

Силабус
освітнього компоненту ОК 26
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації

Назва дисципліни:	Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації
Рівень вищої освіти:	перший (освітньо-науковий)
Галузь знань:	15 Автоматика та приладобудування
Спеціальність:	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1375
Рік навчання:	4
Семестр:	7 (осінній), 8 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	7 кредитів (210 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Кононихін Олександр Сергійович, доцент, кандидат технічних наук
Контактний телефон:	0996637295
E-mail:	Alex.kon.akit@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у здобувачів вищої освіти системи знань щодо задач, принципів і методів моделювання; основ побудови, аналізу та використання математичних моделей систем і процесів для підвищення ефективності управління ними, моделювання складних систем.

Предмет: теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових напрямків моделювання і оптимізація систем керування.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- володіння методами оцінки вимірювань, їх обробки і аналізу, методами планування експерименту, використовуючи апарат обчислювальної математики.
- володіння основними методами аналізу та визначення ризиків, загроз і небезпек на робочих місцях та застосовувати їх при розробленні;
- розуміння наукових і математичних принципів, необхідних для розв'язування інженерних задач в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

- ЗК-1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК-2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК-4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК-1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК-2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

ФК-4. 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.

ФК-9. 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.

Результати навчання: ПРН 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації. ПРН 3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПРН 3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПРН 5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПРН 12. 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.

ПРН 15. Вміти підвищувати ступінь автоматизації та роботизації будівельних, дорожніх машин і обладнання з урахуванням світового рівня наукових та інженерних досягнень у сфері розробки та експлуатації автоматизованих машинобудівних систем, у тому числі за технологіями інтернету речей, та Industry 4.0.

ПРН 16. Вміти використовувати навички 3D-моделювання та побудови кібер-фізичних системи для аналізу робочих процесів будівельних, дорожніх машин і обладнання для їх автоматизації та роботизації на базі комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Поняття моделювання	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Складання математичної моделі типового об'єкту -	2	
	СР Процес моделювання та необхідна послідовність етапів цього	10	15
2	ЛК Математичні моделі та їх види	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Проведення обчислювального експерименту на математичній моделі випадкового процесу	2	
	СР Поняття «математична модель у вузькому сенсі» - подібна детермінована математична модель	10	15
3	ЛК Задачі ідентифікації.	4	
	ПР (ЛР, СЗ) Розв'язання оптимізаційних задач з використанням класичних аналітичних методів	4	
	СР Методи розв'язку задач ідентифікації	10	15
4	ЛК Чисельні методи одномірної оптимізації нульового порядку	4	
	ПР (ЛР, СЗ) Розв'язання задач одномірної оптимізації з використанням чисельних методів	4	
	СР Методи ділення інтервалу навпіл, метод Фібоначчі, метод золотого перетину.	10	15
5	ЛК Чисельні методи безумовної оптимізації першого порядку	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Розв'язання оптимізаційних задач з використанням чисельних методів першого порядку.	2	
	СР Метод градієнтного спуску, найшвидший метод градієнтного спуску та метод покоординатного спуску	10	15
6	ЛК Методи лінійного програмування.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження симплекс-методу лінійного програмування	2	
	СР Алгоритм побудови симплекс-методу	8	15
7	ЛК Головні типи приводів загальнопромислових механізмів	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Моделювання систем управління ДПС в MATLAB	4	
	СР Характеристика загальнопромислових приводів	10	20
8	ЛК Механіка багатомасової системи. Механічні коливання. Удари в механічній системі.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Моделювання пуску ДПС за часом	4	
	СР Логічна та фізичні топології. Логічна структуризація мережі. Мости, комутатори, маршрутизатори	10	25
9	ЛК Приводи циклічної та безперервної дії. Еквівалентні режими	4	
	ПР (ЛР, СЗ) Моделювання пуску ДПС по швидкості	6	
	СР Електроприводи транспортерів та ескалаторів	10	20

10	ЛК Принципи регулювання електроприводів	4	
	ПР (ЛР, СЗ) Моделювання пуску ДПС по струму	6	
	СР Динамічні властивості розімкнених електромеханічних систем.	10	10
11	ЛК Узагальнений електромеханічний перетворювач	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Моделювання динамічного гальмування ДПС	4	
	СР Динамічні властивості замкнених електромеханічних систем	10	10
12	ЛК Математичні моделі головних типів електромеханічного перетворення (постійний струм, асинхронні двигуни, синхронні двигуни)	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Сучасне програмне забезпечення для проектування систем з електроприводами	4	
	СР Практична реалізація нових технологій	9	10
	Розрахунково-графічна робота Підготовка до екзамену	6 30	 30
Разом	ЛК	32	
	ПР (ЛР, СЗ)	48	
	СР	130	210

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

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 (**вказується за наявності**);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- 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.

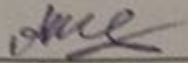
Рекомендована література:

1. Попович М.Г. та ін. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. посібник. - К.: Либідь, 2015. 680 с.
2. Колб Ант.А., Колб А.А. Теорія електроприводу: Навч. посібник. - Д.: НГУ, 2016. 511 с.
3. О.Ю. Синявський, В.В. Савченко, Ю.М. Лавріненко, Д.Г. Войтюк, В.Я. Бунько, В.Ю. Рамш. Електропривод виробничих машин і механізмів: За ред. О.Ю. Синявського. – К.: ФОП Ямчинський О.В. 2020. 444с.
4. Батюк С.Г., Лядишев Д.К. Імітаційне моделювання теплоенергетичних автоматизованих технологічних комплексів. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2022. Том 33 (72). № 4. С. 39-47. 4.
5. Батюк С.Г., Лядишев Д.К. Моделювання фільтрації в теплоенергетичних системах автоматичного регулювання. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2022. Том 33 (72). № 4. С. 48-55. 5.
6. Батюк С.Г., Лобзов Н.С. Функціональне моделювання автоматизованого технологічного комплексу енергетичного барабанового котла. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2021. Том 32 (71). № 5. С. 65-73.
7. Батюк С.Г., Лобзов Н.С. Структурне (імітаційне) моделювання автоматизованого технологічного комплексу енергетичного барабанового котла. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2021. Том 32 (71). № 5. С. 74-82.
8. Батюк С.Г., Федь Т.І. Імітаційне моделювання АТК промислової логістики на основі програмного забезпечення Simio. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2020. Том 31 (70). № 6. С 149-155.
9. Analysis of Electric Machinery and Drive Systems, Second Edition, by Krause, Wasynczuk, Sudhoff. IEEE Press / Wiley Inter-Science, West Lofayette, Indiana November 2015. Page-632.

Додаткові джерела:

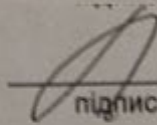
1. дистанційний курс:
<https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1375>

Розробник (розробники)
силabusу навчальної дисципліни


підпис

Кононихін О.С.
ПІБ

Завідувач кафедри


підпис

Нефьодов Л.І.
ПІБ

