень: Проект відповідає поставленій меті, але має окремі недоліки у структурі чи деталізації. Студент орієнтується в суті кейсу, пропонує раціональні рішення, проте не завжди обґрунтовує вибір методів або інструментів.	3-4
	Задовільний рівень: Проект виконано частково або поверхово; рішення стандартні, без глибокого аналізу контексту. Є труднощі з аргументацією або презентацією результатів, відсутні елементи дослідницького підходу.	2
	Низький рівень: Проект не завершено або не відповідає поставленому завданню. Відсутнє розуміння кейсу та обґрунтування запропонованих дій, результати представлені фрагментарно або формально.	1

Рейтингова оцінка з дисципліни виставляється за шкалою закладу вищої освіти (табл.4)

Таблиця 4

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою закладу освіти	
	Залік	
90-100	Зараховано	A
80-89	Зараховано	B
75-79		C
67-74		D
60-66		E
35-59	Не зараховано	FX
0-34		F

Визнання результатів неформального та/або інформального навчання здобувача передбачає виконання процедур що регламентуються стандартом СТБНЗ 83.1-02:2022 «Визначення результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та інформальної освіти». В рамках неформальної та/або інформальної освіти здобувач має право на перезарахування дисципліни, частини дисципліни, теми або окремих видів завдань з дотриманням процедур зазначених у стандарті.

Конкретизація, деталізація критеріїв та системи оцінювання з урахуванням специфіки освітнього компоненту здійснюється на основі загальних критеріїв, наведених у СТБНЗ 7.1-02:2018

Політика курсу:

- 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 передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;

– усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; – якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача; – курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;

– під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ», «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат», «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі; списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література (не пізніше 10 років, крім 1 фундаментального класичного підручника чи монографії)

1. Основна література:

1. Інформаційні технології: навчальний посібник / О.І. Зачек, В.В. Сеник, Т.В. Магеровська та ін.; за ред. О.І. Зачека. - Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 2022. - 432 с.
2. Пасічник В. В., Литвин В. В., Мельник О. М. Інтелектуальні системи моделювання та керування: підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2023. 356 с.
3. Кузнецов Ю. М., Кононюк А. Є. Інтелектуальні системи управління: навч. посібник. Київ: Освіта України, 2021. 420 с.
4. Behera L., Gopal M. Adaptive Learning and Control for Intelligent Systems. Wiley-IEEE Press, 2022. 400 p.

Розробник(и) силабусу

Розробник силабусу
Навчальної дисципліни



к.т.н., доц., Пронін Сергій Вікторович

Завідувач кафедри



к.т.н., доц., Плехова Ганна Анатоліївна

