

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технологій та дизайну виробів з деревини

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ лісового і садово-
паркового господарства

Роман Василичин
Роман ВАСИЛИШИН



_____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри технологій
та дизайну виробів з деревини
Протокол № 27 від 15.05.2023 р.
Завідувач кафедри

Олена Пінчевська
_____ Олена ПІНЧЕВСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП Деревообробні та
меблеві технології

Олена Пінчевська
_____ Олена ПІНЧЕВСЬКА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Моделювання і оптимізація технологічних процесів деревообробки»

спеціальність 187 «Деревообробні та меблеві технології»
освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»
ННІ лісового і садово-паркового господарства
Розробник: д.т.н., проф. Цапко Ю.В.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Моделювання і оптимізація технологічних процесів деревообробки»

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	187 «Деревообробні та меблеві технології»	
Освітня програма	187 «Деревообробні та меблеві технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	6 год.
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	60 год.	108 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета - забезпечення студентів знаннями та навиками в області оптимізації деревообробних виробництв в галузі оброблювання деревини, розвиток творчого мислення із набуттям навичок раціонального планування, організації та проведення науково-дослідних та конструкційних розробок, випробування та впровадження технологій, технічних засобів, організації та прогнозування.

Завдання є:

- розвиток творчого мислення із набуттям навичок раціонального планування;
- організації та проведення науково-дослідних та конструкційних розробок;
- випробування та впровадження технологій, технічних засобів, організації та прогнозування;
- оптимізації технологічних процесів деревообробки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- спеціальні наукові методи, що дозволяють отримати кількісні і якісні оцінки варіантів розв'язання інженерних задач;
- методи планування експерименту;
- методи оптимізації технологічних процесів деревообробки ;

- організація, планування та прогнозування наукових досліджень;

вміти:

- використовувати спеціальні наукові методи, що дозволяють отримати кількісні і якісні оцінки варіантів розв'язання інженерних задач;
- сформулювати мету і задачі експерименту;
- скласти план експерименту;
- обробити результати експерименту;
- оформити звіт за результатом досліджень..

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК): ЗК11 (Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків);

фахові (спеціальні) компетентності (ФК): ФК1 (Здатність забезпечувати ефективні режими роботи деревообробного обладнання відповідно до технологічних регламентів), ФК3 (Здатність та готовність розробляти робочу проектну та технічну документацію, оформляти завершені проектно-конструкторські роботи режимів роботи устаткування, реконструкції, модернізації та створення нового устаткування з перевіркою розроблених проектів та технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам), ФК4 (Здатність і готовність виявляти стан і можливості поліпшення процесів моделювання, проектування, виробництва та експлуатації деревообробного обладнання, забезпечувати систематизацію, узагальнення та аналіз інформації контрольно-вимірювальних приладів та апаратури), ФК9 (Здатність розробляти стратегію виробничо-фінансової діяльності, маркетингу та менеджменту у деревообробній та меблевій галузі.

3. Структура навчальної дисципліни повного терміну навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовний модуль 1. Організація наукових досліджень у деревообробці												
Вступ. Системність як загальна властивість матерії. Проблемна ситуація і її розв'язання за допомогою системи. Зв'язок системи з середовищем. Компоненти системи. Елементи і підсистеми. Зв'язок між компонентами системи і середовищем. Речовинні, енергетичні і інформаційні перетворення. Структура системи і ієрархія підсистем і елементів.	12	4	-	-		8	10	-	-			10
Тема 1. Загальна	18	4	6			8	11	1				10

<p>характеристика типів систем. Підхід до класифікації систем. Абстрактні і конкретні системи: концептуальні, ідеальні системи. Матеріально-речовинні системи. Системи з компонентами різного походження: природні, штучні, живі, неживі, змішані системи. Системи різного ступеня складності і детермінованості. Системи з різними видами зв'язків з середовищем.</p>											
<p>Тема 2. Основи аналізу і моделювання систем. Аналіз і синтез в системних дослідженнях. Цілісність систем. Визначення компонентів і зв'язків в системі. Поняття моделі. Модель – носій інформації про об'єкт. Загальні властивості моделей. Умови ефективного застосування моделювання в інженерній діяльності. Класифікація моделей. Значення моделювання в інженерній діяльності. Використання моделей в процесі інженерної діяльності для прогнозування, керування і навчання. Моделі типу графів у розв'язанні інженерних задач. Основні поняття теорії графів. Знакові графи.</p>	16	6	4			6	12	1	1		10

Сітьові графи. Застосування графових моделей.												
Разом за змістовим модулем 1	46	14	10			22	33	2	1			30
Змістовий модуль 2. Системна характеристика інженерних задач. Методологія розв'язання інженерних задач.												
Тема 3. Основні функції і сфери інженерної діяльності. Забезпечення розвитку виробництва. Технічне прогнозування - виявлення тенденцій технічного розвитку. Дослідження-пошук принципового розв'язання у відповідності з законами природи. Проектування – перехід від принципового розв'язання до проекту, який потрібен для створення об'єкту. Забезпечення функціонування виробництва. Сфери інженерної діяльності. Науково-дослідницька, проектно- конструкторська, виробничо-технічна, організаційно – управлінська сфери. Зв'язок функцій і сфер інженерної діяльності. Класи інженерних задач. Параметричне подання інженерної задачі. Система розв'язання інженерної задачі. Відоме (вхід) і невідоме (вихід) як інформаційні масиви. Процес розв'язання задачі як перетворення інформації. Загальний підхід до розв'язання інженерних задач. Фази розв'язання	16	4	4			8	16	1	1			14

інженерної задачі. Визначення задачі. Пошук можливих розв'язань. Прийняття рішення. Стадії розв'язання інженерної задачі.												
Тема 4. Класифікація методів розв'язання інженерних задач. Загальна класифікація методів розв'язання інженерних задач. Угрупування методів розв'язання інженерних задач за основними стадіями циклу: аналіз, синтез, оцінка. Методи пошуку і вибору розв'язань. Методи дослідження ситуації. Формування задачі; характеристика зовнішніх умов, яким повинен відповідати об'єкт. Пошук інформації, корисної для розв'язання задачі: інтерв'ювання і анкетне опитування споживачів. Системний розгляд ситуації. Методи пошуку ідей. Мозкова атака. Перетворення проблеми “ за аналогією ”. Знаходження нових напрямів пошуку. Морфологічний аналіз задачі. Методи пошуку розв'язань. Упорядкований пошук. Системний розгляд об'єкта. Особливості розгляду систем “ людина – машина – середовище”.	18	4	4			10	16	1	1		14	
Разом за змістовим модулем 2	34	8	8			18	32	2	2			28
Змістовий модуль 3. Методи експериментальної оптимізації в деревообробці.												

Тема 5. Планування експерименту та пошук оптимальних умов. Математичне планування експерименту. Повний факторний план. Процес статистичного аналізу експериментальних даних. Чисельні методи оптимізації. Метод дихотомії. Метод покоординатного пошуку. Метод крутого сходження та його застосування для оптимізації процесів деревообробки. Послідовний симплекс-метод.	20	4	6			10	23	1	2			20
Тема 6. Задачі оптимізації технологічних процесів у деревообробці. Оптимізація процесів механічної обробки деревини. Постановка задачі дослідження операцій. Обґрунтування й вибір критеріїв оптимізації. Класифікація критеріїв оптимізації. Багатокритеріальні задачі дослідження операцій.	20	4	6			10	32	1	1			30
Разом за змістовим модулем 3	40	8	12			20	55	2	3			50
Всього	120	30	30			60	120	6	6			108

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	немає	
2		
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота 1. Моделі виробів. Виріб як система. Його елементи. Розробка графів структур виробів з вказівкою норм входження по рівнях.	6
2	Робота 2. Моделювання виробничих процесів. Виробничий процес як система. Функціонально-технологічний аналіз моделі виробничого процесу. Побудова графу структури виробничого процесу.	6
3	Робота 3. Формування задачі. Пошук інформації; інтерв'ювання і анкетне опитування споживачів.	6
4	Робота 4. Планування експерименту. Повнофакторний план 2^3 .	6
5	Робота 5. Математичне моделювання процесу просочення деревини на основі множинної лінійної регресії	6
	Всього.	30

6. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	немає	
2		
...		

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентів

Питання до іспиту з Моделювання і оптимізація технологічних процесів деревообробки

1. Які головні властивості систем?
2. Які перетворення вважають оборотними?
3. У чому полягає сутність методу «мозкового штурму»?
4. Які приклади класифікації систем ви можете навести?
5. Охарактеризуйте головні етапи проведення системного аналізу.
6. У чому полягають завдання аналізу та синтезу систем.
7. На які складові поділяється система?
8. Що розуміють під терміном «детермінована система»?
9. Охарактеризуйте головні принципи системного аналізу.
10. Що являє собою модель «чорного ящика» і для чого її використовують?
11. Опишіть основні етапи процесу прийняття рішень.
12. Який граф називають орієнтованим? Неорієнтованим? Частково орієнтованим?
13. Які типи зв'язків ви знаєте?
14. Складіть морфологічний опис для системи «комп'ютер».
15. Що розуміють під терміном «синергетичний фактор»?
16. Для чого призначені інформаційні елементи? Наведіть приклади.
17. Чим відрізняється модель від об'єкта?
18. Що розуміють під технічною системою?
19. Яку структуру системи можна назвати ієрархічною?
20. Що розуміють під системним аналізом?
21. У чому полягає суть інформаційного забезпечення системного аналізу?
22. Чим характеризуються складні системи?

23. Які зв'язки називають перетворюючими?
24. Що є основним питанням при аналізі та синтезі складних систем?
25. Що включає в себе методологія системного аналізу?
26. Яку структуру системи можна назвати багаторівневою?
27. Назвіть характерні риси технічних систем.
28. Якими властивості, повинний володіти об'єкт, щоб його можна було вважати системою?
29. В чому полягає призначення класифікації?
30. У чому полягає сутність системного аналізу та системного підходу?
31. Які ви знаєте методи моделювання систем?
32. У чому складаються композиційні властивості систем?
33. Які Ви знаєте вектори режимних та вихідних параметрів?
34. Що розуміють в системному аналізі під терміном „процес“?
35. Яким умовам задовольняють неієрархічні структури? Які їх властивості?
36. Що розуміють під терміном „стійкість системи“?
37. Що розуміють під структурою системи?
38. У чому складається значення відкриття принципу зворотного зв'язку?
39. Які ви знаєте евристичні методи генерування альтернатив?
40. Що розуміють в системному аналізі під терміном „проекування“?
41. Що розуміють в системному аналізі під терміном „технологія“?
42. Що таке модель структури об'єкту?
43. Що розуміють під функціональним аналізом?
44. У чому складається значення цілісності і подільності системи?
45. Чим відрізняється модель від об'єкта?
46. Дайте визначення терміну «планування експерименту».
47. Зобразіть схему кібернетичної системи для визначення параметрів оптимізації.
48. Які визнаєте вектори вхідних і збуджуючих параметрів?
49. Які Ви знаєте вектори режимних та вихідних параметрів?
50. Напишіть формулу для визначення сукупного критерію оптимізації.
51. Зобразіть схему критеріїв оптимізації.
52. Наведіть техніко-економічні показники критерію оптимізації.
53. Який фізичний смисл критерію оптимізації?
54. Назвіть основні задачі, які необхідно вирішувати при оптимізації режимів технологічних процесів деревообробки.
55. Які основні задачі необхідно виконати при оптимізації конструкції деревообробних машин?
56. Як визначити область можливих рішень при загальному аналізі задачі оптимізації?
57. Як правильно вибрати критерій оптимізації і визначити поставлену мету при оптимізації конструкції деревообробного обладнання?
58. Як вибрати і проаналізувати вхідні параметри, які впливають на критерій оптимізації, а також, яким чином позбавитися від малозначних факторів?
59. Як в математичній формі встановлюються зв'язки між вихідними параметрами і факторами, які впливають на ці параметри?
60. Назвіть фактори, які характеризують об'єкт оброблення.
39. Назвіть фактори, які характеризують дерево ріжучий інструмент.
61. Назвіть фактори, які характеризують процес механічної обробки деревини.
62. Назвіть фактори, які характеризують техніко-економічні показники процесу механічної обробки деревини.
63. Які взаємозв'язки факторів при механічній обробці деревини?
64. Охарактеризуйте естетичні, психологічні та статистичні критерії оптимізації.
65. Дайте визначення терміну «фактор».
66. Що розуміють під областю визначення фактора?
67. Охарактеризуйте кількісні та якісні фактори.
68. Назвіть вимоги, які ставляться до факторів при плануванні експерименту.
69. Наведіть методи відсіювання незначних факторів.

70. Дайте визначення сукупного критерію оптимізації.
71. Які складові частини сукупного критерію оптимізації?
72. Охарактеризуйте активний експеримент.
73. Охарактеризуйте метод регресійного аналізу.
74. Дайте визначення пасивного експерименту.
75. Ортогональне планування та оптимальні плани.

Тести

1. 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

2. 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.

3. 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, 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.

4. 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.

5. Підсистема - це: а) найменша з точки зору цілей дослідження неподільна частина системи; б) сукупність елементів, які об'єднані єдиним процесом функціонування та при взаємодії реалізують певну операцію, яка необхідна для досягнення поставленої перед системою мети; в) ширша система, в яку входить досліджувана система як складова частина; г) кіпцева мета існування системи.

6. Підсистема – це: а) частина системи, яка виступає по відношенню до всієї решти системи як цілісне структурне утворення, що володіє ознаками системи; б) просторово-часової континуум; в) частковий образ деякої реальної системи; г) найменша частина системи, внутрішня структура якої не проявляється у взаємодії з системою-спостерігачем протягом заданого відрізка часу

7. Підсистема - це: а) елемент, що володіє самостійністю по відношенню до системи; б) частина системи, що володіє деякою самостійністю і яка припускає розкладання на елементи в рамках даного розгляду; в) частина системи або група елементів, що виконує окрему функцію і має самостійну мету.

8. Середовище це: а) безліч об'єктів поза елементами; б) безліч об'єктів поза системою; в) безліч об'єктів поза елементом або системи.

9. Етап прогнозу та аналізу майбутніх умов полягає у: а) аналізі стійких тенденцій розвитку системи; б) прогнозі розвитку системи і зміни зовнішнього середовища; в) передбаченні виникнення нових факторів, які можуть впливати на розвиток системи; г) аналізі майбутніх можливостей та ресурсів.

10. Етап прогнозу та аналізу майбутніх умов полягає у: а) аналізі стійких тенденцій розвитку системи; б) прогнозі розвитку системи і зміни зовнішнього середовища; в)

передбаченні виникнення нових факторів, які можуть впливати на розвиток системи; г) аналізі майбутніх можливостей та ресурсів.

11. 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.

12. Принципи системності вимагає: а) використання формальних моделей предмета, завдання і процесу її вирішення; б) багатоаспектного, цілісного, доцільного, відкритого підходу до досліджуваного предмету завдання і процесу її рішення; в) проведення тільки таких досліджень, які мають достатню практичну цінність, компенсуючу за рахунок отриманого ефекту витрати тих чи інших цінностей на проведення цих досліджень; г) замикання вихідного предмета завдання, використовуваних методів і результатів рішення у відповідні системні оболонки з метою перетворення їх у так звані мінімальні інформаційні системи і додання їм властивості цілісності.

13. Якщо зворотний зв'язок підсилює результат впливу наслідку, то він є: а) не ідентифікованим; б) позитивним; в) нейтральним; г) негативним.

14. Властивість - це: а) сторона об'єкта, яка обумовлює його відмінність від інших об'єктів або схожість з ними і що виявляється при взаємодії з іншими об'єктами; б) сторона об'єкта, що характеризує ступінь його відмінності від інших об'єктів; в) сторона об'єкта, яка обумовлює ступінь його подібності з іншими об'єктами.

15. Відкритість реальної системи проявляється в: а) цільовій та ціннісній орієнтованості; б) ієрархічності та історичності існування системи; в) багатоаспектності і комунікативності; г) емпіричній узгодженості та семантичній інтерпретованості реальної системи; д) розпливчастості кордонів системи та її комунікативності; е) керованості і стійкості процесів зміни станів системи.

16. 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 системи.

17. Пізнання мети допомагає: а) зрозуміти сутність систем, що досліджуються; б) зрозуміти призначення досліджуваних систем; в) доцільність дослідження системи; г) спростити дослідження системи.

18. 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.

19. Основні завдання системного аналізу включають: а) декомпозиція, аналіз, синтез; б) опис впливають чинників, формування вимог до системи, оцінювання системи; в) виділення системи із середовища, аналіз ефективності, структурний синтез.

20. Метою функціонування системи називається: а) найкращий результат, одержуваний після завершення функціонування системи; б) ситуація або область ситуацій, яка повинна бути досягнута при функціонуванні системи за певний проміжок часу; в) досягнутий рівень ефективності процесу, реалізованого системою.

21. За характером взаємодії елементів розрізняють системи: а) координаційні, ієрархічні та координаційно-ієрархічні; б) лінійні і нелінійні; в) фізичні, технічні і кібернетичні; г) абстрактні і матеріальні.

22. Які принципи відносяться до принципів моделювання: а) багатоваріантність реалізацій елементів моделі; б) формалізація операцій; в) кінцевої мети.

23. Які принципи відносяться до принципів системного аналізу: а) баланс похибок різних видів; б) блочна будова; в) принцип єдності.

24. 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 системостворчих 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.

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. 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.

27. Дискриптивні моделі систем: а) дозволяють описувати та аналізувати поведінку системи; б) описують поведінку виключно дискретних систем; в) це моделі, в яких змінні, параметри, умови функціонування та характеристики стану системи представлені виключно випадковими величинами; г) побудовані виключно з урахування передумов.

28. 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.

29. Елемент системи — це: а) найменша з точки зору цілей дослідження та аналізу неподільна частина системи; б) результат застосування методів системного синтезу; в) оптимальний сценарій розвитку системи; г) результат композиції системи.

30. Елемент реальної системи — це: а) особлива функціональна підсистема; б) найменша частина системи, внутрішня структура якої не проявляється у взаємодії з системою-спостерігачем протягом заданого відрізка часу; в) частина системи, яка виступає по відношенню до решти системи як деяке цілісне структурне утворення, що володіє ознаками системи.

31. Рівновага системи — це: а) поведінка системи, обумовлена не тільки особливостями окремих елементів, а й властивостями її структури; б) здатність системи зберігати свій стан як за наявності, так і за відсутності збурюючих впливів; в) результат її розпаду; г) стан системи, коли вона формує і проявляє свої властивості в процесі взаємодії з середовищем.

32. 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) виникають складності з кількісним описанням мети.

33. Цілісність реальної системи проявляється: а) в просторовому взаємодії і тимчасовому взаємопроникненні структурних компонент системи; б) в єдності та узгодженості існування елементів системи; в) у різноманітності еволюції системи; г) в цільовій та ціннісній орієнтованості існування структурних компонент системи; д) в просторовій зв'язності і тимчасовій узгодженості структурних компонент системи.

34. Структура системи — це: а) сукупність всіх об'єктів, зміна яких впливає на систему, а також об'єктів, що змінюються під дією системи; б) множина елементів, які знаходяться у взаємодії та специфічному порядку, необхідному для реалізації функцій; в) стійка впорядкованість у просторі і часі елементів та зв'язків між системою і зовнішнім середовищем; г) множина станів елементу в просторі та часі.

35. Структура - це: а) сукупність рівнів ієрархії системи; б) сукупність підсистем і елементів системи; в) сукупність елементів системи і зв'язків між ними.

36. 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.

37. Основна функція моделі - це: а) засіб керуванням об'єктом; б) засіб представлення об'єкта; в) засіб пізнання; г) засіб оцінки функцій об'єкта.

38. Ієрархія — це: а) структура з підпорядкованістю, тобто з нерівноправними зв'язками — дії в одному напрямку виявляють набагато більший вплив, ніж 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.

39. 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 складній системі наявні властивості, що не можуть бути виведені з відомих властивостей елементів, які входять до її складу; д) дозволяє розглядати систему як підсистему системи вищого рівня; е) дозволяє розглядати підсистему як систему зі своїм складом елементів та зв'язків між ними.

40. 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.

41. 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.

42. Елементом називається об'єкт: а) структура якого не розглядається; б) входить у систему; в) входить до підсистеми.

43. Зовнішнє оточення (або зовнішнє середовище) – це: а) частина системи, яка виступає по відношенню до решти системи як цілісне структурне утворення; б) активне ставлення, існуюче між структурними утвореннями; в) частина зовнішнього світу, яка безпосередньо взаємодіє з системою або надає на неї істотний вплив; г) елемент системи.

44. 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.

45. 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 логічних співвідношень.

46. Виконання завдання прийняття рішення по цілеспрямуванню називають: а) поточним плануванням; б) стратегічним плануванням; в) тактичним плануванням.

47. За ступенем визначеності можна виокремити наступні типи моделей систем: а) детерміновані, стохастичні та з невизначеністю; б) дискриптивні та нормативні; в) дискретні та неперервні; г) статичні та динамічні.

48. 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».

49. Першим етапом методології системного аналізу є: а) знаходження альтернатив; б) моделювання системи; в) декомпозиція мети, визначення потреб в ресурсах, композиція цілей; г) виявлення проблеми, ідентифікація призначення, мети, головних цілей системи.

50. 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.

51. 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) усвідомлення значення інформації та можливостей її кількісного описання.

52. Які принципи не відносяться до принципів моделювання: а) адекватність; б) відповідність моделі розв'язуваної задачі; в) еквіфінальність.

53. Який принцип не стосується принципам системного аналізу: а) принцип вимірювання; б) принцип зв'язності; в) спрощення при збереженні істотних властивостей системи.

54. 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.

55. Емерджентність – це така властивість складної системи, яка: а) стверджує, що система поводить себе як єдине ціле, якщо зміни однієї зі змінних викликають зміни інших змінних; б) дозволяє розглядати деякий об'єкт в якості системи безвідносно до конкретних властивостей та відношень; в) дозволяє розглядати систему як підсистему системи вищого рівня; г) полягає в тому, що у складній системі наявні властивості, що не можуть бути виведені з відомих властивостей елементів, які входять до її складу.

56. 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.

57. Декомпозиція: а) це розгляд системи як частини великого цілого; б) створення окремих компонентів моделі, об'єднання яких утворює модель системи; в) дозволяє розділити задачу на підзадачі, систему – на підсистеми, мету – на підцілі; г) процедура об'єднання складових у ціле.

58. Метод композиції полягає: а) в об'єднанні в ієрархічно впорядковану структуру будь-яких об'єктів; б) в розчленуванні способу досліджуваного цілісного об'єкта на ієрархічно упорядковану сукупність підсистем; в) полягає в проведенні тільки таких досліджень, які мають достатню практичну цінність, компенсуючу за рахунок отриманого ефекту витрати тих чи інших цінностей на проведення цих досліджень.

59. До специфічних властивостей інженерних систем належать: а) відкритість; б) цілеспрямованість; в) емерджентність; г) складність; д) динамічність.

60. До методів прогнозування належать методи: а) розпізнавання образів; б) екстраполяції; в) класифікації.

61. 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.

62. Моделі прямої подібності - це: а) масштабовані або в оригінальний розмір виконані копії оригіналів; б) слабомасштабовані копії оригіналів; в) сам оригінал.

63. 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.

64. Основна функція моделі - це: а) засіб керуванням об'єктом; б) засіб представлення об'єкта; в) засіб пізнання; г) засіб оцінки функцій об'єкта.

65. Модель складу визначає: а) елементи і функції, що входять до складу системи; б) що повинно ввійти до складу системи; в) головні складові системи.

66. 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.

67. 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.

68. 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) забезпечує безвартісний характер процесу досягнення мети складною системою.

69. За наявності 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.

70. 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.

71. 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.

72. Засоби - це: а) інструментарій для підтримання та посилення методів; б) система методів; в) інструментарій функціонування методів.

73. За допомогою моделей можна: а) лише описувати, аналізувати поведінку системи; б) складати та аналізувати поведінку системи; в) описувати, аналізувати та моделювати поведінку системи.

74. Зворотній зв'язок – це: а) особлива функціональна підсистема; б) вплив результатів функціонування на характер даного функціонування; в) інтегративна властивість реальної системи; г) частковий образ реальної системи.

75. Стійкість системи – це: а) здатність системи зберігати свій стан як за наявності, так і за відсутності збурюючих впливів; б) здатність системи повертатися в стан рівноваги після виведення її з цього стану зовнішніми збуреннями; в) втрата системою своїх системних властивостей; г) стан системи, коли вона формує і проявляє свої властивості в процесі взаємодії з середовищем.

76. Основні припущення, на яких базуються методи аналізу 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.

77. Врахування змін та невизначеностей в системі реалізується: а) шляхом визначення усереднених або інтервальних характеристик систем на основі інформації про стохастичні характеристики; б) деталізацією зовнішніх зв'язків системи з оточуючим середовищем; в) визначенням потреб в ресурсах та агрегуванням моделі системи; г) побудовою надійної системи з ненадійних елементів.

78. 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.

79. До загальносистемних властивостей належать: а) цілісність; б) цілеспрямованість; в) емерджентність; г) ієрархічність; д) динамічність.

80. 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.

81. 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.

82. Системоутворюючі фактори: а) характеризують міру складності системи; б) виступають джерелом виникнення системи, відіграють важливу роль в підтримці рівноваги системи; в) деталізують поелементний склад системи; г) описують зв'язки системи з середовищем.

83. Метою застосування системного аналізу до конкретної проблеми є: а) побудова моделі комп'ютерної системи; б) проектування складних інформаційних систем; в) синтез обґрунтованого оптимального управління системою; г) підвищення ступеня обґрунтованості рішення, що приймається.

84. 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.

85. 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 допомогою 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.

86. В неперервних моделях систем: а) на змінні величини моделі обов'язково накладається умова невід'ємності; б) передбачається існування критерію оптимізації цільової функції; в) всі залежності співвіднесені до одного моменту часу; г) змінні та параметри моделі є неперервними.

87. Структура системи – це: а) сукупність всіх об'єктів, зміна яких впливає на систему, а також об'єктів, що змінюються під дією системи; б) множина елементів, які знаходяться у взаємодії та специфічному порядку, необхідному для реалізації функцій; в) стійка впорядкованість у просторі і часі елементів та зв'язків між системою і зовнішнім середовищем; г) множина станів елементу в просторі та часі.

88. 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) простіша модель є ближчою до об'єкта дослідження; г) модель — це беззаперечно завжди інший об'єкт, ніж оригінал; д) вона є адекватною до об'єкта, що моделюється.

89. Емерджентність системи характеризує: а) зв'язок системи із зовнішнім середовищем; б) цілеспрямованість системи; в) наявність у системи в цілому властивостей, що відсутні у її елементів; г) те, що не компоненти утворюють ціле (систему), а навпаки, при поділі цілого виявляють компоненти системи; д) параметри функціонування та розвитку системи.

90. До методів прогнозування належать методи: а) розпізнавання образів; б) екстраполяції; в) класифікації.

91. 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) це системи, спроможні до вибору своєї поведінки в залежності від внутрішньо властивої їм цілі.

92. Оцінка складної системи переслідує мету: а) зміни її параметрів; б) прийняття рішень з управління нею; в) декомпозиція системи.

93. 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.

94. Скінченність моделі полягає в: а) пізнанні реальних об'єктів; б) необхідності пізнавати нескінченний світ за допомогою скінчених засобів; в) тому, що модель подібна до об'єкта-оригіналу скінченою кількістю відношень; г) ієрархічній природі абстракцій, тобто існують не лише моделі реальних об'єктів, але й «моделі моделей», і кількість таких рівнів обмежується лише практичною потребою; д) 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.

95. 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.

96. 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.

97. 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.

98. 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.

99. 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.

100. Характеристика - це: а) кількісне значення параметра елемента; б) якісна величина, що відображає властивості підсистеми; в) відображення деякої властивості системи.

101. 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.

102. Модель структури: а) головні складові системи; б) відображає зв'язки елементів між собою; в) відображає структуру елементів системи.

103. Зовнішня цілісність відображається: а) моделлю “чорної скриньки”; б) моделлю “вхід-вихід”; в) інтервальною моделлю.

104. 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.

105. За швидкістю розвитку розрізняють системи: а) прогресивні і регресивні; б) еволюційні і революційні; в) стійкі і нестійкі; г) детерміновані і стохастичні.

106. Зовнішня цілісність відображається: а) моделлю “чорної скриньки”; б) моделлю “вхід-вихід”; в) інтервальною моделлю.

107. Які фактори можна вважати випадковими величинами? а) вхідні фактори; б) режимні фактори; в) збуджуючі фактори; г) інші фактори.

108. 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.

109. Першим етапом методології системного аналізу є: а) знаходження альтернатив; б) моделювання системи; в) декомпозиція мети, визначення потреб в ресурсах, композиція цілей; г) виявлення проблеми, ідентифікація призначення, мети, головних цілей системи.

110. Системи з управлінням називають: а) відкритими; б) кібернетичними; в) складними; г) стохастичними; д) динамічними

111. Який вид моделей широко використовується для визначення подібності в різних видах систем: а) стохастичні моделі; б) математичні моделі; в) інтервальні моделі; г) динамічні моделі.

112. Чим відрізняється модель від об'єкту? а) міцністю; б) твердістю; в) масштабом; г) шорсткістю.

113. Процес поділу системи на рівні, що характеризують технологічний, інформаційний, економічний та інші аспекти її функціонування, називають: а) моделюванням; б) стратифікацією; в) агрегуванням; г) декомпозицією; д) аналізом.

114. За характером взаємодії елементів розрізняють системи: а) координаційні, ієрархічні та координаційно-ієрархічні; б) лінійні і нелінійні; в) фізичні, технічні і кібернетичні; г) абстрактні і матеріальні.

115. 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.

116. До якісних методів оцінювання систем не належать методи: а) експертних оцінок; б) «мозкової атаки»; в) на основі теорії ймовірності.

117. Якщо зворотний зв'язок підсилює результат впливу наслідку, то він є: а) не ідентифікованим; б) позитивним; в) нейтральним; г) негативним.

118. 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.

119. Елемент системи – це: а) найменша з точки зору цілей дослідження та аналізу неподільна частина системи; б) результат застосування методів системного синтезу; в) оптимальний сценарій розвитку системи; г) результат композиції системи.

120. Для аналізу економічних та фінансових можливостей проекту на стадії планування: а) необхідно оцінити наявність ресурсів для всіх робіт; б) необхідно оцінити вартість операцій залежно від тривалості їх виконання і отриману інформацію використати для аналізу можливостей реалізації проекту; в) необхідно розглянути альтернативні методи реалізації проекту.

121. Функціонування системи відповідно до розробленого плану забезпечується функцією: а) стратегічного планування; б) організації; в) оперативного управління; г) тактичного планування; д) контролю.

122. Зв'язки між елементами системи можуть проявлятися: а) в обміні матерією, енергією чи інформацією; б) виключно в прихованій формі; в) виключно в формі письмових розпоряджень; г) виключно в усній формі.

123. Принцип системності обумовлює: а) необхідність розгляду системи як єдиного цілого; б) необхідність розгляду системи як сукупності елементів; в) дослідження будь-якої частини системи разом з її зв'язками з іншими частинами та із зовнішнім середовищем.

124. 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 мета за допомогою моделі системи.

125. 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.

126. 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.

127. 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.

128. 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 статистично 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.

129. В статистичних моделях систем: а) значення змінних залежить від часу; б) на змінні величини моделі обов'язково накладається умова невід'ємності; в) всі залежності співвіднесені до одного моменту часу; г) передбачається існування критерію оптимізації цільової функції.

130. 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.

131. З допомогою детермінованих моделей можуть бути описані: а) як детерміновані, так і стохастичні системи (зі спрощеннями та абстрагуваннями від випадкових факторів); б) тільки задачі оптимізації виробничої програми підприємств; в) виключно стохастичні системи; г) виключно детерміновані системи.

132. Непряма подібність між моделлю та оригіналом : а) слабо масштабовані копії оригіналів; б) співпадання чи достатня близькість їх абстрактних моделей; в) масштабовані копії оригіналів.

133. Засоби – це: а) інструментарій для підтримання та посилення методів; б) система методів; в) інструментарій функціонування методів.

134. Основною послідовністю системного аналізу є: а) послідовність “мета – способи досягнення мети – ресурси”; б) послідовність “мета – ресурси – способи досягнення мети”; в) методологія – метод – нотація – засіб.

135. Системний аналіз конкретизується в напрямку: а) методологія – метод – нотація – засіб; б) мета – способи досягнення мети – ресурси; в) мета – ресурси – способи досягнення мети.

135. 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.

136. Алгоритмічна складність задає: а) складність описання алгоритму розв’язання задачі; б) складність побудови алгоритму; в) складність розв’язання алгоритму

137. До специфічних властивостей інженерно-технологічних систем належать: а) відкритість; б) цілеспрямованість; в) емерджентність; г) складність; д) динамічність.

138. Для аналізу техніко-економічних можливостей проекту на стадії планування: а) необхідно оцінити наявність ресурсів для всіх робіт; б) необхідно оцінити вартість операцій залежно від тривалості їх виконання і отриману інформацію використати для аналізу можливостей реалізації проекту; в) необхідно розглянути альтернативні методи реалізації проекту.

139. Який з перерахованих типів оцінки календарного плану не використовується для аналізу можливості реалізації проекту: а) інтегральна оцінка надійності; б) екологічна оцінка; в) ресурсна оцінка; г) економічна оцінка; д) фінансова оцінка.

140. До загальносистемних властивостей технічних систем належать: а) цілісність; б) цілеспрямованість; в) емерджентність; г) ієрархічність; д) динамічність.

141. Сіткова модель — це: а) інформаційно-динамічна модель, яка відображає взаємозв’язки між технічними елементами проекту; б) будь-які виробничі процеси чи інші дії, які призводять до досягнення певних результатів, подій; в) кінцеві результати попередніх робіт, що є моментом завершення планової дії; г) множина поєднаних між собою елементів для опису технологічної залежності окремих робіт і етапів майбутніх проектів.

142. За ступенем визначеності можна виокремити наступні типи моделей систем: а) детерміновані, стохастичні та з невизначеністю; б) дискриптивні та нормативні; в) дискретні та неперервні; г) статичні та динамічні.

143. 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.

144. При застосуванні методу мозкової атаки реалізується: а) процес колективної генерації ідей, забезпечується якнайбільша свобода мислення учасникам і висловлення ними нових ідей, створюються ланцюгові реакції ідей, що сприяє виявленню нетривіальних шляхів розв’язання складних проблем; б) теж саме для розв’язання простих проблем; в) процес колективної генерації ідей без забезпечення свободи мислення учасникам і висловлення ними нових ідей.

145. Системне дослідження довільної проблеми починається з а) виявлення цілей; б) формулювання проблеми; в) визначення наявних ресурсів; г) аналізу структури системи.

146. 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.

147. В статистичних моделях систем: а) значення змінних залежить від часу; б) на змінні величини моделі обов'язково накладається умова невід'ємності; в) всі залежності співвіднесені до одного моменту часу; г) передбачається існування критерію оптимізації цільової функції.

148. За фактором часу розрізняють наступні типи моделей систем: а) детерміновані, стохастичні та з невизначеністю; б) статичні та динамічні; в) дискретні та неперервні; г) дискриптивні та нормативні.

149. Який з перерахованих типів оцінки календарного плану не використовується для аналізу можливості реалізації проекту: а) інтегральна оцінка надійності; б) екологічна оцінка; в) ресурсна оцінка; г) економічна оцінка; д) фінансова оцінка.

150. Системи з управлінням називають: а) відкритими; б) кібернетичними; в) складними; г) стохастичними; д) динамічними.

151. Щоб забезпечити досягнення остаточної мети ступінь централізації повинен бути: а) мінімальним; б) максимальним; в) достатнім.

152. До специфічних властивостей соціально-економічних систем належать: а) відкритість; б) цілеспрямованість; в) емерджентність; г) складність; д) динамічність.

153. Зв'язки між елементами системи можуть проявлятися: а) в обміні матерією, енергією чи інформацією; б) виключно в прихованій формі; в) виключно в формі письмових розпоряджень; г) виключно в усній формі.

154. Спосіб відображення календарного графіка у вигляді таблиць для зображення наочності подання перебігу виконання робіт за проектом називається: а) табличний; б) графічний.

155. Процес поділу системи на рівні, що характеризують технологічний, інформаційний, економічний та інші аспекти її функціонування, називають: а) моделюванням; б) стратифікацією; в) агрегуванням; г) декомпозицією; д) аналізом

156. Врахування змін та невизначеностей в системі реалізується: а) шляхом визначення усереднених або інтервальних характеристик систем на основі інформації про стохастичні характеристики; б) деталізацією зовнішніх зв'язків системи з оточуючим середовищем; в) визначенням потреб в ресурсах та агрегуванням моделі системи; г) побудовою надійної системи з ненадійних елементів.

157. В залежності від кількості вихідних параметрів, які задачі мають очевидну перевагу? а) з одним вихідним параметром; б) з двома вихідними параметрами; в) з трьома вихідними параметрами; г) кількість вихідних параметрів необмежена

158. Під оптимізацією розуміють: а) досягнення найкращих результатів при вирішенні будь-якої конкретної задачі; б) механічну взаємодію між окремими вузлами машини; в) технологічну взаємодію між окремими вузлами машини; г) механіко-технологічну взаємодію між окремими вузлами машини.

159. Зв'язки між елементами системи можуть проявлятися: а) в обміні матерією, енергією чи інформацією; б) виключно в прихованій формі; в) виключно в письмовій або усній формі.

160. Виконання завдання прийняття рішення по діям називають: а) стратегічним плануванням; б) перспективним плануванням; в) поточним плануванням.

161. Генерування альтернатив пошуком аналогій до поставленого завдання за допомогою асоціативного мислення є складовою: а) методу «мозкового штурму»; б) сценарного аналізу; в) методу експертних оцінок; г) синектики; д) методу побудови дерева цілей.

162. Доцільність реальної системи полягає в: а) наявності внутрішніх цілей елементів системи; б) активності існування елементів системи та її підсистем; в) ресурсної забезпеченості існування системи; г) наявності цільових установок існування системи; д) узгодженості існування структурних компонент реальної систем; е) прогнозованості зміни стану системи.

163. Сіткове планування — це: а) одна з форм графічного відображення змісту робіт і тривалості виконання планів та довгострокових комплексів, проектних, планових, організаційних та інших видів діяльності підприємства; б) планування, що передбачає доведення до підрозділів і безпосередніх виконавців тематики та номенклатури робіт із підготовки виробництва, проведення розрахунків з обсягу робіт, складання графіків виконання.

164. 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.

165. До видів моделювання інженерних систем відносять розробку: а) повної, неповної або наближеної моделі; б) функціонального, інформаційного або поведінкового моделювання, що перетинаються один з одним; в) дискретного, дискретно-безперервного або безперервного видів моделювання

166. Рівновага системи – це: а) поведінка системи, обумовлена не тільки особливостями окремих елементів, а й властивостями її структури; б) здатність системи зберігати свій стан як за наявності, так і за відсутності збурюючих впливів; в) результат її розпаду; г) стан системи, коли вона формує і проявляє свої властивості в процесі взаємодії з середовищем

167. За швидкістю розвитку розрізняють системи: а) прогресивні і регресивні; б) еволюційні і революційні; в) стійкі і нестійкі; г) детерміновані і стохастичні.

168. Відтворення процесу функціонування системи у часі за допомогою деяких алгоритмів є завданням: а) імітаційного моделювання; б) ситуаційного моделювання; в) фізичного моделювання; г) аналізу структури системи; д) математичного моделювання

169. Спосіб відображення календарного графіка у вигляді таблиць для зображення наочності подання перебігу виконання робіт за проектом називається: а) табличний; б) графічний.

170. Графіки, що мають зображення у вигляді кіл та послідовні стрілками для визначення логічних зв'язків між роботами називаються: а) стрільчаті; б) графіки передування.

171. Тривалість роботи проекту визначається як: а) сума витрат часу на виконання кожного елементу проекту; б) відношення трудомісткості робіт проекту до середньооблікової чисельності працюючих над проектом; в) це час, протягом якого доходи від реалізації повністю покривають витрати інвесторів проекту.

172. Підсистемами товариства є: а) громадяни; б) мінеральні ресурси підприємства; в) соціальні інститути; г) територія; д) соціальні класи, верстви.

173. До загальносистемних властивостей технічних систем належать: а) цілісність; б) цілеспрямованість; в) емерджентність; г) ієрархічність; д) динамічність.

174. Які ознаки відносять до творчого підходу? а) консерватизм; б) існуючі рішення; в) наполегливість; г) різноманітність рішень; д) груповий підхід; е) одноваріантність рішення.

175. Календарне планування – це: а) складання й коригування термінів виконання комплексів за роками та кварталами і визначення потреби у ресурсах для кожного етапу робіт; б) складання й коригування робіт із деталізацією завдань на місяць, тиждень або добу; в) складання й коригування розкладу виконання робіт, згідно з яким роботи, які виконуватимуть різні організації, взаємо узгоджуються в часі з урахуванням можливостей їх забезпечення матеріально-технічними та трудовими ресурсами.

176. Який з наступних критеріїв не використовується з метою оптимізації календарного плану: а) мінімальна тривалість виконання проекту; б) мінімальна вартість та максимальне використання власних ресурсів; в) мінімальна кількість змін; г) максимальна зайнятість у період економічного спаду.

177. Відтворення процесу функціонування системи у часі за допомогою деяких алгоритмів є завданням: а) імітаційного моделювання; б) ситуаційного моделювання; в) фізичного моделювання; г) аналізу структури системи; д) математичного моделювання.

178. Чи може фактор характеризуватися якісними властивостями? а) не може; б) може; в) якісні властивості для фактора не мають значення; г) якісні властивості для фактора не мають суттєвого значення.

179. До загальносистемних властивостей технічних систем належать: а) цілісність; б) цілеспрямованість; в) емерджентність; г) ієрархічність; д) динамічність.

180. Генерування альтернатив пошуком аналогій до поставленого завдання за допомогою асоціативного мислення є складовою: а) методу «мозкового штурму»; б) сценарного аналізу; в) методу експертних оцінок; г) синектики; д) методу побудови дерева цілей.

181. Мінімізації загального числа дослідів можна досягти шляхом: 1. Вивчення апріорної інформації 2. Планування експерименту 3. Вивчення техніко-економічних показників 4. Апріорного ранжування

182. Під оптимізацією розуміють: 1. Досягнення найкращих результатів при вирішенні будь-якої конкретної задачі 2. Механічну взаємодію між окремими вузлами машини 3. Технологічну взаємодію між окремими вузлами машини 4. Механіко-технологічну взаємодію між окремими вузлами машини

183. Як називається експеримент, який ставиться для вирішення задач оптимізації? 1. Загальний 2. Мінімальний 3. Екстремальний 4. Максимальний

184. Чим відрізняється модель від об'єкту оптимізації? 1. Міцністю 2. Твердістю 3. Масштабом 4. Шорсткістю

185. Що в значній мірі визначає успіх досліджень при оптимізації? 1. Вибір режимних факторів 2. Точне формулювання мети 3. Вибір температурних режимів 4. Вибір швидкості подачі

186. Чи може фактор характеризуватися якісними властивостями? 1. Не може 2. Може 3. Якісні властивості для фактора не мають значення 4. Якісні властивості для фактора не мають суттєвого значення

187. Що не відноситься до вимог, які пред'являються до факторів при плануванні експерименту? 1. Керованість фактором 2. Точність вимірювання фактора 3. Швидкість дифузії 4. Однозначність фактора

188. «Штучний консенсус» – це: а) коли в принципі є дві або більше достатньо різних точок зору на проблему, які в остаточному результаті зникають внаслідок багатьох турів; б) коли в принципі є дві або більше достатньо різних точок зору на проблему; в) коли в принципі є дві або більше достатньо різних точок зору на проблему, які зникають внаслідок опитування

189. 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.

190. Зовнішня цілісність відображається: а) моделлю «чорної скриньки»; б) моделлю «вхід-вихід»; в) інтервальною моделлю.

191. Модель структури: а) головні складові системи; б) відображає зв'язки елементів між собою; в) відображає структуру елементів системи

192. 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.

8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни викладач читає студентам лекції, проводяться лабораторні роботи. Для досягнення високої ефективності навчання широко використовуються наочні методи. Зокрема під час аудиторних занять застосовуються демонстрації та ілюстрації у вигляді презентацій чи спеціально підібраних зразків. Важливим етапом вивчення, який закріплює всі набуті знання, є написання самостійних та контрольних робіт.

9. Форми контролю

Проміжною формою контролю є написання модульних контрольних робіт. В кінці вивчення курсу студенти складають іспит.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль			Рейтинг з навчальної роботи R_{nr}	Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$	Рейтинг штрафний $R_{штр}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3					
0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи R_{nr} стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{nr} = \frac{0,7 (R^{(1)_{зм}} \cdot K^{(1)_{зм}} + \dots + R^{(n)_{зм}} \cdot K^{(n)_{зм}})}{K_{дис}} + R_{др} - R_{штр},$$

де $R^{(1)_{зм}}, \dots, R^{(n)_{зм}}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)_{зм}}, \dots, K^{(n)_{зм}}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)_{зм}} + \dots + K^{(n)_{зм}}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)_{зм}} = \dots = K^{(n)_{зм}}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{nr} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)_{зм}} + \dots + R^{(n)_{зм}}) + R_{др} - R_{штр}}{n}$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до R_{nr} і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від R_{nr} . Він визначається

лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням *підготовка і захист курсового проекту (роботи)* оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1.Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Наукові дослідження і організація науки у деревообробці» для студентів спеціальності 8.05180101 «Технологія деревообробки»: «Повнофакторний експеримент:обробка результатів та перевірка адекватності» /Укл. Олійник Р.В., Головач В.М., 2011р.

12. Рекомендована література

1. Згуровський М.З. Основи системного аналізу: Підручник для студ. вищ. навч. закл./ М.З.Згуровський, Н.Д.Панкратова; за заг. ред. М.З. Згуровського.- К.: Вид. група ВНУ, 2007.- 543с.: іл.

2.. Пономаренко О. І., Пономаренко В. О. Системні методи в економіці, менеджменті та бізнесі. - К.: Либідь, 1995.

3. Романчиков В.І. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 254 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Інформаційний банк даних статистичних критеріїв.
2. Сучасні програми для статистичної обробки даних Excel, Statistica
3. Презентації лекцій.