



ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Комп'ютерні технології в біології та медицині
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредитних модулів ECTS (120 годин). Лекційні заняття – 28 годин. Комп'ютерні практикуми – 26 годин. Самостійна робота (СР) - 66 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, модульна контрольна робота (МКР), розрахункова робота (РР)
Розклад занять	Згідно розкладу на сайті http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат фіз-мат наук Рудніков Євгеній Григорович rudnikof@yahoo.com , bmkr-yg-fbmi@lil.kpi.ua Практикуми: Аверьянова Ольга Анатоліївна olgaaveryanova@ukr.net , averianova.olga@lil.kpi.ua
Профіль викладача	http://bmc.fbmi.kpi.ua/employees/averyanova-olga-anatolievna
Розміщення курсу	Платформа “Google клас” Посилання на дистанційний ресурс “Основи системного аналізу” https://classroom.google.com/u/2/c/NjU3ODk3NTYzNjg1

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна “Основи системного аналізу” відіграє суттєву роль в підготовці бакалаврів за спеціальністю 122 “Комп'ютерні науки”. Вивчення дисципліни сприяє розвитку та здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

Навчальна дисципліна вивчає основні поняття і підходи до моделювання та оптимізації станів медичних та біологічних об'єктів, створювати та удосконалювати чіткі та нечіткі математичні моделі та програмні системи. Використовувати сучасні бібліотеки та фреймворки для проектування і побудови інформаційних систем, налаштування і застосування скриптових мов програмування та прикладних віртуальних машин, програмувати залежні від апаратної частини функції інформаційних систем.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей відповідно до освітньо-професійної програми “Комп’ютерні технології в біології та медицині”.

Загальна компетентність:

ЗК1 - Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп’ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК2 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК7 - Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК8 - Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

ЗК11 - Здатність приймати обгрунтовані рішення

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 4 - Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об’єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв’язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв’язування професійних задач.

ФК 5 - Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв’язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

ФК 6 - Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

ФК 15 - Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

Програмними результатами навчання після вивчення дисципліни є:

ПР 1 Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп’ютерних наук

ПР 8 - Використовувати методологію системного аналізу об’єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об’єктах.

ПР 15 - Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об’єктноорієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничотехнічних систем

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

В структурно-логічній схемі програми підготовки фахівця навчальна дисципліна входить до переліку нормативних дисциплін, циклу загальної підготовки.

Пререквізити. Навчальна дисципліна викладається в 4-му семестрі 2-го курсу навчання. Основою вивчення навчальної дисципліни є базові знання, які студенти набувають при вивченні навчальної дисципліни «Методи обчислень».

Постреквізити. Теоретичні знання та практичні навички, що отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Основи системного аналізу», використовуються під час опанування наступної дисципліни «Вступ до інтелектуального аналізу даних», а також є основою для підготовки дипломних робіт за спеціальністю та в подальшій практичній роботі за фахом

3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік розділів і тем всієї дисципліни

Розділ 1. Основні ідеї та поняття системного аналізу

Тема 1.1. Вступна лекція з курсу Основи системного аналізу.

Тема 1.2. Чотири етапи розвитку системного аналізу.

Тема 1.3. Основні ознаки та поняття системного аналізу як загальної методології науки.

Тема 1.4. Об'єкт та суб'єкт в системному аналізі.

Розділ 2. Базиси, структури та цілі системного аналізу.

Тема 2.1. Базиси системного аналізу.

Тема 2.2. Структури системного аналізу.

Тема 2.3. Цілі складних системних задач.

Розділ 3. Невизначеності, класифікації та моделювання в задачах системного аналізу.

Тема 3.1. Невизначеності в задачах системного аналізу.

Тема 3.2. Класифікації складних ієрархічних систем

Тема 3.3. Моделювання у системному аналізі

Розділ 4. Динаміка складних ієрархічних систем, теорія катастроф та спеціальні методи системного аналізу

Тема 4.1. Поведінка складних ієрархічних систем в природі, техніці та соціумі

Тема 4.2. Зв'язок системного аналізу, кібернетики та синергетики

Тема 4.3. Спеціальні методи системного аналізу (SWOT, SNW, BSC, XYZ, ABC, Системна динаміка тощо)

Тема 4.4. Заключна лекція з курсу Основи системного аналізу. Перспективи застосування у біомедицині

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Катренко А.В., Пасічник В.В. Системний аналіз : підручник для ЗВО / Катренко А.В., Пасічник В.В.-Львів : видавництво Новий світ-2000, 2023.- 396 с.

2. Міца О.В., Лавер В.О. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. / О.В. Міца, В.О. Лавер. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 63 с.

3. Добротвор, І. Г. Системний аналіз: навч. посіб. / І. Г. Добротвор, А. О. Саченко, Л. М. Буяк. - Тернопіль : ТНЕУ, 2019. - 170 с.

4. Величко О.М., Гордієнко Т.Б. Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень : підручник/ Величко О.М., Гордієнко Т.Б. - Київ:Олді- плюс, 2021.-672 с.

5. Панкратова Н.Д. Системний аналіз: теорія та застосування : підручник.- Київ :Вид-во «Наукова думка» НАН України, 2019. -352 с

Додаткова література:

1. Бідюк П.І. Комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень: [навчальний посібник] / П.І. Бідюк, О.П. Гожій, Л.О. Коренюк. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2012. – 380 с.

2. Горбань О.М. Системний аналіз та проектування комп'ютерних ІС: навчальний посібник / О.М. Горбань. – Запоріжжя: КПУ, 2012. – 292 с.

3. Катренко А.В., Пасічник В.В., Пасько В.П. Теорія прийняття рішень. – К.: Видавнича група ВНУ, 2009. – 448 с.

4. М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова Основи системного аналізу Київ, ВНУ, 2007. 544 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

№ з/п	Тема	Основні завдання	
		Контрольний захід	Термін виконання
1	Тема 1.1. Вступна лекція з курсу Основи системного аналізу.	Комп'ютерний практикум 1	1-й тиждень ¹
2	Тема 1.2. Чотири етапи розвитку системного аналізу.	Комп'ютерний практикум 2	2-й тиждень
3	Тема 1.3. Основні ознаки та поняття системного аналізу як загальної методології науки.	Комп'ютерний практикум 3	3-й тиждень
4	Тема 1.4. Об'єкт та суб'єкт в системному аналізі.	Комп'ютерний практикум 4	4-й тиждень
5	Тема 2.1. Базиси системного аналізу.	Комп'ютерний практикум 5	5-й тиждень
6	Тема 2.2. Структури системного аналізу.	Комп'ютерний практикум 6	6-й тиждень
7	Тема 2.3. Цілі складних системних задач.	Комп'ютерний практикум 7	7-й тиждень
8	Тема 3.1. Невизначеності в задачах системного аналізу.	Комп'ютерний практикум 8	8-й тиждень
9	Тема 3.2. Класифікації складних ієрархічних систем	Комп'ютерний практикум 9	9-й тиждень
10	Тема 3.3. Моделювання у системному аналізі	Комп'ютерний практикум 10	10-й тиждень
11	Тема 4.1. Поведінка складних ієрархічних систем в природі, техніці та соціумі	Комп'ютерний практикум 11	11-й тиждень
12	Тема 4.2. Зв'язок системного аналізу, кібернетики та синергетики	Комп'ютерний практикум 12	12-й тиждень
13	Тема 4.3. Спеціальні методи системного аналізу (SWOT, SNW, BSC, XYZ, ABC, Системна динаміка тощо)	Комп'ютерний практикум 13	13-й тиждень
14	Тема 4.4. Заключна лекція з курсу Основи системного аналізу. Перспективи застосування у біомедицині	Комп'ютерний практикум 13	14-й тиждень
15	Оформлення РР та захист РР	Надсилання на перевірку. захист РР	15-й тиждень - 16-й тиждень
16		Екзамен	За графіком

Рекомендації щодо засвоєння навчальних занять (у формі деталізованого опису кожного заняття та запланованої роботи):

Лекційні заняття

№ з/п	Теми лекційних занять	Кількість год
1	Вступна лекція з курсу Основи системного аналізу. <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i>	2

№ з/п	Теми лекційних занять	Кількість год
	Засади виникнення системного аналізу. Актуальність наукової дисципліни системного аналізу в сучасному світі.	
2	Чотири етапи розвитку системного аналізу. <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Основні ідеї та досягнення. Модель світу. Зв'язок системного аналізу із сучасними проблемами людства	2
3	Основні ознаки та поняття системного аналізу як загальної методології науки. <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Місце системного аналізу в системі наук. Системне мислення: абстрактне та конкретне; фундаментальне та прикладне; формалізоване та неформалізоване; сконцентроване та розподілене; природне та штучне; колективне та індивідуальне. Евристичне мислення, приклади. Інформація, організація, системний аналітик. Відношення об'єктів, властивостей та явищ. Принцип багатовимірності та метаметодологія науки.	2
4	Об'єкт та суб'єкт в системному аналізі. <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Якісне та формальне визначення об'єкту системного аналізу. Абстрактні та матеріальні об'єкти. Складні об'єкти. Роль суб'єкту. Теорема Гьоделя	2
5	Базиси системного аналізу . <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Час. Простір. Напрямок. Група. Сучасні наукові уявлення про простір та час. Багатовимірні простори. Фізичний, біологічний та суб'єктивний час.	2
6	Структури системного аналізу. Ієрархія в часі та просторі при системному аналізі в медицині. <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Піраміди. Дерева. Петлі. Кореляційні сфери. Аспекти простору та часу. Аналіз структура-функція-ритм. Застосування факторного та кластерного аналізу.	2
7	Цілі складних системних задач. <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Якісні та формальні формальні визначення цілі та дистанції. Повна система. Цілеспрямована та ціленаправлена система. Ієрархія цілей. Чіткі та нечіткі цілі. Історичні приклади невдалих та успішних реалізацій цілей в складних системних задачах. Етапи розв'язання складних системних задач. Визначення ступеня структурованості складної системи. Вимоги до структури та функціональних елементів системи.	2
8	Невизначеності в задачах системного аналізу. <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Різновиди невизначеностей. Межі знань. Обмеження в просторі, часі та за ресурсами. Невизначеність та корекція цілей. Ступінь недостовірності інформації. Ризики та конкуренція. Взаємозв'язок та формалізація задач системного аналізу.	2
9	Класифікації складних ієрархічних систем. <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Великі системи, технічні системи. Ешелон. Страта. Шар. Приклади застосування.	2
10	Моделювання складних ієрархічних систем <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i> Математичне моделювання. Фізичне моделювання. Імітаційне моделювання. Симуляція та клітинкові автомати. Симуляційне моделювання розвитку пандемії за різних обмежувальних умов.	2
11	Поведінка складних ієрархічних систем в природі, техніці та соціумі <i>Основні питання, що розглядаються на лекції:</i>	2

№ з/п	Теми лекційних занять	Кількість год
	Чітко та слабо структуровані системи. Динаміка складних систем. Принципи Ле-Шатель'є та Пригожина. Різновиди компактності в математиці, фізиці, біології та техніці. Фізична та технічна швидкість. Регулярна та екстремальна поведінка складних ієрархічних систем. Аномальна поведінка складних систем в екстремальному стані. Історичні приклади успішних реалізацій цілей в екстремальних умовах.	
12	Зв'язок системного аналізу, кібернетики та синергетики <u>Основні питання, що розглядаються на лекції:</u> Хаос та детермінізм. Обернені зв'язки, їх різновиди. Складність. Флікер-шум, конкуренція пейсмейкерів, площина гомеостазу складність - варіабельність, площина тенденцій чутливість-нестійкість. Чотири принципи теорії катастроф Арнольда для аналізу поведінки складних медико-біологічних та соціальних систем.	2
13	Спеціальні методи системного аналізу <u>Основні питання, що розглядаються на лекції:</u> SWOT - аналіз (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). SNW - аналіз (Strengthening, Neutral, Weakening). XYZ – аналіз, ABC – аналіз, BSC - аналіз (Balanced Scorecard). Аналіз вплив-інтерес. Аналіз мотивацій. Зовнішні та внутрішні аспекти поведінки систем. Принципи системної динаміки, модель світу Форрестера.	2
14	Заключна лекція з курсу Основи системного аналізу <u>Основні питання, що розглядаються на лекції:</u> Системний аналіз та синтез. Системний аналіз в сучасному світі в умовах глобалізації та наявних загальних проблем людства. Стратегія та тактика. Уроки пандемії, нові принципи надлишкової медицини.	2
Разом		28

Комп'ютерні практикуми

№ з/п	Тематика комп'ютерних практикумів	Кількість год
1	Принципи системного підходу <u>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</u> Формулювання вимог до системи та до методології розв'язування проблем; Принцип остаточної (глобальної) мети; Принцип єдності; Принцип зв'язності; Принцип модульності; Принцип ієрархії; Принцип функціональності; Принцип розвитку; Принцип децентралізації; Принцип невизначеності.	1
	Принципи системного підходу. <u>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</u> Основні поняття: системи, елементу, навколишнього середовища, мети, декомпозиції, функції, стану, процесу.	1
2	Поняття та класифікація структур систем. <u>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</u> Особливості структурно-топологічного аналізу	2
3	Види потоків в системах. <u>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</u> Діаграми потоків даних	2
4	Класифікація та властивості систем.	2
5	Моделювання як спосіб наукового пізнання та його призначення в СА. <u>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</u> Поняття адекватності моделі. Класифікація моделей. Короткий запис моделі.	2

6	Аналітичний підхід до дослідження складних систем. <i>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</i> Повнота моделі. Декомпозиція та агрегування. Види агрегатів СА. Системні особливості моделей інформаційних систем.	2
7	Особливості методології системного аналізу <i>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</i> Послідовність методологія-метод-нотація-засіб. Методології системних досліджень. Основні етапи розв'язування проблем в КІС. Поняття життєвого циклу системи. Методологія системного дослідження, орієнтована на дослідження існуючих систем та виявлення проблем	2
8	Особливості методів системного аналізу <i>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</i> Метод дерева цілей. Метод Дельфі.	2
9	Моделювання складних ієрархічних систем <i>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</i> Моделювання. Фізичне моделювання. Імітаційне моделювання. Симуляція та клітинкові автомати. Симуляційне моделювання розвитку пандемії за різних обмежувальних умов.	2
10	Поведінка складних ієрархічних систем в природі, техніці та соціумі <i>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</i> Чітко та слабо структуровані системи. Динаміка складних систем. Принципи Ле-Шатель'є та Пригожина. Різновиди компактності в математиці, фізиці, біології та техніці. Фізична та технічна швидкість. Регулярна та екстремальна поведінка складних ієрархічних систем. Аномальна поведінка складних систем в екстремальному стані. Історичні приклади успішних реалізацій цілей в екстремальних умовах.	2
11	Зв'язок системного аналізу, кібернетики та синергетики <i>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</i> Хаос та детермінізм. Обернені зв'язки, їх різновиди. Складність. Флікер-шум, конкуренція пейсмейкерів, площина гомеостазу складність-варіабельність, площина тенденцій чутливість-нестійкість. Чотири принципи теорії катастроф Арнольда для аналізу поведінки складних медико-біологічних та соціальних систем.	2
12	Спеціальні методи системного аналізу <i>Основні питання, що розглядаються на комп'ютерному практикумі:</i> SWOT - аналіз (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). SNW - аналіз (Strengthening, Neutral, Weakening). XYZ – аналіз, ABC – аналіз, BSC - аналіз (Balanced Scorecard). Аналіз вплив-інтерес. Аналіз мотивацій. Зовнішні та внутрішні аспекти поведінки систем. Принципи системної динаміки, модель світу Форрестера.	2
13	МКР	2
Разом		26

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота передбачає: підготовку до лекцій та комп'ютерних практикумів; підготовку до участі в обговоренні питань теми; самоконтроль набутих знань; опрацювання джерел із списку літератури (базової / додаткової); підготовку до виконання модульної контрольної роботи (МКР); до виконання розрахункової роботи (РР) та створення презентацій (за вимогою) для візуального супроводу доповіді з захисту Р ; екзамену.

6.1. Теми для самостійного опрацювання – не заплановано.

6.2. Підготовка до лекційних та комп'ютерних практикумів. Для підготовки до лекційних та комп'ютерних практикумів здобувачу вищої освіти необхідно опрацювати заплановану базову та допоміжну літературу та підготувати матеріал для його обговорення на заняттях. На це здобувачу виділяється по 30 годин.

6.3. Модульна контрольна робота. На підготовку до МКР відводиться 2 годин СР.

6.4. Розрахункова робота. На підготовку та оформлення РР відводиться 10 годин СР. Тему РР здобувач ВО повинен обрати та ухвалити у викладача не пізніше, ніж на 4 тижні від початку занять. Рекомендований список тем РР надано у **додатку Д**. Методичні рекомендації оформлення РР надано в **додатку Д1**. Терміни подання РР викладачу не пізніше, ніж на 16 тижні.

6.5. Екзамен. На підготовку до екзамену виділяється 24 години. Перелік питань для підготовки до екзамену надано у **додатку А**. В період дистанційного навчання екзамен може бути проведений згідно графіку занять за допомогою Google Classroom та платформи для проведення онлайн-зустрічей Google Meet.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекційних і комп'ютерних практикумів не є обов'язковим. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал, оцінюється рівень його засвоєння в ході усного опитування, розвиваються уміння і навички, необхідні для виконання завдань в рамках самостійної роботи.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, що здатні розвинути практичні уміння та навички.

Пропущені контрольні заходи

Комп'ютерні практикуми, що подаються на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або екзамену), оцінюються зі штрафними балами.

Комп'ютерні практикуми, що подаються на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або екзамену), не оцінюються.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали*	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Активна участь в ході усних опитувань і	+1 бал	Порушення термінів виконання комп'ютерних практикумів (за кожен таку роботу)	-1 бал
Участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах або конкурсах за тематикою навчальної дисципліни	+5 балів	Несвоєчасне написання модульної контрольної роботи	Від -2 до -8 балів (залежить від терміну здачі)

* якщо контрольний захід був пропущений з поважної причини (хвороба, яка підтверджена довідкою встановленого зразку) – штрафні бали не нараховуються.

Сума заохочувальних або штрафних балів не може перевищувати 10% стартової рейтингової шкали (<https://osvita.kpi.ua/node/37> п.2.7).

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студент має право оскаржити результати контрольного заходу згідно затвердженого положення Про апеляції в КПІ імені Ігоря Сікорського - <https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна “Основи системного аналізу” може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім студентів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп’ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Дистанційне навчання

Дистанційне навчання відбувається через Платформу дистанційного навчання “Сікорський” “Google клас”.

Виконання контрольних заходів може здійснюється під час самостійної роботи студентів у дистанційному режимі (з можливістю консультування з викладачем через електронну пошту, соціальні мережі).

Навчання іноземною мовою

Навчання англійською мовою здійснюється лише для студентів-іноземців.

За бажанням студентів, допускається вивчення матеріалу за допомогою англійських онлайн-курсів за тематикою, яка відповідає тематиці конкретних занять.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Система оцінювання (поточний контроль):

Рейтинг студента розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 70 балів складає стартова шкала.

Максимальна сума вагових балів за всі контрольні заходи протягом семестру R_C складає:

$$R_C = 13 \text{ комп'ютерних практикумів} \cdot 3 \text{ бали} + 1 \text{ МКР} \cdot 11 \text{ балів} + 1 \text{ РР} \cdot 20 = 70 \text{ балів.}$$

Комп’ютерні практикуми

Ваговий бал – 7.

Максимальна кількість балів за всі роботи дорівнює $3 \text{ балів} \times 13 = 39 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання:

- 2,8...3 балів – вірно виконана робота та досконало проведений аналіз отриманих результатів;
- 2,1...2,7 балів – вірно виконана робота, але з недостатньо проведеним аналізом отриманих результатів та теоретичним обґрунтуванням;
- 1,8...2 балів – робота виконана з грубими помилками;
- 0 балів – невірно виконано.

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 4.

Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює $2,75 \text{ бали} \cdot 4 \text{ питання} \cdot 1 \text{ МКР} = 11 \text{ балів}$

Критерії оцінювання:

- 6,6 ... 11 бали – повна вірна відповідь на питання (відповідь містить не менше ніж 60 % необхідної інформації);
- 0 балів – відсутність відповіді або невірна відповідь на питання (менше 60% необхідної інформації).

Розрахункова робота

Ваговий бал – 20.

Критерії оцінювання:

- 12 ... 20 балів – повна вірна відповідь на питання (відповідь містить не менше ніж 60 % необхідної інформації);
 0 балів – відсутність відповіді або невірна відповідь на питання (менше 60% необхідної інформації).

Календарний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

Атестація проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Метою проведення календарного контролю є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

Умови	Критерій		Перший КК	Другий КК
отримання	Термін календарних контролів		8-ий тиждень	14-ий тиждень
позитивного	Поточний рейтинг		≥ 10,5 балів	≥ 22,5 бали
результату з	Виконання	№№ 1-6	+	-
календарного	комп'ютерних	№№ 7-13	-	+
контролю	практикумів			
	РР	Оцінено РР	-	+

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності на контрольному заході або в дистанційній формі (е-поштою, в системі “Сікорський”). Також фіксуються в системі “Електронний кампус”.

Семестровий контроль

Умовами допуску до екзамену є:

- зарахування всіх комп'ютерних практикумів;
- написана МКР;
- захищена РР;
- стартовий рейтинг не менше 30 балів.

Екзаменаційну роботу всі студенти пишуть обов'язково.

Кількість запитань у кожному білеті – 3. Ваговий бал кожного запитання – 10. Максимальна кількість балів за всі питання екзаменаційного білета дорівнює:

$$10+10+10 = 30 \text{ балів.}$$

Критерії оцінювання запитань на екзамені:

- 9...10 балів – змістовна відповідь на теоретичне питання білета;
- 7...8 балів – добра відповідь на питання, але з невеликими зауваженнями;
- 6 балів – задовільна відповідь на питання (є декілька грубих помилок у відповіді);
- 0 бали – понад дві грубі помилки/незнання питання

Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка за університетською шкалою
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань для підготовки до екзамену наведено у Додатку 1.

Дистанційне навчання через проходження додаткових онлайн-курсів за певною тематикою допускається, за умови погодження з викладачем. У разі, якщо невелика кількість студентів має бажання пройти онлайн-курс за певною тематикою, вивчення матеріалу за допомогою таких курсів допускається, але студенти повинні виконати всі завдання, що передбачені програмою навчальної дисципліни. Студент надає документ, що підтверджує проходження дистанційного курсу (у разі проходження повного курсу), або надає виконані практичні завдання з дистанційного курсу та, за умови проходження усної співбесіди з викладачем за пройденими темами, може отримати оцінки за контрольні заходи, що передбачені за вивченими темами.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

старшим викладачем кафедри біомедичної кібернетики канд. фіз-мат наук Рудніковим Євгенієм Григоровичем

старшим викладачем кафедри біомедичної кібернетики Аверьянковою Ольгою Анатоліївною

Ухвалено кафедрою _біомедичної кібернетики_ (протокол № 1 від 28.08.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету ФБМІ (протокол № 1 від 01.09.2023р.)

Перелік питань для підготовки до екзамену

- 1 Чотири етапи розвитку системного аналізу
- 2 З чим пов'язан перший етап системного підходу при аналізі вимог до системи?
- 3 Рівні системності у практичній діяльності людини. Модель світу.
- 4 Обумовленість другого етапу системного підходу при створенні автоматизованої системи.
- 5 Місце системного аналізу у системі наук. Обгрунтувати, чому системний аналіз відповідає принципу багатовимірності
- 6 Поясніть, які задачі вирішуються на третьому етапі системного аналізу при створенні автоматизованої системи.
- 7 Множина. Система. Системна задача та системне мислення
- 8 Поясніть, які задачі вирішуються на четвертому етапі системного аналізу при створенні автоматизованої системи.
- 9 Складні системи, складні технічні системи
- 10 Назвіть основні проблеми при створенні інформаційної системи?
- 11 Формальне визначення об'єкту системного аналізу. Складні об'єкти
- 12 Назвіть основні помилки при формулюванні цілей створення інформаційної системи.
- 13 Системний аналітик. Основні компоненти системного аналізу
- 14 Перерахуйте основні рекомендації для системного аналітика при створенні інформаційної системи.
- 15 Суб'єкт системного аналізу, теорема Гьоделя
- 16 Що враховується в процесі аналізу при створення ІС.
- 17 Структури системного аналізу
- 18 Що таке “Ефект підміни цілей”?
- 19 Базиси системного аналізу. Матеріальна та технічна швидкість
- 20 Поясніть аспект “Цілі та засоби”
- 21 Формальне визначення цілі системної задачі. Обгрунтувати, чому визначення цілі складної системної задачі є нечітким
- 22 Для чого потрібно “Узгодження цілей”?
- 23 Цілеспрямована та ціленаправлена система. Ступінь ціленаправленості їх відносно при заданій цілі
- 24 Назвіть три варіанти формулювання цілей.
- 25 Поняття повної системи. Різновиди невизначеностей. У чому полягає відмінність між ітеративним, креативним та іновативним підходом?
- 26 Надайте характеристику рівням для опису цілей.
- 27 Класифікації складних ієрархічних систем
- 28 Наведіть приклади інформаційних систем за рівнем управління.
- 29 Математичне, фізичне та імітаційне моделювання. Різновиди симуляцій
- 30 Наведіть приклади інформаційних систем за функціональною ознакою.
- 31 Обернені зв'язки. Принцип Ле-Шател'є
- 32 Що враховується в процесі аналізу при створення ІС.
- 33 Штатна та позаштатна ситуація. Поведінка систем в екстремальному стані.
- 34 Поясніть, які задачі вирішуються на третьому етапі системного аналізу при створенні автоматизованої системи.

- 35 SWOT – аналіз та SNW - аналіз
- 36 Перерахуйте основні рекомендації для системного аналітика при створенні інформаційної системи.
- 37 Balanced Scorecard – аналіз та аналіз вплив-інтерес
- 38 Наведіть приклади інформаційних систем за рівнем управління.
- 39 Функціональні простори вимог та властивостей
- 40 Обумовленість другого етапу системного підходу при створенні автоматизованої системи.

Перелік питань до МКР

1. **Метою застосування системного аналізу до конкретної проблеми є:**

- а) отримання нових знань про проблему;
- б) синтез обґрунтованого оптимального управління системою;
- в) підвищення ступеня обґрунтованості рішення, що приймається; г) проектування складних інформаційних систем;
- д) побудова моделі комп'ютерної системи.

2. **Наука про системи досліджує:**

- а) застосування системних концепцій у фізичних, суспільних науках та науках про поведінку емпіричним чином;
- б) структуру систем;
- в) взаємозв'язок системи з зовнішнім середовищем;
- г) застосування системних концепцій в процесі моделювання.

3. **Який вид моделей широко використовується для визначення подібності та ізоморфізмів в різних видах систем:**

- а) стохастичні моделі;
- б) математичні моделі;
- в) інтервальні моделі;
- г) динамічні моделі.

4. **Системний підхід синтезує:**

- а) системотехніку та логічний позитивізм із залученням інтуїтивних підходів;
- б) інтуїцію, науковий підхід та дослідні факти;
- в) індуктивний та казуальний спосіб мислення з залученням інтуїтивних підходів; г) мету, призначення та оточуюче середовище, в якому функціонує складна система; д) дедуктивний та індуктивний спосіб мислення з залученням інтуїції.

5. **Логічний позитивізм стверджує, що:**

- а) існує об'єктивна реальність, яка є незалежною та неспотвореною нашими особистими перспективами чи суб'єктивними інтерпретаціями світу;
- б) існує зовнішнє середовище, що виявляє активний вплив на систему;
- в) факти є багатовимірними і можуть інтерпретуватися по-різному;
- г) кожна група вчених надаватиме особливе значення такому підходу до розв'язання складних проблем, який є найсуміснішим з її філософією та методологією;
- д) казуальна логіка ґрунтується на принципі причинності.

6. **Системотехніка як науковий напрямок описує:**

- а) правила поведінки інженера, що конструює складні системи; б) поняття «системна технологія»;
- в) систему знань інженера в галузі об'єктів комп'ютеризації;
- г) методи системного аналізу інженерних систем; д) абстрактні інженерні моделі реальних систем.

7. **Системологія розглядається як:**

- а) поняття і концепції системного підходу і системного аналізу;
- б) комплекс понять і концепцій, що стосуються лише системного аналізу;
- в) комплекс понять і концепцій, що стосуються і системного підходу, і системного аналізу, і загальної теорії систем, і системотехніки, і теорії ієрархічних систем;
- г) поняття і концепції системного підходу, системного аналізу і загальної теорії систем, системотехніки і теорії ієрархічних систем.

8. Системний аналіз — це:

- а) методологія дослідження таких властивостей та відношень в об'єктах, які важко спостерігаються та важко розуміються, за допомогою представлення цих об'єктів у вигляді цілеспрямованих систем;
- б) технологія конструювання складних систем з урахуванням їх призначення та мети функціонування;
- в) методологія представлення великих об'єктів у вигляді важко зрозумілих ціле спрямованих систем;
- г) методика розрахунку параметрів об'єктів, які важко спостерігаються та важко розуміються, за допомогою представлення цих об'єктів у вигляді ціле спрямованих систем;
- д) методологія виявлення цілеспрямованих систем та дослідження таких властивостей та відношень в об'єктах, які важко спостерігаються та важко розуміються.

9. Потреба в СА виникає в тому випадку, коли виникають наступні ситуації:

- а) створюються великі системи;
- б) існують варіанти розв'язання проблеми або досягнення взаємопов'язаного комплексу цілей, які важко порівняти;
- в) розв'язується проблема, що періодично виникає, за допомогою СА вона формулюється, визначається, що і про що потрібно знати, і хто повинен знати;
- г) розв'язання проблеми вимагає великої кількості однорідного ресурсу;
- д) розв'язання проблеми передбачає координацію цілей з особами, що приймають рішення;
- е) існує багато варіантів розв'язання проблеми або досягнення взаємопов'язаного комплексу цілей, які порівнюються між собою за допомогою одного критерію;
- є) розв'язання проблеми передбачає координацію цілей з множиною засобів їхнього досягнення;
- ж) коли важливі рішення повинні прийматися в умовах детермінованості та (або) на достатньо віддалену перспективу.

10. Здійснюючи позитивну селекцію:

- а) система за рахунок призначення збільшує кількість внутрішніх зв'язків, підвищує свою складність, підвищуючи разом з цим ефективність свого функціонування;
- б) система видаляє всі вибухонебезпечні джерела, долаючи внутрішній антагонізм організації, підвищує її однорідність, порядок в ній, систематизацію, структурну стійкість;
- в) навколишнє середовище збільшує кількість внутрішніх зв'язків, підвищує свою складність, підвищуючи разом з цим ефективність свого функціонування;
- г) система за рахунок зовнішнього середовища збільшує кількість внутрішніх зв'язків, підвищує свою складність, підвищуючи разом з цим ефективність свого функціонування;
- д) система переходить в стан динамічної рівноваги з зовнішнім середовищем.

11. Системний аналіз відрізняється від інших методів дослідження тим, що:

- а) враховує принципову величину об'єкта, що досліджується;

- б) бере до уваги розгалужені та стійкі взаємні зв'язки між елементами оточення;
- в) враховує неможливість спостереження всіх властивостей об'єкта та оточуючого середовища;
- г) ґрунтуючись на відомих властивостях складних систем дозволяє виявити нові конкретні властивості та взаємні зв'язки конкретного об'єкта дослідження;
- д) на відміну від інших методів, в яких точно визначені об'єкти, включає як один з важливих етапів визначення об'єкта, його знаходження чи конструювання;
- е) реальні явища, їх властивості та зв'язки з оточенням переводяться далі в якісні описання взаємодій;
- є) орієнтується на розв'язання «правильно сформульованих» задач, а не на створення правильної постановки задачі та вибір відповідних методів для її розв'язання;
- ж) основне в СА — знайти шлях, яким можна перетворити просту проблему в складну, яким чином не лише просту до розв'язання, але й для розуміння проблему перетворити в послідовність складних задач, для яких необхідно розробити методи їх розв'язання;
- з) СА завжди абстрактний — завжди має справу з формально чітко поставленою проблемою, математичною моделлю дослідження, є продуктивним завжди.

12. **Негативна селекція:**

- а) видаляє всі вибухонебезпечні джерела, долаючи внутрішній антагонізм організації, підвищує її однорідність, порядок в ній, систематизацію, структурну стійкість;
- б) стабілізує всі вибухонебезпечні джерела, долаючи внутрішній антагонізм організації, підвищує її однорідність, порядок в ній, систематизацію, структурну стійкість;
- в) за рахунок навколишнього середовища зменшує кількість внутрішніх зв'язків, підвищує свою складність, підвищуючи разом з цим ефективність свого функціонування;
- г) система за рахунок зовнішнього середовища збільшує кількість внутрішніх зв'язків, підвищує свою складність, підвищуючи разом з цим ефективність свого функціонування;
- д) система переходить в стан розвитку з врахуванням мети функціонування.

13. **З кібернетикою пов'язаний розвиток таких системних уявлень, як:**

- а) виявлення та компенсація зворотних зв'язків в системі;
- б) розвиток теорії багаторівневих ієрархічних систем організаційного керування;
- в) типізація моделей систем, виявлення особливого значення зворотних зв'язків у системі;
- г) розвиток методології моделювання;
- д) становлення CASE-технологій проектування складних систем; е) казуальна логіка;
- є) виявлення структури та системотворчих відношень зовнішнього середовища; ж) усвідомлення значення інформації та можливостей її кількісного описання.

14. **Принцип децентралізації орієнтує на:**

- а) повну централізацію, що сприяє підвищенню ступеня керованості складною системою;
- б) розумну децентралізацію з повною свободою дій для елементів системи, що сприяє реалізації призначення системи;
- в) розумний компроміс між повною централізацією та наданням здатності реагувати на певні дії частинам системи;
- г) досягнення спільної мети в сильно децентралізованій системі;
- д) реалізацію сильного зворотного зв'язку з метою забезпечення повернення на планову траєкторію.

15. **Досягнення спільної мети в сильно децентралізованій системі забезпечується:**

- а) стійким механізмом регулювання, що реалізує позитивний обернений зв'язок, який веде до досягнення спільної мети;
- б) координацією потоків, що надходять у систему з зовнішнього середовища; в) керуючими діями верхніх рівнів ієрархії;
- г) стійким механізмом регулювання, що не дозволяє сильно відхилитися від поведінки, яка веде до досягнення спільної мети;
- д) обмеженням впливів зовнішнього середовища на елементи та структуру системи.

16. **Щоб забезпечити досягнення остаточної мети ступінь централізації повинен бути:**

- а) мінімальним;
- б) максимальним;
- в) достатнім.

17. **Система — це:**

- а) множина об'єктів разом з відношеннями між об'єктами та зовнішнім середовищем;
- б) множина об'єктів разом з відношеннями між об'єктами та між їх атрибутами;
- в) множина функцій, на якій визначене задане відношення з фіксованими властивостями;
- г) комплекс взаємопов'язаних елементів, що утворюють цілісність;
- д) утворює особливу єдність з функціями та є елементом «надсистеми»;
- е) комплекс елементів, що взаємодіє з зовнішнім середовищем;
- є) структура та множина функцій, які підпорядковані глобальній меті.

18. **Пізнання мети допомагає:**

- а) зрозуміти сутність систем, що досліджуються;
- б) зрозуміти призначення досліджуваних систем; в) доцільність дослідження системи;
- г) простити дослідження системи.

19. **Ідеали:**

- а) цілі, які досягаються за певних умов функціонування системи;
- б) цілі, які ніколи не досягаються, але до яких система постійно наближається, реалізуючи деякі тактичні та макроцілі;
- в) цілі, які ніколи не досягаються;
- г) цілі, до яких система постійно наближається.

20. **За наявністю інформації про способи досягнення цілей виділяються наступні їх класи:**

- а) функціональні цілі, цілі-аналоги, ідеали;
- б) мікроцілі, макроцілі, генеральна ціль; в) тактичні цілі, макроцілі, ідеали;
- г) тактичні цілі, цілі-аналоги, цілі розвитку;
- д) функціональні цілі, цілі-аналоги, цілі розвитку.

21. **Ціль-аналог - це:**

- а) образ, який отриманий в результаті дії іншої системи, але який ні разу не досягався системою, що розглядається;
- б) образ, отриманий в результаті дії системи, що розглядається; в) образ, який ні разу не досягався системою, яка розглядається;
- г) образ, який отриманий в результаті дії іншої системи, і який використовується системою, що розглядається.

22. Декомпозиція — це:

- а) поділ системи на частини з метою зробити зручнішими певні операції з цією системою;
- б) спрощення системи, надміру складної для розгляду цілком;
- в) об'єднання елементів в систему шляхом визначення системотворчих відношень; г) ускладнення системи, надміру простої для виконання визначених функцій;
- д) розподіл функцій системи за класами з метою її кращого пізнання;
- е) все те, що виконує система або може виконувати відповідно до свого призначення;
- є) це множина частин або форм (елементів), які знаходяться у взаємодії та специфічному порядку.

23. Функція системи — це:

- а) спрощення системи, надміру складної для розгляду цілком; б) сукупність станів елементу в просторі та часі;
- в) об'єднання елементів в систему шляхом визначення системотворчих відношень;
- г) все те, що виконує система або може виконувати відповідно до свого призначення;
- д) стійка упорядкованість у просторі і в часі елементів і зв'язків системи.

24. Сукупність – це:

- а) з'єднання або набір в одну множину безвідносно до форми чи порядку; б) набір в одну множину за формою;
- в) з'єднання або набір в одну множину за певним порядком;
- г) з'єднання або набір в одну множину за формою та порядком.

25. Структура — це:

- а) множина частин або форм (елементів), які знаходяться у взаємодії та специфічному порядку, необхідному для реалізації функцій;
- б) це стійка упорядкованість у просторі і в часі елементів та зв'язків між системою та зовнішнім середовищем;
- в) множина обмежень на потоки в просторі та часі;
- г) сукупність всіх об'єктів, зміна яких впливає на систему, а також об'єктів, що змінюються під дією системи;
- д) те, що може чи повинно виникнути, прообраз майбутнього, стан, який бажано досягнути;
- е) сукупність станів елементу в просторі та часі; є) те, що є первинним щодо функції.

26. Ієрархія — це:

- а) структура з підпорядкованістю, тобто з нерівноправними зв'язками — дії в одному напрямку виявляють набагато більший вплив, аніж в оберненому;
- б) деревовидна структура, в якій відношення підпорядкування служать для забезпечення інформованості верхніх рівнів ієрархії;
- в) мережа, в якій завдяки наявності великої кількості зв'язків між елементами забезпечується стійкість системи;
- г) система, в якій діють негативні зворотні зв'язки, що сприяють досягненню системою глобальної мети;
- д) структура з жорстким підпорядкуванням та централізацією і наявністю асиметричних зв'язків, внаслідок чого завжди забезпечується досягнення генеральної мети.

27. Стан системи – це:

- а) значення характеристик системи, важливі для цілей дослідження;
- б) зафіксовані значення характеристик системи, важливі для цілей дослідження; в) нефіксовані значення характеристик системи;
- г) показники, без яких неможливе нормальне функціонування системи.

28. Цілеспрямовані системи :

- а) закриті, тобто обмінюються матерією, енергією та інформацією зі своїм оточуючим середовищем;
- б) можуть зберігати високий рівень організованості та розвиватися в бік збільшення порядку та складності;
- в) це системи, елементами котрих є поняття, зв'язані між собою відношеннями;
- г) це системи, в яких людина ставить цілі не лише перед технічними системами, але й перед людьми, що входять до таких систем в якості елементів;
- д) такі системи, в яких основою формування організації є чинники доцільності і визначення цілей;
- е) це системи, спроможні до вибору своєї поведінки в залежності від внутрішньо властивої їм (іманентної) цілі;
- є) це системи, головною відмінністю яких від казуальних є відсутність інформаційних взаємодій;
- ж) з часом досягають положення рівноваги, в якому не взаємодіють із зовнішнім середовищем;
- з) зберігає свій склад незмінним, незважаючи на неперервну взаємодію з зовнішнім середовищем.

29. Системи трансакційного типу виконують:

- а) прості операції перетворення зв'язків між елементами вхідної інформації з метою формування вихідної;
- б) складні операції перетворення зв'язків між елементами вхідної інформації з метою формування вихідної;
- в) прості операції перетворення зв'язків між елементами вихідної інформації; г) складні операції перетворення зв'язків між елементами вихідної інформації.

30. Геоінформаційні системи – це:

- а) системи, в яких управління процесами зберігання інформації здійснюється за допомогою графічного інтерфейсу;
- б) системи, у яких управління процесами опрацювання інформації здійснюється за допомогою графічного інтерфейсу, виконаного на основі географічних, топографічних карт, планів;
- в) системи, в яких обробка інформації здійснюється за допомогою графічного інтерфейсу;
- г) системи, в яких управління здійснюється за допомогою графічного інтерфейсу, виконаного на основі географічних, топографічних карт, планів.

31. Складність:

- а) не має чіткого формального визначення;
- б) має декілька формальних визначень, залежно від аспекту розгляду;
- в) може бути висловлена за допомогою одного універсального показника; г) не може ототожнюватися з поняттям «важкість»;
- д) полягає в тому, що складна проблема, зазвичай, має велику кількість розв'язань, і ці розв'язання мають багато призначень;
- е) проблем викликана їх сильною структурованістю, багатобічністю мети їх розв'язання; є) є взаємодією та взаємною залежністю, причому взаємні залежності складових системи є симетричними зі змінною інтенсивністю;

ж) виявляється також в динамічній поведінці системи, тому що глибинна природа фізичних процесів принципово стохастична;

з) ґрунтується на понятті функції, що може бути обчислена, та еквівалентного алгоритму, що може бути реалізований машиною Тьюрінґа;

й) виявляється у стійкості агрегованих характеристик складних явищ та процесів, що служить основою для прогнозування, без чого неможливо планувати, керувати та проектувати.

32. Казуальні системи — це:

а) пристрої, що використовуються для виконання вимог, які усвідомлені ними самими; б) системи, що визначають свої цілі в залежності від зовнішнього середовища;

в) системи, в яких формування організації є результатом дії причинно-наслідкових зв'язків,

г) сприймають потреби для того, щоб формувати і реалізувати дії з множини альтернативних для задоволення власних потреб;

д) системи, цілі яких визначені їх творцями;

е) системи, що не взаємодіють із зовнішнім середовищем; є) не можуть бути підсистемами будь-якої іншої системи.

33. Алгоритмічна складність задає:

а) складність описання алгоритму розв'язання задачі; б) складність побудови алгоритму;

в) складність розв'язання алгоритму;

34. Статистична концепція складності:

а) ґрунтується на тому, що агреговані характеристики багатьох стохастичних явищ та процесів, що описуються в термінах систем, виявляються за умов словозмінного середовища статистична стійкими;

б) має наслідком те, що статистична стійкість агрегованих характеристик складних явищ та процесів служить основою для прогнозування, без чого неможливо планувати, керувати та проектувати;

в) вимагає невеликого об'єму спостережень, необхідного для достатньо надійної апроксимації сумісного розподілу ймовірностей випадкового вектора як моделі системи;

г) розглядає складність розв'язання оптимізаційних задач;

д) зводиться до складності описання алгоритму розв'язання задач визначеного класу;

е) оцінює мінімально можливу довжину програми розв'язання фіксованої масової проблеми, але не дає уявлення про динамічні (зовнішні) характеристики процесу обчислень;

є) ґрунтується на понятті функції, що може бути обчислена, та еквівалентного алгоритму, що може бути реалізований машиною Тьюрінґа;

ж) ґрунтується на аналізі властивостей предикатів, які характеризують систему.

35. Керування:

а) це цілеспрямоване втручання в перебіг процесів у системі;

б) є унікальним терміном у сенсі багатозначності його конкретних реалізацій; в) робить систему незалежною від змін зовнішнього середовища;

г) забезпечує необхідний рівень стійкості системи у процесах взаємодії її з зовнішнім середовищем та взаємодій всередині самої системи;

д) дозволяє конкретизувати призначення системи;

е) забезпечує безвартісний характер процесу досягнення мети складною системою;

є) не завжди скеровуватиме до досягнення поставленої мети в системах з заданою жорсткою програмою діяльності.

36. Емерджентність — це така властивість складної системи, яка:

- а) дозволяє розглядати деякий об'єкт в якості системи без безвідносно до конкретних властивостей та відношень;
- б) відображає той факт, що стан системи — це функція як станів н елементів, так і відношень (зв'язків) між ними;
- в) стверджує, що система поводить себе як одне ціле, якщо зміни однієї зі змінних викликають зміни інших змінних;
- г) полягає в тому, що у складної системи наявні властивості, що не можуть бути виведені з відомих властивостей елементів, які входять до її складу;
- д) стверджує, що при незмінних способах дії елементів спосіб дії системи не змінюється, якщо змінюється структура системи;
- е) дозволяє розглядати систему як підсистему системи вищого рівня;
- є) дозволяє розглядати підсистему як систему зі своїм складом елементів та зв'язків між ними.

37. Синергізм полягає в тому, що:

- а) в деяких системах кожна зі змінних може розглядатися незалежно від інших, і відхилення системи загалом є фізичною сумою відхилень її окремих елементів;
- б) відкриті системи розвиваються в напрямку диференціації та спеціалізації;
- в) з часом одна зі складових системи може стати домінуючою, тобто зміни в цій складовій спричиняють зміни в багатьох інших;
- г) ефективність сумісного функціонування елементів системи вища, ніж сумарна ефективність ізольованого функціонування цих же елементів;
- д) вхідні інформаційні потоки в системі використовуються для корегування відхилень шляхом негативного оберненого зв'язку або керування за збуреннями

38. Еквіпотенційність:

- а) система є підсистемою вищого рівня і в той же час вона є системою зі своїми елементами і зв'язками;
- б) система є підсистемою вищого рівня;
- в) система зі своїми елементами і зв'язками;

39. Параметрична адаптація:

- а) це керування, що полягає в підлаштуванні значень параметрів системи до того часу, поки не буде забезпечене досягнення мети;
- б) вимагає зміни структури існуючої складної системи;
- в) в найближчому майбутньому прагне повернути систему на планову траєкторію шляхом додаткового керування;
- г) необхідна тоді, коли потрібна траєкторія руху відома, і, відповідно, відоме й правильне керування;
- д) приводить до того, що все відбувається згідно до наміченої програми.

40. Метод моделювання:

- а) вивчає об'єкт не безпосередньо, а шляхом дослідження іншого об'єкта, аналогічного в певному сенсі першому;
- б) відрізняється від інших методів пізнання тим, що об'єкт вивчається з його допомагаю безпосередньо;
- в) є не методом пізнання, а методом практичного вивчення системи за допомогою об'єкта-посередника, роль якого виконує дослідник;

- г) ґрунтується на гіпотезах, досвіді дослідника та формальних моделях;
- д) не застосовує аналогію, зосереджуючись на висуненні гіпотез та перевірці їх адекватності.

41. Основна функція моделі - це:

- а) засіб керуванням об'єктом; б) засіб представлення об'єкта; в) засіб пізнання;
- г) засіб оцінки функцій об'єкта.

42. Аналогія – це:

- а) твердження про схожість речей, явищ, процесів в різних об'єктах, по суті рух думки від відомого до невідомого;
- б) твердження про відмінність речей, явищ, процесів в різних об'єктах, по суті рух думки від відомого до невідомого;
- в) твердження про відмінність речей, явищ, процесів в різних об'єктах, по суті рух думки від невідомого до відомого;
- г) твердження про схожість речей, явищ, процесів в різних об'єктах, по суті рух думки від невідомого до відомого.

43. Метод моделювання відрізняється від інших методів пізнання:

- а) об'єкт моделюється з його допомогою не безпосередньо, а шляхом дослідження іншого об'єкта, аналогічного в певному сенсі першому;
- б) об'єкт вивчається з його допомогою не безпосередньо, а шляхом дослідження іншого об'єкта, аналогічного в певному сенсі першому;
- в) об'єкт вивчається з його допомогою безпосередньо шляхом дослідження іншого об'єкта, аналогічного в певному сенсі першому;
- г) об'єкт моделюється з його допомогою безпосередньо шляхом дослідження іншого об'єкта, аналогічного в певному сенсі першому.

44. Модель:

- а) висувається за аналогією з перевіреними шляхом експерименту науковими положеннями;
- б) набуває доказову силу лише після підтвердження її експериментально;
- в) це твердження про схожість речей, явищ, процесів в різних об'єктах, по суті рух думки від відомого до невідомого;
- г) знаходиться при моделюванні між суб'єктом— дослідником та об'єктом пізнання;
- д) це заміщувач об'єкта дослідження, що знаходиться з ним в такій відповідності, яка дозволяє отримати нове знання про дослідника;
- е) охоплює об'єкт повністю, тобто завжди повно представляє об'єкт з боку всіх його властивостей;
- є) це заміщувач об'єкта дослідження, що знаходиться з ним в такій відповідності, яка дозволяє отримати нове знання про цей об'єкт;
- ж) цільовим відображенням, що виявляється в одиничності моделі одного й того ж об'єкта — модель відображає не об'єкт-оригінал сам собою, а те, що нас цікавить в ньому;
- з) модель є прагматичним засобом, засобом керування, засобом організації практичних дій, способом представлення зразково правильних дій та їх результату, тобто робочим представленням цілей.

45. Моделі прямої подібності - це:

- а) масштабовані або в оригінальний розмір виконані копії оригіналів;
- б) слабомасштабовані копії оригіналів;
- в) сам оригінал.

46. **Непряма подібність між моделлю та оригіналом :**

- а) слабомасштабовані копії оригіналів;
- б) співпадання чи достатня близькість їх абстрактних моделей; в) масштабовані копії оригіналів.

47. **Моделі умовної подібності є способом:**

- а) математичного втілення абстрактних моделей;
- б) графічного втілення абстрактних моделей, формою у вигляді речей;
- в) матеріального втілення абстрактних моделей, формою у вигляді речей.

48. **Скінченність моделі полягає в:**

- а) пізнанні реальних об'єктів;
- б) тому що з безмежної множини властивостей об'єкта-оригіналу обираються та використовуються лише деякі властивості, що подібні на ті властивості об'єкта-моделі, які цікавлять дослідника;
- в) необхідності пізнавати нескінченний світ за допомогою скінчених засобів;
- г) тому, що модель подібна до об'єкта-оригіналу скінченою кількістю відношень;
- д) ієрархічній природі абстракцій, тобто існують не лише моделі реальних об'єктів, але й «моделі моделей», і кількість таких рівнів обмежується лише практичною потребою;
- е) тому, що спрощення є сильним засобом виявлення головних ефектів в явищі, що досліджується;
- є) тому, що з безмежної множини властивостей об'єкта-моделі обираються та використовуються лише деякі властивості, що подібні на ті властивості об'єкта-оригіналу, які цікавлять дослідника.

49. **Модель є простішою за оригінал тому, що:**

- а) спрощення є сильним засобом виявлення головних ефектів в явищі, яке досліджується;
- б) спрощення моделі пов'язане з необхідністю оперування з нею;
- в) з двох моделей, які однаково добре описують явище, зазвичай складніша виявляється ближчою до дійсної природи явища, що вивчається;
- г) простіша модель є ближчою до об'єкта дослідження;
- д) модель — це беззаперечно завжди інший об'єкт, ніж оригінал; е) за допомогою моделі досягається попередньо визначена ціль; є) вона є адекватною до об'єкта, що моделюється.

50. **Зв'язок між системою, що моделюється, і нашими знаннями про неї та моделлю:**

- а) є ізоморфізмом;
- б) є гомоморфізмом;
- в) дозволяє отримати нове знання про об'єкт дослідження; г) є засобом осмислення дійсності;
- д) є засобом постановки та проведення експериментів.

51. **Ізоморфізм – це:**

- а) співвідношення між системами тотожної структури; б) співвідношення між системами різної структури;
- в) співвідношення між елементами систем;
- г) співвідношення між елементами і функціями систем.

52. **Модель як засіб осмислення дійсності дозволяє:**

- а) впорядкувати уявлення про систему;
- б) впорядкувати та при можливості формалізувати первинні нечіткі або суперечливі уявлення про те чи інше явище, об'єкт, систему;
- в) формалізувати уявлення про систему;

г) впорядкувати та формалізувати чіткі уявлення про систему, явище, об'єкт.

53. Характерним для дискретної моделі є:

а) множини припустимих значень змінних та параметрів у ній дискретні; б) множини припустимих значень змінних та параметрів у ній стохастичні; в) множини недопустимих значень змінних та параметрів.

54. За допомогою дескриптивних моделей можна:

а) лише описувати, аналізувати поведінку системи; б) складати та аналізувати поведінку системи; в) описувати, аналізувати та моделювати поведінку системи.

55. Нормативні моделі:

а) це моделі, з допомогою яких можна лише описувати, аналізувати поведінку системи;
б) включають критерії, а тому й вказують, як повинна функціонувати система, що моделюється;
в) це моделі, які нагадують реальну систему;
г) описують функціонування системи у вигляді певних функціональних залежностей та (або) логічних співвідношень;
д) відтворюють процес функціонування системи в часі шляхом моделювання елементарних явищ в ній, обміну сигналами між елементами системи, формування вихідних сигналів та зміни станів елементів.

56. Семіотика – це:

а) спеціальна область знань, яка досліджує знакові моделі; б) спеціальна область знань, яка досліджує вербальні моделі;
в) спеціальна область знань, яка досліджує фонетичні моделі.

57. Семантика – це:

а) відношення між функціями та тим, що вони позначають, вкладений сенс функцій;
б) відношення між знаками та тим, що вони позначають, вкладений сенс знаків;
в) відношення між елементами та тим, що вони позначають, вкладений сенс елементів.

58. Синтаксис – це:

а) відношення між різноманітними функціями, що дозволяє їх розрізнити та будувати з них складніші функціональні конструкції;
б) відношення між різноманітними знаками, що дозволяє їх розрізнити та будувати з них складніші знакові конструкції;
в) відношення між різноманітними моделями що дозволяє їх розрізнити та будувати з них складніші моделі.

59. Аналітичні моделі описують:

а) функціонування системи у вигляді певних функціональних залежностей;
б) функціонування системи у вигляді певних математичних залежностей;
в) функціонування системи у вигляді певних функціональних залежностей та (або) логічних співвідношень.

60. Імітаційна модель відтворює:

- а) процес функціонування системи в часі шляхом моделювання елементарних явищ в системі, обміну сигналами між елементами системи, формування вихідних сигналів та зміни станів елементів;
- б) процес функціонування системи в часі шляхом моделювання елементарних явищ в системі, обміну сигналами між елементами системи, формування вхідних сигналів та зміни станів елементів;
- в) процес функціонування системи в часі шляхом моделювання складних явищ в системі, обміну сигналами між елементами системи, формування вихідних сигналів та зміни станів елементів;
- г) процес функціонування системи в часі шляхом моделювання елементарних явищ в системі.

61. Стохастичні моделі – це:

- а) обмежені зовнішні описання системи, що використовують лише ту зовнішню інформацію, яку можна виміряти;
- б) обмежені внутрішні описання системи, що використовують лише ту внутрішню інформацію, яку можна виміряти;
- в) обмежені зовнішні описання системи, що використовують лише ту внутрішню інформацію, яку можна виміряти;
- г) обмежені внутрішні описання системи, що використовують лише ту зовнішню інформацію, яку можна виміряти.

62. Необхідними припущеннями при побудові аксіоматичних моделей систем є:

- а) наявність процедури виявлення аксіом, або власне аксіом;
- б) достатність математичної моделі;
- в) отримання експериментальних даних шляхом зовнішнього дослідження;
- г) інтерпретація формальних статистичних моделей, визначення меж їхньої змістовної та формальної дійсності та застосовності;
- д) використання накопичених знань про систему, змістовних описань та гіпотетичних формальних уявлень про внутрішні механізми функціонування системи;
- е) структуризація мети функціонування системи; є) адекватне описання обмежень.

63. Побудова моделі системи у вигляді «чорної скрині» не є тривіальним завданням, тому що:

- а) критерієм відбору є цільове призначення моделі, суттєвість того чи іншого зв'язку відносно цієї мети;
- б) те, що є суттєвим — включається, що ні — не включається до списку входів та виходів моделі;
- в) будь-яка реальна система, як і інший об'єкт, взаємодіє з об'єктами зовнішнього середовища безмежним числом способів;
- г) ті зв'язки, які спочатку здавалися нам несуттєвими, насправді є важливими і повинні бути враховані;
- д) необхідно поряд з генеральною метою сформулювати перелік додаткових цілей, тому що виконання лише генеральної мети є недостатнім;
- е) проблемою є визначення, які входи та виходи потрібно включати до складу моделі;
- є) моделі у вигляді «чорної скрині» — це моделі типу «вхід—вихід»;
- ж) статистичні моделі будуються на основі експериментальних даних шляхом пасивного або активного експерименту.

64. Проблеми оптимізації в системному аналізі полягають в тому, що:

- а) аксіоматичні та статистичні моделі — це моделі описового, або дескриптивного

типу;

- б) в оптимізаційних моделях наявна нормативна функція — критерій якості;
- в) оптимізаційна модель включає в себе формальну модель взаємозв'язків між змінними та параметрами;
- г) оптимізаційна модель будується на основі змістовного описання;
- д) незначні зміни в умовах задачі можуть привести до вибору суттєво різних альтернатив;
- е) локально оптимальне рішення може бути й зовсім не оптимальним з точки зору «надсистеми», що приводить до необхідності координувати критерії підсистем з критеріями системи;
- є) виникають складності з кількісним описанням мети;
- ж) одним з найважливіших аспектів оптимізації є адекватне описання обмежень.

65. У процесі проведення експериментів на імітаційній моделі можливе внесення таких змін:

- а) у сукупність знань експертів з даної проблеми;
- б) у загальносистемні властивості;
- в) в характері та змісті інформації про процеси, що спостерігаються за допомогою моделі;
- г) у значення змінних, що мають відповідники та є суттєвими з точки зору дослідника в реальній системі;
- д) у поведінку системи в особливих ситуаціях; е) значення екзогенних змінних;
- є) включення нових зв'язків та елементів і виключення інших.

66. Моделі типу “вхід-вихід” задають:

- а) залежність між вихідними показниками системи та її входами; б) залежність між вхідними показниками та її виходами;
- в) залежність між вихідними показниками системи; г) залежність між вхідними показниками системи.

67. Коваріаційна матриця залежить від:

- а) від вектору вхідних значень параметрів;
- б) матриці значень базових функцій і, відповідно, від матриці експерименту; в) від похибки прогнозування.

68. Досить часто застосування моделей “вхід-вихід” пов'язане з такими проблемами:

- а) для розрахунку достовірних оцінок статистичних характеристик об'єкта необхідні достатньо великі вибірки експериментальних даних, які не завжди можна отримати;
- б) існує клас об'єктів, коли припущення про імовірнісну природу, адитивність похибок в експериментальних даних не відповідає реальним властивостям об'єкта;
- в) для розрахунку достовірних оцінок динамічних характеристик об'єкта необхідні достатньо великі вибірки експериментальних даних, які не завжди можна отримати;
- г) існує клас об'єктів, коли припущення про імовірнісну природу, адитивність похибок в експериментальних даних відповідає реальним властивостям об'єкта.

69. Основні припущення, на яких базуються методи аналізу інтервальних даних у випадку побудови моделей “вхід-вихід”:

- а) статична система описується функцією лінійної залежності;
- б) статична система (об'єкт) описується лінійно-параметричним рівнянням;

в) результати експерименту представлені у вигляді матриці значень вхідних змінних і відповідних інтервальних значень вихідної змінної;

г) результати експерименту представлені у вигляді вектору значень вхідних змінних і відповідних інтервальних значень вихідної змінної.

70. Прогнозування інтервальної моделі:

а) розрахунок виходу системи при заданому наборі входів, поза експериментальними точками, на основі яких будувалась модель, але в межах області експерименту;

б) планування виходу системи при заданому наборі входів, поза експериментальними точками, на основі яких будувалась модель, але в межах області експерименту;

в) розрахунок виходу системи при заданому наборі входів, поза експериментальними точками, на основі яких будувалась модель, але не в межах області експерименту;

г) розрахунок виходу системи при заданому наборі входів, в області експериментальних точок, на основі яких будувалась модель, але в межах області експерименту.

71. Основною характеристикою точності інтервальної моделі є:

а) похибка прогнозування, яка задається різницею меж коридору; б) похибка прогнозування, яка межами коридору;

в) похибка прогнозування, яка задається верхньою межею коридору; г) похибка прогнозування, яка задається нижньою межею коридору.

72. Суть аналізу полягає в:

а) створенні окремих компонент моделі, об'єднання яких утворює модель системи; б) тому, що на ґрунті вивчення окремих підсистем, елементів та формулювання

локальних цілей будується модель системи, яка є об'єднанням окремих компонент моделі; в) представленні складного у вигляді сукупності простіших компонент, поділі

цілого на компоненти;

г) вивченні системи дослідником «ззовні», маючи обмежений горизонт; д) розгляді системи як частини великого цілого (надсистеми);

е) відкритті, чому система працює так, а не те, як вона це робить;

є) встановленні відношень типу «продуцент-продукт» у складній системі.

73. Синтетичний підхід орієнтує на:

а) розчленування системи, при якому втрачаються не лише суттєві її властивості, але й зникають і суттєві властивості частин системи;

б) вивчення системи дослідником «зсередини», маючи обмежений горизонт; в) розгляд системи як частини великого цілого;

г) дослідження структури системи;

д) поділ складної системи на незалежні одна від одної частини; е) встановлення причинно-наслідкових зв'язків між явищами;

є) представленні складного у вигляді сукупності простіших компонент, поділі цілого на компоненти;

ж) дослідження, чому система працює так, а не на те, як вона це робить.

74. Остаточною метою аналітичного методу є :

а) встановлення причинно-наслідкових зв'язків між явищами;

б) встановлення функціональних зв'язків між явищами;

в) встановлення причинно-наслідкових зв'язків між елементами.

75. Декомпозиція:

а) це основна операція синтетичного підходу до дослідження складних систем; б) це розгляд системи як частини великого цілого;

в) реалізується на ґрунті формальної моделі системи, що розглядається;

г) співставляє об'єкт аналізу з деякою моделлю, виділяє те, що відповідає елементам моделі;

д) це процедура дослідження, чому система працює так, а не на те, як вона це робить;

е) процедура об'єднання складових у ціле;

є) дозволяє розділити задачу на підзадачі, систему — на підсистеми, мету — на підцілі.

76. В результаті декомпозиції виникає:

а) певна деревовидна структура, що повинна забезпечувати виконання двох суперечливих вимог кількісного характеру: повноти і простоти;

б) певна ієрархічна структура, що повинна забезпечувати виконання двох суперечливих вимог кількісного характеру: повноти і простоти;

в) певна деревовидна структура, що повинна забезпечувати виконання повноти; г) певна деревовидна структура, що повинна забезпечувати виконання простоти.

77. Дерево декомпозиції проблеми:

а) будується на основі принципу простоти, що вимагає збільшення розмірів дерева; б) виникає в результаті декомпозиції як певна деревовидна структура, що повинна забезпечувати виконання двох суперечливих вимог кількісного характеру повноти та складності;

в) будується на основі принципу суттєвості в модель-основу повинні включатися лише компоненти, релевантні з точки зору мети аналізу;

г) співставляє об'єкт аналізу з деякою змістовною моделлю;

д) будується до того моменту, коли декомпозиція привела до результату (підфункції, критерію, підзадачі, підцілі), які є зрозумілими, можуть бути реалізованими, забезпеченими, виконаними;

е) вважається побудованим, якщо переглянуті всі фрейми (формальні моделі) і не досягнута елементарність;

є) по суті є фреймовою моделлю входів організаційної системи.

78. Основою для декомпозиції може служити:

а) лише конкретна, змістовна модель системи, що розглядається; б) лише головна мета системи, що розглядається,

в) лише функціональна модель системи, що розглядається.

79. Принцип простоти вимагає:

а) збільшення розмірів дерева;

б) зменшення розмірів дерева;

в) спрощення та при необхідності видалення гілок дерева.

80. Агрегування:

а) веде до того, що об'єднані елементи, які взаємодіють між собою, набувають не лише зовнішньої, але й внутрішньої цілісності, єдності;

б) виникає в результаті декомпозиції як певна деревовидна структура, що повинна бути повною та простою;

- в) це операція об'єднання декількох елементів в єдине ціле;
- г) дозволяє повністю звести складне до простого лише у випадку складності через непоінформованість;
- д) відображає внутрішню цілісність системи за допомогою моделі «чорної скрині»; е) вимагає для реалізації повноти формальної моделі складної системи;
- є) це операція поділу цілого на частини.

81. Зовнішня цілісність відображається:

- а) моделлю “чорної скриньки”; б) моделлю “вхід-вихід”;
- в) інтервальною моделлю.

82. Модель складу визначає:

- а) елементи і функції, що входять до складу системи; б) що повинно ввійти до складу системи;
- в) головні складові системи.

83. Модель структури:

- а) головні складові системи;
- б) відображає зв'язки елементів між собою; в) відображає структуру елементів системи.

84. Конфігуратор – це:

- а) агрегат, що складається з якісно різних мов описання системи, причому кількість цих мов є максимальною необхідною для досягнення мети;
- б) агрегат, що складається з мов описання системи, причому кількість цих мов є мінімальною необхідною для досягнення мети;
- в) агрегат, що складається з якісно різних мов описання системи, причому кількість цих мов є мінімальною необхідною для досягнення мети.

85. Особливістю агрегатів-операторів є:

- а) можливість розгляду окремих складових складної системи, б) можливість встановлення класифікації,
- в) те, що аналіз об'єкта повинен проводитися кожною мовою агрегата-оператора окремо,
- г) те, що синтез можливий лише при наявності всіх описів кожною мовою агрегата-оператора,
- д) зменшення розмірності, об'єднання частин в дещо ціле, єдине, окреме, е) можливість вимірювання ознак, що агрегуються, в числових шкалах, є) повна внутрішня узгодженість

86. Найпростіший спосіб агрегування:

- а) утворення агрегатів;
- б) встановлення відношення еквівалентності між елементами; в) утворення класів;
- г) встановлення відношення еквівалентності між елементами, що підлягають агрегації, тобто утворення класів.

87. Макропроекування:

- а) формування інформації про реальну систему та зовнішнє середовище, побудова моделі зовнішнього середовища, формулювання критеріїв якості функціонування системи, що відображають її мету, критеріїв оцінки ступеня відповідності моделі системі, критеріїв декомпозиції системи, побудова моделі системи;
- б) формування інформації про реальну систему зовнішнього середовища;
- в) формування інформації про реальну систему та її мету а за допомогою моделі системи.

88. Мікропроекування:

а) створення інформаційного та математичного забезпечення моделі. б) здійснення вибору технічних засобів проектування системи;

в) створення інформаційного, математичного та програмного забезпечення, здійснення вибору технічних засобів, на яких буде реалізована модель;

г) створення програмного забезпечення моделі.

89. Основним недоліком пасивного експерименту є:

а) моделювання минулого, а також виявлення критичних ситуацій; б) моделювання реальності та виявлення критичних ситуацій;

в) моделювання минулого, а також неможливість або недоцільність виявлення критичних ситуацій.

90. Для моделей інформаційних систем властивим є:

а) наявність лише однієї мети,

б) можливість проведення активних експериментів на реальній інформаційній системі;

в) складність, яку можна точно і однозначно оцінити на основі загального числа елементів певних типів та взаємозв'язків між ними;

г) особливістю моделей, які працюють у контурі управління, є функціонування за жорсткою програмою;

д) те, що правильно побудована модель відображає лише ті аспекти реальної системи, які цікавлять дослідника;

е) компроміс між: адекватністю та простотою моделі досягається без участі системного аналітика;

є) можливість імітації з метою підтвердження висунутих гіпотез або обґрунтування необхідних дій в різних ситуаціях.

91. Адаптованість – це:

а) здатність цілеспрямовано функціонувати в умовах нестационарного середовища; б) здатність функціонувати в будь-яких умовах;

в) здатність цілеспрямовано функціонувати в умовах стаціонарного середовища.

92. Основною проблемою моделювання є:

а) досягнення оптимального результату моделювання;

б) досягнення оптимального компромісу між адекватністю моделі та її простотою; в) досягнення компромісу між адекватністю моделі і її повнотою.

93. Методологія системного дослідження:

а) це інструментарій для підтримання та посилення методів системного аналізу;

б) ідентифікує та впорядковує домінуючі елементи перед описанням системи як єдиного цілого;

в) включає визначення понять, що використовуються, принципи системного підходу, постановку та загальну характеристику основних проблем організації системних досліджень;

г) є абстрактною схемою, що жорстко визначає послідовність дій у процесі системного аналізу;

д) дозволяє оцінювати «найгірші», в певному сенсі «граничні» можливі ситуації і на цьому ґрунті робити висновки про поведінку системи взагалі;

е) створює таке описання системи, яке дозволяє передбачати її поведінку та виявляти неочевидні властивості;

є) реалізує часткова зміна призначення системи та пов'язану з цим перебудову її функціонування.

94. **Основною послідовністю системного аналізу є:**

- а) послідовність “мета – способи досягнення мети - ресурси”;
- б) послідовність “мета – ресурси – способи досягнення мети”;
- в) методологія – метод – нотація – засіб.

95. **Системний аналіз конкретизується в напрямку:**

- а) методологія – метод – нотація – засіб;
- б) мета – способи досягнення мети – ресурси; в) мета – ресурси – способи досягнення мети.

96. **Метод – це:**

- а) функція або техніка генерації описань компонентів;
- б) систематична процедура або техніка генерації значень компонентів; в) систематична процедура або техніка генерації описань компонентів.

97. **Нотації:**

- а) скеровують осіб, що приймають рішення (ОПР), до пояснення взаємодії елементів в системі;
- б) виявляють та пояснюють тенденції до більшої спеціалізації та зменшення зв'язності елементів системи;
- в) ідентифікують та впорядковують домінуючі елементи складної системи;
- г) призначені для описання структури системи, елементів даних, етапів опрацювання;
- д) це систематичні процедури або техніки генерації описань компонентів інформаційної системи;
- е) включають графи, діаграми, таблиці, блок-схеми, формальні та природні мови; є) це інструментарій для підтримання та посилення методів системного аналізу.

98. **Засоби – це:**

- а) інструментарій для підтримання та посилення методів;
- б) система методів;
- в) інструментарій функціонування методів.

99. **Системне дослідження:**

- а) допомагає правильно та достатньо точно сформулювати проблему;
- б) виконується в послідовності «мета — способи використання ресурсів — ресурси»;
- в) ґрунтується на первинному визначенні альтернативних варіантів розв'язання проблеми;
- г) реалізує спіральний рух гранями піраміди «цілі — ресурси — проблеми» ;
- д) структурується у вигляді дерева (мультидерева) цілей;
- е) включає механізм позитивного оберненого зв'язку з метою аналізу ентропії, та структури складної системи;
- є) реалізується в основній послідовності «мета — способи досягнення мети — ресурси».

100. **Першим етапом методології системного аналізу є:**

- а) ідентифікація призначення, мети, головних цілей системи; б) виявлення проблеми;
- в) декомпозиція мети, визначення потреб у ресурсах, композиція цілей; г) знаходження альтернатив;
- д) моделювання системи;
- е) накопичення досвіду роботи з системою; є) узгодження рішення.

101. Врахування змін та невизначеностей у системі реалізується:

- а) побудовою надійної системи з ненадійних елементів;
- б) дослідженням причинно-наслідкових зв'язків у складній системі з наступною побудовою детермінованих моделей;
- в) визначенням потреб у ресурсах та агрегуванням моделі системи;
- г) використанням принципу гарантованого результату, тобто забезпечення потрібного рівня функціонування системи за найкращих умов;
- д) шляхом визначення усереднених або інтервальні характеристики систем на ґрунті інформації про стохастичні характеристики;
- е) знаходженням межі розумної складності моделі;
- є) деталізацією зовнішніх зв'язків системи з «несистемою», оточуючим середовищем.

102. Першим та необхідним етапом будь-якого системного дослідження є:

- а) правильне та достатньо точне формулювання проблеми;
- б) аналіз проблеми;
- в) врахування змін та невизначеностей у системі.

103. Експертні оцінки – це:

- а) певна “суспільна точка зору”, що не залежить від рівня науково-технічних знань суспільства щодо предмета дослідження і не може змінюватися під час розвитку системи і наших уявлень про неї;
- б) певна “суспільна точка зору”, що залежить від рівня науково-технічних знань суспільства щодо предмета дослідження і може змінюватися під час розвитку системи і наших уявлень про неї;
- в) певна “суспільна точка зору”, що не залежить від рівня науково-технічних знань суспільства щодо предмета дослідження і може змінюватися під час розвитку системи і наших уявлень про неї.

104. Методи експертних оцінок використовуються в тих випадках, коли:

- а) фахівці не лише можуть відразу описати проблему за допомогою кількісних аналітичних залежностей, але і бачать, які з методів формалізованого представлення систем могли б допомогти одержати модель для ухвалення рішення;
- б) фахівці не лише не можуть відразу описати проблему за допомогою кількісних аналітичних залежностей, але і не бачать, які з методів формалізованого представлення систем могли б допомогти одержати модель для ухвалення рішення;
- в) фахівці можуть відразу описати проблему за допомогою кількісних аналітичних залежностей, але і не бачать, які з методів формалізованого представлення систем могли б допомогти одержати модель для ухвалення рішення.

105. Метод дерева цілей орієнтований на:

- а) одержання повної та відносно стійкої структури цілей, проблем, функцій, напрямків, тобто такої структури, яка мало змінюватиметься протягом певного періоду часу при змінах, що відбуваються в будь-якій системі, яка розвивається;
- б) одержання структури, яка буде змінюватиметься протягом певного періоду часу при неминучих змінах, що відбуваються в будь-якій системі, яка розвивається;
- в) одержання повної та відносно стійкої структури цілей, проблем, функцій, напрямків, тобто такої структури, яка мало змінюватиметься протягом певного періоду часу при неминучих змінах, що відбуваються в будь-якій системі, яка розвивається.

106. Структурування у процесі побудови дерева цілей дає можливість:

- а) виявити систему переваг системного аналітика, що суттєво сприятиме розв'язанню складної проблеми;

- б) забезпечити визначену логіку розв'язання проблеми, деталізувати цілі і шляхи їхнього досягнення, виявити існуючі між ними взаємозв'язки;
- в) розробити сценарій, що являє собою прогноз політичної картини світу на період, що планується;
- г) перевірити повноту представлення та ненадлишковість цілей кожного рівня; д) використати експертні оцінки та обґрунтувати їхню об'єктивність;
- е) одержати інформацію про складну проблему, що характеризується великим ступенем невизначеності;
- є) розкрити нові можливості рішення досліджуваної проблеми на різних рівнях керування, навіть при проведенні чисто якісного аналізу одержати нові ідеї.

107. Для перевірки повноти і внутрішньої несуперечливості дерева цілей застосовуються наступні правила:

- а) при просуванні знизу догори деревом цілей підціль-нащадок утворюється шляхом відповіді на запитання «що потрібно зробити, щоб реалізувати безпосередню ціль-предок попереднього рівня?»;
- б) підціль нижчого рівня повинна відповідати на запитання, для чого необхідна безпосередня ціль-предок;
- в) при розгляді множини безпосередніх підцелей-нащадків, необхідних для досягнення однієї цілі, необхідно уточнити, чи всі підцілі дійсно необхідні для її досягнення;
- г) дерево цілей будується знизу догори, з поступовим узагальненням цілей нижніх рівнів при переході до вищих рівнів;
- д) з цілей нижніх рівнів повинна бути можливість отримати генеральну ціль системи,
- е) підціль-нащадок утворюється шляхом відповіді на запитання «що потрібно зробити, щоб реалізувати безпосередню ціль-предок попереднього рівня» є процес руху згори донизу деревом цілей;
- є) при розгляді множини підцелей-нащадків на всіх рівнях ієрархії, необхідних для досягнення генеральної цілі, необхідно уточнити, чи всі підцілі дійсно необхідні для її досягнення.

108. Метод PATERRN – один з перших методів системного аналізу, в якому були визначені:

- а) порядок та етапи роботи зі структурою цілей у процесі прогнозування та планування;
- б) етапи прогнозування; в) етапи планування.

109. Принципи, якими керуються експерти при побудові дерева цілей:

- а) дерево цілей є структурою, що пов'язує між собою як причину, так і наслідок;
- б) змістовна частина дерева цілей будується на ґрунті складеного прогнозу;
- в) не розглядаються розв'язані задачі, а також задачі, розв'язання яких очікується в найближчі роки;
- г) для елементів дерева обчислюються коефіцієнти відносної важливості, коефіцієнти “стан-строк” та коефіцієнти взаємної корисності.

110. Для формування верхніх рівнів дерева цілей застосовуються наступні правила:

- а) складові верхнього рівня структури дерева визначаються відповідями на наступні запитання які критерії найважливіші, які з гілок дерева можна відтяти без втрати суттєвої інформації, на яку кількість підцелей розбити ціль-предок ?
- б) загальні цілі реалізуються в близькій перспективі;
- в) дерево цілей обмежується за рахунок виключення гілки підцелей віддаленої перспективи та віддаленого середовища;
- г) в першу чергу відтинаються гілки дерева, яким відповідають малі значення коефіцієнта відносної важливості;

- д) при просуванні знизу догори ціль вищого рівня повинна відповідати на запитання, для чого необхідна безпосередня підціль-нащадок;
- е) не розглядаються розв'язані задачі, а також задачі, розв'язання яких очікується в найближчі роки;
- є) складові верхнього рівня структури дерева визначаються відповідями на наступні запитання, що потрібно дізнатися для розв'язання проблеми, що потрібно створити для розв'язання проблеми, що потрібно організувати у процесі розв'язування проблеми.

111. Метод Дельфі:

- а) був розроблений для розв'язання складних проблем, в яких взаємозв'язки між змінними та параметрами описуються функціональними залежностями;
- б) є методом підвищення об'єктивності експертних опитувань з використанням кількісних оцінок при оцінці дерева цілей і при розробці сценаріїв;
- в) був розроблений з метою граничного зменшення впливу суб'єктивного фактора, стимулювання способів мислення спеціалістів шляхом створення інформаційної системи з оберненими зв'язками, усунення завад в обміні інформацією між фахівцями, розв'язання складних стратегічних проблем;
- г) на відміну від методу сценаріїв не передбачає попереднє ознайомлення фахівців з ситуацією за допомогою певної моделі;
- д) забезпечує найпродуктивнішу працю експертної комісії відкритістю процедури опитування експертів;
- е) реалізує зворотній зв'язок в декілька турів шляхом спілкування між експертами; є) надає пояснення для складних систем у вигляді формальної моделі складної системи чи проблеми, що повинна бути розв'язана.

112. Парне порівняння – це:

- а) найпростіший метод експертного оцінювання; б) найпростіший метод порівняння;
- в) найпростіший метод оцінювання.

113. Відміна методу Дельфі від методу сценаріїв:

- а) попереднє ознайомлення фахівців з ситуацією за допомогою певної моделі, математично строгої або ж неформальної;
- б) неможливість попереднього ознайомлення фахівців з ситуацією за допомогою певної моделі, математично строгої або ж неформальної;
- в) попереднє ознайомлення фахівців з ситуацією за допомогою певної моделі.

114. Віддаль між кuartилями характеризує:

- а) узгодженість аналізу;
- б) узгодженість точок зору експертів;
- в) узгодженість моделювання.

115. Основними особливостями методу Дельфі є:

- а) анонімність висловлювань;
- б) обґрунтування думок експертів з граничними оцінками;
- в) наявність оберненого зв'язку, що реалізується за допомогою багатокрокового опитування;
- г) наявність прямого зв'язку, що реалізується за допомогою багатокрокового опитування.