

Силабус
освітнього компоненту ОК 27
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))
Системний аналіз

Назва дисципліни:	Системний аналіз
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність:	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітньо-професійна програма:	Автоматизоване управління технологічними процесами
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968
Рік навчання:	4
Семестр:	8 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	5 кредитів (150 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Нефьодов Леонід Іванович, д.т.н., професор
Контактний телефон:	095 8853389
E-mail:	nefedovli@i.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у студентів системного мислення, теоретичної та практичної бази системного дослідження при аналізі проблем і прийняття рішень в області професійної діяльності для використання у майбутній професійній діяльності.

Предметом дисципліни є принципи та закономірності, що притаманні автоматизації та комп'ютерно-інтегрованим технологіям у всіх областях діяльності, а також моделі, методи, засоби та технології аналізу та синтезу складних об'єктів.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: формування у студентів системи знань, вмінь та уявлень про системний аналіз у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: вивчення курсу передбачає системних і ґрунтовних знань із суміжних курсів «Числові методи і моделювання на ЕОМ», «Метрологія, технологічні вимірювання та прилади», «Моделювання і оптимізація систем керування», «Інформаційні системи і комплекси», «Інтелектуальна автоматика і партнерські системи», а також цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях.

Компетентності, яких набуває здобувач:

ЗК 1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

ЗК 2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

ЗК 4. Здатність працювати в міжнародному контексті;

ЗК-5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;

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

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 відповідно до освітньої програми:

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 6. 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.

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.

Таблиця 1 – Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	2	3	4	5
1	ЛК 1. Історія розвитку системних уявлень.	2	1	1-7
	ПР 1. Вибір кращого варіанту пристрою, що розробляється.	2	1	
	СР 1. Методи вирішення задач лінійного програмування.	8	7	

Закінчення табл. 1.

1	2	3	4	5
2	ЛК 2. Система як об'єкт дослідження.	2	1	1-7
	ПР 2. Графічний метод рішення задач лінійного програмування.	2	1	
	СР 2. Подвійні задачі лінійного програмування.	8	7	
3	ЛК 3. Система як об'єкт дослідження (продовження).	2	1	1-7
	ПР 3. Рішення задач лінійного програмування з використанням Microsoft Excel.	2	1	
	СР 3. Транспортні задачі лінійного програмування.	8	7	
4	ЛК 4. Початкові кроки системного аналізу.	2	1	1-7
	ПР 4. Рішення транспортної задачі Засобами MS Excel.	2	1	
	СР 4. Транспортні задачі лінійного програмування.	8	7	
5	ЛК 5. Моделювання у системному аналізі.	2	1	1-7
	ПР 5. Експертні методи прийняття рішення.	2	1	
	СР 5. Експертні методи.	8	7	
6	ЛК 6. Системологічний аналіз процедури прийняття рішень.	2	1	1-7
	ПР 6. Метод Дельфі.	2	1	
	СР 6. Експертні методи.	7	7	
7	ЛК 7. Формування узагальнених багатокритеріальних оцінок і обґрунтування моделей вибору компромісних рішень.	2	1	1-7
	ПР 7. Прийняття рішень при адмініструванні складних технічних проектів.	2	1	
	СР 7. Оптимізаційні задачі в умовах конфліктних ситуацій.	7	7	
8	ЛК 8. Моделі та методи прийняття багатокритеріальних рішень в умовах стохастичної невизначеності.	2	1	1-7
	ПР 8. Багатокритеріальний вибір автомобіля.	2	1	
	СР 8. Багатокритеріальні оптимізаційні задачі.	7	7	
9	ЛК 9. Методи експертного прийняття рішення.	2	1	1-7
	ПР 9. Прийняття рішень в умовах невизначеності.	2	1	
	СР 9. Експертні методи.	7	7	
10	ЛК 10. Моделі управління запасами.	2	1	1-7
	ПР 10. Метод аналізу ієрархій Т.Сааті.	2	1	
	СР 10. Експертні методи.	7	7	
11	СР 11. Виконання РГР (КР)	5	30	1-7
12	СР 12. Підготовка до екзамену	30	30	1-7
Усього за семестр		150	150	
УСЬОГО за дисципліною				

Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять

РГР, КР:

1. Графічний метод рішення задач лінійного програмування.
2. Методи вирішення задач лінійного програмування.
3. Подвійні задачі лінійного програмування.
4. Транспортні задачі лінійного програмування
5. Експертні методи.
6. Багатокритеріальні оптимізаційні задачі.

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, презентації.
- 3) практичні:
 - 3.1 традиційні: практичні заняття;
 - 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки, кейс-метод.

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:

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

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 2).

Таблиця 2 – 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
5,00	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,40	88	3,85	77	3,30	66
4,90	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,30	86	3,75	75	3,20	64
4,80	96	4,25	85	3,70	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,10	62
4,70	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3,00	60
4,60	92	4,05	81	3,50	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
4,50	90	3,95	79	3,40	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 2).

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 3 – 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 4 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
1	2	3	4	5
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.	

Закінчення табл. 4

1	2	3	4	5
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	Неприйнятно		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, курсової роботи, 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» (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.

1. Базова література

- 1.1. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. Підручник. – К.: Видав. Група ВНУ, 2017. – 544 с.
- 1.2. Філь Н.Ю. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Системний аналіз» для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – Харків: ХНАДУ, 2020. – 64 с.
- 1.3. Катренко А.В. Системний аналіз, Підручник. – Львів: Новий світ, 2019. – 396 с.
- 1.4. Ладанюк А.П. Основи системного аналізу. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2019. – 176 с.
- 1.5. Пономаренко О.І., Пономаренко В.О. Системні методи в економіці, менеджменті та бізнесі, Навч. посібник. – К.: Либідь, 2020. – 239 с.
- 1.6. Чорней Н.Б., Чорней Р.К. Теорія систем і системний аналіз, Навч. посібник. – К.: МАУП, 2020. – 256 с.
- 1.7. Стопакевич О.А. Теорія систем і системний аналіз. – К.: ІСДО, 2017. – 200 с.

2. Допоміжна література

- 2.1. Лямец В.І., Тевяшев А.Д. Системний аналіз. Вводний курс. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 448 с.
- 2.2. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Проблеми, методологія, додатки. – К.: Наук. думка, 2019. – 726 с.
- 2.3. Стопакевич А.А. Складні системи: аналіз, синтез, управління. – Одеса: КРЕД, 2018. – 277 с.

3. Інформаційні ресурси

- 3.1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електроний ресурс: режим доступу: www.nbuv.gov.ua].
- 3.2. Конспект лекцій з дисципліни «Системний аналіз» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.// розташовані на навчальному порталі ХНАДУ [//http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968](http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968).
- 3.3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Системний аналіз» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.// розташовані на навчальному порталі ХНАДУ [//http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968](http://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=968).

Розробник силабусу навчальної дисципліни

Зав. каф., д.т.н., проф. _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

Нефьодов Л.І. _____
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньо-професійної програми

проф., д.т.н., проф. _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

Гурко О.Г. _____
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри АКІТ

д.т.н., проф. _____
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

Нефьодов Л.І. _____
(прізвище та ініціали)