Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра Автоматизації, метрології та енергоефективних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор навчально-наукового інституту
«Українська інженерно-педагогічна академія»
Денис КОВАЛЕНКО
«20» липня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системний аналіз, ідентифікація та моделювання систем управління

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
(шифр і назва)

спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
(шифр і назва)

освітня програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва)

спеціалізація
(шифр і назва)

вид дисципліни Обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

інститут Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»

2026 / 2027 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

«_29_» ___червня____ 2026 року, протокол №_8_

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Василець Тетяна Юхимівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри АМЕТ

Програму схвалено на засіданні кафедри
_____Автоматизаці, метрології та енергоефективних технологій_____

Протокол від «_17_» __червня___2026 року № _15_

Завідувач кафедри __Автоматизаці, метрології та енергоефективних_____ технологій _____

_____ (підпис) ___Геннадій КАНЮК__ (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми
(керівником проектної групи)
_____Технічні засоби автоматизації енергетичних систем та робототехніка_____
(назва освітньої програми)

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) _____

_____ (підпис) __Тетяна ВАСИЛЕЦЬ__ (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»
(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від «__29__» __червня___2026 року № __8__

Голова науково-методичної комісії Навчально наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія»

_____ (підпис) ___Сергій ПЕТРОВ__ (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Системний аналіз, ідентифікація та моделювання систем управління» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

перший (бакалаврський)
(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними поняттями, принципами та закономірностями будови, функціонування і розвитку систем, формалізованим уявленням систем, методами і моделями теорії систем, етапами і методами системного аналізу, формування у студентів сучасного рівня знань, умінь і навиків моделювання та ідентифікації об’єктів автоматизації, вивчення принципів побудови моделей типових технологічних об’єктів, засвоєння теоретичних та практичних знань в області вирішення інженерних та наукових задач управління технологічними процесами з використовуванням числових методів та моделювання на ЕОМ.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- вивчення способів аналізу складних технологічних систем та процесів з використанням сучасної методології, моделей та методів системного аналізу;
- ознайомлення з сучасними методами ідентифікації та моделювання технологічних об'єктів та процесів;
- оволодіння технікою–використання прикладних програм для ідентифікації та моделювання процесів і систем;
- формування навичок використання чисельних методів до розв'язання задач в системах автоматизації і їх реалізації на базі сучасної обчислювальної техніки.

1.3. Кількість кредитів
5

1.4. Загальна кількість годин
150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов’язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
8-й	8-й
Лекції	
36 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
22 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
16 год.	4 год.
Самостійна робота	
76 год.	134 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ФК3. Здатність виконувати аналіз об’єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування..

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій.

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп’ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп’ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

ПР5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПР6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп’ютерних технологій.

ПР12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв’язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп’ютерної графіки.

1.8. Пререквізити: Вища математика, Програмування, Інформаційні технології та бази даних в автоматизованих системах керування, Теорія автоматичного управління, Програмне забезпечення систем управління, Основи комп'ютерно-інтегрованого управління.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Системний аналіз. Моделювання систем

Тема 1. Предметна область та основні поняття системного аналізу.

Основні положення системного аналізу. Сутність системного аналізу. Основні задачі та визначення системного аналізу. Основні принципи, етапи та послідовність системного аналізу. Методи системного аналізу.

Тема 2. Методи моделювання динамічних об'єктів і систем

Поняття моделювання. Процес моделювання та необхідна послідовність етапів цього процесу. Математичний опис об'єктів та процесів. Види математичного опису. Види і характеристики математичних моделей. Імітаційне моделювання.

Розділ 2. Ідентифікація об'єктів і систем. Числові методи

Тема 1. Методи ідентифікації динамічних об'єктів і систем.

Задача ідентифікації при побудові математичної моделі. Методи розв'язку задач ідентифікації. Методи побудови моделей динамічних об'єктів в Matlab.

Тема 2. Числові методи в аналізі та синтезі систем автоматизації.

методи для розв'язання задач в системах автоматизації .

Організація обчислювального процесу. Метод послідовних наближень. Числове інтегрування. Методи пошуку оптимального значення функцій. Методи прямого пошуку рішення рівнянь.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Системний аналіз. Моделювання систем												
Тема 1. Предметна область та основні поняття системного аналізу	37	10	2			25	37	2	1			34
Тема 2. Методи моделювання динамічних об'єктів і систем	37	8	8	8		13	37	2	1	2		32
Разом за розділом 1	74	18	10	8		38	74	4	2	2		66
Розділ 2. Ідентифікація об'єктів і систем. Числові методи												
Тема 1. Методи ідентифікації динамічних об'єктів і систем	38	8	8	8		14	38	2	1	2		33
Тема 2. Числові методи в аналізі та синтезі систем автоматизації.	38	10	4			24	38	2	1			35
Разом за розділом 2	76	18	12	8		38	76	4	2	2		68
Усього годин	150	36	22	16		76	150	8	4	4		134

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

4.1 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Матричні операції у системному аналізі	2
2	Побудова математичної моделі двомасової двоконтурної системи підлеглого регулювання швидкості електроприводу ТП-Д	4
3	Побудова математичної моделі трьохмасової двоконтурної системи підлеглого регулювання швидкості електроприводу ТП-Д	4
4	Вивчення GUI-інтерфейсу для пакету прикладних програм NEURAL NETWORK TOOLBOX системи MATLAB	4
5	Вивчення пакету FUZZY LOGIC TOOLBOX системи MATLAB	4
6	Числові методи для розв'язання задач автоматизації в Matlab	4
	Разом	22

4.2 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання двомасової трьохконтурної системи підлеглого регулювання швидкості електроприводу Г-Д	4
2	Моделювання трьохмасової трьохконтурної системи підлеглого регулювання швидкості електроприводу Г-Д	4
3	Побудова нейромережевих моделей динамічних об'єктів з використанням системи MATLAB	4
4	Побудова нечітких моделей за допомогою пакету FUZZY LOGIC TOOLBOX системи MATLAB	4
	Разом	16

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Предметна область та основні поняття системного аналізу Робота з конспектом лекцій. Робота з навчальною літературою. Підготовка до лабораторних та практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	25
2	Методи моделювання динамічних об'єктів і систем. Робота з навчальною літературою. Підготовка до лабораторних та практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	13
3	Методи ідентифікації динамічних об'єктів і систем. Робота з навчальною літературою. Підготовка до лабораторних та практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	14
4	Числові методи в аналізі та синтезі систем автоматизації. Робота з навчальною літературою. Підготовка до лабораторних та практичних занять. Виконання завдань для самостійної роботи на сайті дистанційної освіти.	24

	Разом	76

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький, проблемного викладу; словесні, наочні, практичні; аналіз, синтез, індукція, дедукція; активні методи (дискусії та дебати, метод кейсів), інтерактивні методи (інтерактивні лекції, мозкові штурми, інтерактивні симуляції), проектні методи (проектне навчання, метод проектів); методи дистанційного навчання.

8. Методи контролю

Поточний контроль – усне та письмове опитування, експрес-опитування, контрольні роботи, тестування, оцінка практичних навичок, перевірка завдань для самостійної роботи, кейс-метод, комп'ютерні симуляції.

Підсумковий контроль – екзамен.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Екзамен	Сума
Розділ 1		Розділ 2		Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом		
Т1	Т2	Т1	Т2	20	60	40	100
10	10	10	10				

Т1, Т2 ... – теми розділів

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 20 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Під час вивчення навчальної дисципліни використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

У межах дисципліни застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку індивідуальних знань і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема: усного опитування, модульних контрольних робіт, екзамену (заліку), якщо інше не визначено викладачем, інших видів оцінювання, для яких викладачем встановлено обмеження щодо використання ШІ.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, рефератів, аналітичних оглядів та інших письмових робіт дозволяється використання ШІ для: пошуку та систематизації інформації, добору та первинного аналізу наукових джерел, по-

яснення складних понять, удосконалення структури тексту, перевірки граматики, стилю та оформлення, генерації ідей, плану роботи або прикладів.

Фінальний текст роботи, висновки, аналіз, інтерпретація результатів та прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

3. Модель «ШІ як інструмент».

Для окремих лабораторних, практичних, проєктних або дослідницьких робіт використання технологій штучного інтелекту може бути обов'язковою складовою виконання завдання. У таких випадках здобувачі освіти можуть використовувати генеративні моделі ШІ для: аналізу та підготовки даних, генерації, аналізу й оптимізації програмного коду, порівняння результатів роботи різних моделей ШІ, створення візуалізацій, схем або зображень, аналізу великих масивів даних. проведення експериментів із застосуванням сучасних інструментів штучного інтелекту.

Усі результати, отримані за допомогою ШІ, підлягають критичному аналізу, перевірці та доопрацюванню здобувачем освіти.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити: назву сервісу або моделі ШІ; дату використання; характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація коду, редагування тексту тощо).

За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недеклароване використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті

Визнання результатів навчання, отриманих здобувачем освіти у неформальній освіті, здійснюється на основі принципів академічної доброчесності, об'єктивності оцінювання та відповідності отриманих результатів навчання програмним результатам навчання з відповідної дисципліни. Неформальна освіта може включати проходження онлайн-курсів, участь у тренінгах, семінарах, практикумах, майстер-класах та інших формах навчання, результати яких відповідають змісту та програмним результатам навчання з дисципліни.

Критерії прийнятності результатів.

Результати навчання, отримані у неформальній освіті, можуть бути визнані за умови їх відповідності змісту дисципліни, програмним результатам навчання та досягнення здобувачем рівня знань і навичок, еквівалентного оцінці «добре» (70–89 балів) за шкалою оцінювання.

Під час оцінювання враховується відповідність отриманих у неформальній освіті результатів навчання теоретичним знанням, практичним умінням та компетентностям, передбаченим робочою програмою дисципліни, а також здатність здобувача освіти застосовувати отримані знання для виконання відповідних навчальних та практичних завдань.

Для розгляду питання про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, здобувач освіти повинен надати документальне підтвердження успішного проходження відповідного навчання (сертифікат, свідоцтво або інший документ).

Вимоги до документів та процедура визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, визначаються чинним на момент звернення здобувача освіти із заявою про визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, Порядком ви-

знання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Катренко А.В. Системний аналіз: підручник – Львів: «Новий Світ – 2000», 2024. – 396с.
2. Д. І. Угрин, О. В. Галочкін, О. М. Яцько Системний аналіз. Навчальний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 242 с.
3. Савченко, В. М. Системний аналіз та математичне моделювання у GNU Octave : навч. посіб. / В. М. Савченко, О. Б. Маций, О. В. Мнушка ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т – Харків: ХНАДУ, 2020. – 128 с.
4. Прокопенко Т. О. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. [Електронний ресурс] / Т. О. Прокопенко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2019. – 139 с.
5. Щербань В.Ю. Математичне моделювання систем і технологічних процесів / В.Ю. Щербань, О.З. Колиско, Ю.Ю. Щербань, Г.В. Мельник, М.І. Колиско, А.М. Кириченко. – К.: ТОВ "Фастбінд Україна", 2023. – 938 с.
6. Ніколюк П. К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп’ютерні науки. Вінниця: ДонНУ, 2023. 228 с.
7. Комп’ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи : підручник / С. П. Вислоух, О. В. Волошко, Г. С. Тимчик, М. В. Філіппова. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 228 с..
8. Чисельні методи : конспект лекцій / О. В. Шебаніна, С. І. Тищенко, І. І. Хилько, В. О. Крайній. Миколаїв : МНАУ, 2023. 100 с.
9. Чисельні методи: теорія і практика : навч. посіб. / А. Л. Литвинов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 166 с.
10. Коваль А.В. Ідентифікація та моделювання технологічних об’єктів: навч. посібник / А.В. Коваль. Житомир : ЖДТУ, 2018. - 133 с..

Допоміжна література

1. Системний аналіз: нвчальний посібник / І.Г. Добротвор, А.О. Саченко, Л.М. Буяк. – Тернопіль: ТНЕУ, 2019. – 200 с.
2. Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування. Підручник.- К.: Наукова думка, 2018. – 347 с.
3. Швець С.В. Основи системного аналізу : навчальний посібник / С.В.Швець, У.С.Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. –126 с.

4. Системний аналіз складних систем управління: Навч. посіб. / А.П. Ладанюк, Я.В. Смітюх, Л.О. Власенко та ін. – К.: НУХТ, 2013. – 274 с.
5. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посібник / П.М. Павленко, С.Ф. Філоненко, О.М. Чередніков, В.В. Трейтяк. – К.: НАУ, 2017. – 392 с.
6. Моделювання та оптимізація систем: підручник / [Дубовой В. М., Квєтний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.] – Вінниця: ПП «ТД«Едельвейс», 2017. – 804 с.
7. Мамчук В.І. Числові методи: навч. посібник. – К.: НАУ, 2015. – 388 с.
8. Буката Л.Н. Чисельні методи та моделювання на ЕОМ: навчальний посібник. / Буката Л.Н., Глазунова Л.В. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2013. – 84 с.
9. Задачин В. М. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.
10. Дубовой В.М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування /В.М. Дубовой. – Вінниця: ВНГТУ, 2012. – 308 с.
11. Левчук, І. Л. Теорія і практика ідентифікації об'єктів управління : Монографія / І. Л. Левчук, Г. І. Манко, В. Я. Тришкін, В. І. Корсун.– Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2019. – 203с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Посилання на сторінку навчальної дисципліни в системі дистанційної освіти ННІ «УІПА». ULR. https://moodle.karazin.ua/.
2. Системний аналіз, ідентифікація та моделювання процесів і систем : навч.-метод. посіб. для студ. для студ. освітнього ступеня «бакалавр» денної та заоч. форм навч. спец: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Ч. 1 / Г. І. Канюк, Т. Ю. Василець, О. О. Варфоломієв ; Укр. інж.-пед. акад. ; Харків : [б. в.], 2022. – 78 с.
3. Системний аналіз, ідентифікація та моделювання процесів і систем : навч.-метод. посіб. для студ. для студ. освітнього ступеня «бакалавр» денної та заоч. форм навч. спец: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Ч. 2 / Г. І. Канюк, Т. Ю. Василець, О. О. Варфоломієв ; Укр. інж.-пед. акад. ; Харків : [б. в.], 2022. – 116 с.
4. Системний аналіз, ідентифікація та моделювання процесів і систем : навч.-метод. посіб. для студ. для студ. освітнього ступеня «бакалавр» денної та заоч. форм навч. спец: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Ч. 1 / Г. І. Канюк, Т. Ю. Василець, О. О. Варфоломієв ; Укр. інж.-пед. акад. ; Харків : [б. в.], 2022. – 140 с.
5. Системний аналіз, ідентифікація та моделювання процесів і систем : метод. вказ. до проведення практичних занять для студ. ОС «бакалавр» денної та заоч. форм навч. спец: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології./ Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. Г. І. Канюк, Т. Ю. Василець, О. О. Варфоломієв. – Харків : [б. в.], 2022. – 28 с.
6. Системний аналіз, ідентифікація та моделювання процесів і систем : метод. вказ. до організації та планування самостійної роботи для студентів ОС «бакалавр» денної та заоч. форм навч. спец. : 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. / Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. Т. Ю. Василець, О. О. Варфоломієв. – Харків : [б. в.], 2022. – 20 с.
7. Системний аналіз, ідентифікація та моделювання процесів і систем : метод. вказ. до проведення лабораторних робіт № 1-5 для студ. ОС «бакалавр» денної та заоч. форм навч. спец: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології./ Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. Г. І. Канюк, Т. Ю. Василець, О. О. Варфоломієв. – Харків : [б. в.], 2022. – 60 с.
8. Системний аналіз, ідентифікація та моделювання процесів і систем : метод. вказ. до проведення лабораторних робіт № 6-8 для студ. ОС «бакалавр» денної та заоч. форм навч. спец: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології./ Укр. інж.-пед. акад. ; упоряд. Г. І. Канюк, Т. Ю. Василець, О. О. Варфоломієв. – Харків : [б. в.], 2022. – 78 с.