

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра автоматизації виробничих процесів

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІН

МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ТЕОРІЇ СИСТЕМ

Освітня програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
першого рівня вищої освіти

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування

Затверджено на засіданні кафедри АВП
Протокол № 3 від 15.09.2022 р.

м. Кропивницький - 2022

ЗМІСТ

1. Загальна інформація	3
2. Анотація до дисципліни	3
3. Мета і завдання дисципліни	3
4. Формат дисципліни	4
5. Результати навчання	4
6. Обсяг дисципліни	5
7. Ознаки дисципліни	5
8 Пререквізити.....	5
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання	5
10 Політика курсу	6
11. Навчально-методична карта дисципліни	6
12. Система оцінювання та вимоги	21
13. Рекомендована література	23

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Математичні основи теорії систем
Викладач	Трушаков Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон	098-133-13-75
E-mail:	Dmitro.trushakov@gmail.com
Консультації	<i>Очні консультації</i> Четвер та П'ятниця з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+380981331375) в робочі дні з 9.00 до 15.30

2. Анотація до дисципліни

Дисципліна «Математичні основи теорії систем» призначена для формування у студентів знання теорії функцій комплексної змінної (ФКЗ); вміння вирішувати задачі з комплексними числами та виконувати дії над ними; володіти правилами виконання операцій над дробово-раціональними функціями комплексної змінної; вміння розраховувати числові та блокові матриці; виконувати операції з оберненими матрицями та її характеристиками.

Практичні розрахунки студент повинен навчитися виконувати з застосуванням пакету прикладних програм MATLAB.

Крім того, студент повинен навчитися робити опис динаміки об'єктів у просторі станів.

Прийняття рішень зводиться до реалізації проблеми вибору, в основі чого лежить принципова можливість звуження множини можливих варіантів. Можливість прийняття рішення здійснюється шляхом реалізації права прийняття рішення.

Вибір і прийняття рішень здійснюється тільки в тому випадку, якщо кількість варіантів, принаймні, більше одного. Випадковий вибір не є прийняттям рішення. Прийняття рішень не обов'язково зводиться до вибору одного можливого варіанта, за певних умов прийняття одного рішення з множини можливих може призвести до вибору так званого компромісного рішення.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів знання математичних основ теорії систем, які включають основні принципи теорії функцій комплексної змінної, вміння розраховувати числові та блокові матриці, питання формалізації структурного аналізу, аналітичні способи дослідження систем.

Завдання вивчення дисципліни:

- сформувані у студентів знання стосовно математичної теорії систем, багатифункціональних систем, основ математичного апарату систем.

- навчити застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом і використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації;

- навчити обґрунтовувати вибір на основі розуміння аналізу їх математичних властивостей та з урахуванням вимог до системи.

4. Формат дисципліни

5.

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період - дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- основні закономірності математичної теорії систем, можливості їх системного аналізу;
- математичні аспекти теорії створення систем;
- технологію підготовки загальних рішень щодо математичного розрахунку системи;
- основні поняття, методи роботи систем, методи їх створення.

вміти:

- застосовувати принципи теорії функцій комплексної змінної;
- вміти розраховувати числові та блокові матриці;
- вирішувати питання формалізації структурного аналізу;
- застосовувати аналітичні способи дослідження систем;
- аналізувати моделі систем різного класу;
- виконувати необхідні математичні розрахунки.

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	28
практичні заняття	14
самостійна робота	78
Всього	120

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів/годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2023	4	7	Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології	4/120	2	залік	Вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Математичні основи теорії систем» значно підвищиться, якщо студент попередньо опанував матеріал таких дисциплін як: «Основи вищої математики», «Основи інформатики».

Фахові компетентності спеціальності: ФК.3 – Комплексність у володінні інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світової і вітчизняної автоматизації та приладобудування.; ФК.6 – Комплексність у проектуванні компютерно-інтегрованих систем автоматизації технологічних процесів.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (смартфон або планшет) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до:

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до:

Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ;

Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін у Центральноукраїнському національному технічному університеті;

Положення про систему забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти у ЦНТУ;

Положення про рубіжний контроль успішності та сесійну атестацію здобувачів вищої освіти Центральноукраїнського національного технічного

університету;

Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ;

Положення про критерії оцінювання ЦНТУ.

11. Навчально - методична карта дисципліни

Тижень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль I.							
Тиж.1 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв	<u>Тема 1 Комплексні числа та дії над ними.</u> Поняття комплексного числа виникло в результаті намагання знайти загальний розв'язок квадратного рівняння у випадку коли його дискримінант менший за нуль. В загальному випадку комплексне число є поєднанням множини дійсних чисел та уявних чисел. Уявні числа виникають при знаходженні квадратного кореня з від'ємного дійсного числа. Наприклад, уявна одиниця j це уявне число, яке виникло в результаті знаходження величини $\sqrt{-1}$. Комплексні числа мають три форми запису алгебраїчну, показову та тригонометричну.	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Комплексні числа та дії над ними.» 3 год.	3 бала	Самостійна робота і реферат до 13.09
Тиж.1 11.50-13.10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Практична робота 1. Ознайомлення з пакетом прикладних програм MATLAB. Частина 1. Розрахунок функцій.	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	17	Практична робота. 2 год.	1 бал	Тиж.1 11.50-13.10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.
Тиж.2 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<u>Тема 2. Визначення функції комплексної змінної.</u> Кожне комплексне число z на комплексній площині може бути представлене у вигляді крапки з координатами $(\text{Re}(z), \text{Im}(z))$ або у вигляді вектору з довжиною $ z $ та кутом нахилу $\text{Arg}(z)$. За аналогією з комплексними числами комплексна функція на комплексній площині представляється у вигляді множини крапок лінії, яку називають годограф.	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Визначення функції комплексної змінної» 3 год.	4 бала	Самостійна робота і реферат до 27.09
Тиж.3 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<u>Тема 3. Поняття границі функції комплексної змінної.</u> Для існування у точці s_0 необхідно і достатньо, щоб у точці (x_0, y_0) такий, що $s_0 = x_0 + jy_0$, існували границі двох дійсних функцій $U(x,y) = \text{Re}[f(x,y)]$ та $V(x,y) = \text{Im}[f(x,y)]$. При виконанні цієї умови границя функції $f(s)$ може бути визначена з рівняння. Тобто для знаходження границі функції комплексної змінної (ФКЗ) навколо точки на комплексній площині s_0 з координатами x_0, y_0 необхідно знайти границі дійсної та	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Структура інформаційних систем» 3 год.	3 бала	Самостійна робота і реферат до 4.10

	уявної частин цієї функції.						
Тиж.3 11.50-13.10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Практична робота 2. Ознайомлення з пакетом прикладних програм MATLAB. Частина 2. Вивід графіків обчислювальних функцій.	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	17	Практична робота. 2 год.	1 бал	
Тиж.4 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<u>Тема 4. Поліноміальна функція комплексної змінної.</u> Поліноміальною функцією комплексного аргументу (поліномом) степені n називають таку функцію, яка може бути представлена у вигляді суми $f(s) = \sum_{i=0}^n a_i s^i = a_0 + a_1 s^1 + \dots + a_n s^n,$ де a_i – дійсне число; s – комплексний аргумент. Для знаходження нулів цієї функції необхідно знайти корені рівняння $f(s) = 0.$ Кількість нулів поліному дорівнює його степені n . Якщо відомі нулі поліноміальної функції, то її завжди можна представити у вигляді добутку n одночленів $f(s) = a_n \prod_{i=1}^n (s - s_i) = a_n (s - s_1) \dots (s - s_n),$ де s_i – нуль функції з номером i .	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Поліноміальна функція комплексної змінної.» 3 год.	4 бала	Самостійна робота і реферат до 11.10
Тиж.5 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<u>Тема 5. Дробово-раціональна функція комплексного аргументу.</u> Дробово-раціональною функцією називають таку функцію комплексної змінної, яка може бути представлена у вигляді відношення двох поліномів $f(s) = \frac{\varphi_1(s)}{\varphi_2(s)} = \frac{\sum_{j=0}^m b_j s^j}{\sum_{i=0}^n a_i s^i} = \frac{b_0 + b_1 s + \dots + b_m s^m}{a_0 + a_1 s + \dots + a_n s^n}.$ Кількість нулів цієї функції дорівнює степені полінома-чисельника $\varphi_1(s)$.	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему: «Дробово-раціональна функція комплексного аргументу.» 2 год.	3 бала	Самостійна робота і реферат до 18.10
Тиж.5 11.50-13.10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Практична робота 3. Частина 1. Матриці та вектори, подані в MATLAB.	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	17	Практична робота. 2 год.	1 бал	
Тиж.6 8.30-9.50 (за розкладом)	<u>Тема 6. Модуль та аргумент дробово-раціональної функції комплексної змінної.</u> За аналогією з комплексними числами можна визначити	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	4 бала	Самостійна робота і реферат до

розкладом) 1 год. 20 хв.	правили знаходження модуля і аргументу дробово-раціональної функції комплексної змінної $ f(s) = \sqrt{\text{Re}^2[f(s)] + \text{Im}^2[f(s)]},$ $\text{Arg}[f(s)] = \arctg \frac{\text{Im}[f(s)]}{\text{Re}[f(s)]}.$ Якщо незалежна змінна s є уявним аргументом ju , то на основі рівнянь можна визначити функції $ f(j\omega) $ і $\text{Arg}[f(j\omega)]$ та побудувати сукупність з двох графіків, яку називають логарифмічні частотні характеристики або діаграма Боде.				Підготувати реферат на тему: «Модуль та аргумент дробово-раціональної функції комплексної змінної.» 2 год.		25.10
Тиж.7 8.30-9.50 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	<u>Тема 7. Правила виконання операцій над дробово-раціональними функціями комплексної змінної.</u> <u>Частина 1. Факторизація дробово-раціональної функції комплексної змінної.</u> Над дробово-раціональними функціями комплексного аргументу визначені наступні математичні операції: складання, множення, факторизація, сепарація, інтегрування та диференціювання. Складання та множення виконують за правилами виконання дій з раціональними дробами. Особливими операціями є факторизація та сепарація.	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему: «Факторизація дробово-раціональної функції комплексної змінної». 2 год.	3 бала	Самостійна робота і реферат до 25.10
Тиж.7 11.50-13.10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Практична робота 4. Частина 2. Матриці та вектори, подані в MATLAB. Розрахунок одиничної, оберненої, нульової матриць.	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	17	Лабораторна робота. 2 год.	1 бал	
Змістовий модуль II							
Тиж.8 8.30-9.50 (за розкладом)	<u>Тема 8. Правила виконання операцій над дробово-раціональними функціями комплексної змінної.</u> <u>Частина 2. Сепарація дробово-раціональної функції комплексної змінної.</u> Сепарацією(розщепленням) дробово-раціональної ФКЗ називають її представлення у вигляді суми трьох ФКЗ $\Phi(s) = K_0(s) + K_1(s) + K_2(s),$ де K_0 - поліном-результат ділення поліномів чисельників з Φ на відповідні поліноми знаменники, K_+ , K_- - правильні дроби з полюсами, зосередженими у лівій півплощині (ЛПП) комплексної площини і у правій півплощині (ППП) комплексної змінної відповідно.	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Сепарація дробово-раціональної функції комплексної змінної» 2 год.	4 бала	Самостійна робота і реферат до 1.11
Тиж.9 8.30-9.50	<u>Тема 9. Числові та блочні матриці. Поняття матриці та вектору.</u>	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати	3 бала	Самостійна робота і

(за розкладом)	Числовою матрицею розмірності $n \times m$ називається прямокутна таблиця чисел із n рядків та m стовбців. При цьому числа a_{ij} називаються елементами матриці. Сукупність елементів, розташованих на вертикальній прямій складає стовпець матриці або, що те ж саме, вектор - стовпець матриці. Сукупність елементів, розташованих на горизонтальній прямій складає рядок матриці або, що те ж саме, вектор - рядок матриці.				теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Числові та блочні матриці. Поняття матриці та вектору.» 2 год.		реферат до 8.11
Тиж.9 11.50-13.10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Практична робота 5. Поліноми та передавальні функції. Частина 1.	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	17	Практична робота. 2 год.	1 бал	
Тиж.10 8.30-9.50 (за розкладом)	<u>Тема 10. Визначник матриці.</u> Кожній квадратній матриці A можна поставити у відповідність деяке число, що називають визначником цієї матриці. Для розрахунку значення цієї характеристики матриці у найбільш простих випадках застосовують наступні правила, вигляд яких залежить від розмірності матриці n .	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Визначник матриці». 2 год.	4 бала	Самостійна робота і реферат до 15.11
Тиж.11 8.30-9.50 (за розкладом)	<u>Тема 11. Сума та добуток матриць.</u> Сумою двох прямокутних матриць A та B однакового розміру $n \times m$ називають матрицю C такого ж розміру, кожен елемент якої дорівнює сумі відповідних елементів матриць складових. <i>Добутком матриці A на скаляр b називають матрицю C розміру $n \times m$, що співпадає з розміром матриці A, елементи якої отримують множенням кожного елемента матриці A на скаляр b.</i>	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Сума та добуток матриць». 2 год.	3 бала	Самостійна робота і реферат до 22.11
Тиж.11 11.50-13.10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Практична робота 5. Поліноми та передавальні функції. Частина 2.	Практична робота Face to face	Методичні рекомендації	17	Практична робота. 2 год.	1 бал	
Тиж.12 8.30-9.50 (за розкладом)	<u>Тема 12. Блочні матриці. Визначник блочної матриці.</u> Будь-яку матрицю з допомогою вертикальних та горизонтальних ліній можна розділити на блоки. Таке розділення в деяких випадках суттєво спрощує знаходження добутку матриць та її визначника.	Лекція / Face to face	Презентація	1 - 6	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Блочні матриці. Визначник блочної матриці». 2 год.	4 бала	Самостійна робота і реферат до 6.12
Тиж.13 8.30-9.50	<u>Тема 13. Опис динаміки об'єктів у просторі станів. Оператори одновимірної динамічної системи.</u>	Лекція / Face to face	Презентація	1	Самостійно опрацювати	3 бала	Самостійна робота і

(за розкладом)	Якщо динамічна система (ДС) має скалярні вхідні g , u , h та вихідні x сигнали, то таку систему називають одновимірною. Для зображення її структури подвійні лінії замінюють на одинарні. На вході та виході оператора такої системи діють скалярні сигнали. В таких умовах в якості операторів даних ДС найбільш поширено використання передатної функції, звичайного диференціального рівняння або рівнянь стану.				теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Опис динаміки об'єктів у просторі станів. Оператори одновимірної динамічної системи» . 2 год.		реферат до 13.12
Тиж.13 11.50-13.10 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Практична робота 7. Дослідження залежності показників якості в перехідному режимі від зміни параметрів слідкуючої системи.	Лабораторна робота Face to face	Методичні рекомендації	17	Лабораторна робота. 2 год.	1 бал	
Тиж.14 8.30-9.50 (за розкладом)	<u>Тема 14. Пошук часових характеристик ситеми у просторі станів.</u> Часова характеристика системи визначається як функція зміни сигналу на її виході $y(t)$ при певному вигляді сигналу керування на її вході $u(t)$. Розрізняють дві часові характеристики: перехідну характеристику та вагову функцію або імпульсну перехідну характеристику.	Лекція / Face to face	Презентація	1	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати реферат на тему «Пошук часових характеристик ситеми у просторі станів» 2год.	4 бала	Самостійна робота і реферат до 20.12

12. Система оцінювання та вимоги

Реалізація основних завдань контролю знань студентів досягається системними підходами до оцінювання та комплексністю застосування різних видів контролю. Згідно з діючою в Університеті системою комплексної діагностики знань, з метою стимулювання планомірної та система-тичної навчальної роботи, оцінка знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною системою.

Форми контролю знань здобувачів вищої освіти:

- поточний;
- семестровий підсумковий (залік, екзамен).

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100- бальною шкалою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС – А, В, С, D, E, FX, F).

Поточний контроль проводиться на кожному практичному/лабораторному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час лабораторних/практичних робіт.

Усна відповідь та виконання письмового завдання, тестування (бали)	Критерії оцінювання
5	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	У цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

Доповнення до усної відповіді:

2 бали – отримують здобувачі вищої освіти, які глибоко володіють матеріалом, чітко визначили його зміст; зробили глибокий системний аналіз змісту відповіді, виявили нові ідеї та положення, що не були розглянуті, але суттєво впливають на зміст відповіді, надали власні аргументи щодо основних положень даної теми;

1 бал – отримують здобувачі вищої освіти, які виклали матеріал з обговорюваної теми, що доповнює зміст виступу, поглиблює знання з цієї теми та висловили власну думку.

Суттєві запитання до доповідачів:

1 бал – отримують студенти, які своїм запитанням до виступаючого суттєво і конструктивно можуть доповнити хід обговорення теми;

0,5 балів – отримують здобувачі вищої освіти, які у своєму запитанні до виступаючого вимагають додаткової інформації з ключових проблем теми, що розглядається.

Експрес-контроль:

1 бал – нараховуються здобувачам вищої освіти, які вільно володіють усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлюють свої думки.

0,5 балів – отримують здобувачі вищої освіти, які частково володіють матеріалом та можуть окреслити лише деякі проблеми теми. Ведення опорного конспекту лекції:

Опорний конспект лекції (ОКЛ) – вид навчально-методичного посібника, в якому у стисло і системно викладено основний теоретичний матеріал у формі основних понять і положень, що структурно й логічно пов'язані між собою.

Кожен здобувач повинен мати ОКЛ на лекціях і вести в ньому записи власноруч. Під час аудиторної роботи з ОКЛ здобувачі вищої освіти записують основні тези лекції та пояснення викладача.

Під час самостійної роботи рекомендується доповнити записи лекції.

1 бал – нараховується здобувачам вищої освіти, які в повному обсязі самостійно і творчо опрацювали всі питання лекції і вільно володіють її змістом;

0,5 балів – нараховується здобувачам вищої освіти, які опрацювали лише окремі питання лекції і не достатньо вільно володіють її змістом.

Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт) на практичних / лабораторних заняттях, свідчить про ступінь оволодіння ним програмою навчальної дисципліни «Робітнича професія» на конкретному етапі її вивчення.

Протягом семестру здобувачі вищої освіти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ЄКТС. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни:

За системою	За шкалою ECTS	За національною системою	Визначення
90-100	A	5 (відмінно)	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
82-89	B	4 (дуже добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
74-81	C	4 (добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому виконав не повністю.
64-73	D	3 (задовільно)	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми рубіжного контролю не виконав.
60-63	E	3 (достатньо)	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та рубіжного контролю в цілому.
>60	Fx	2 (незадовільно)	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та рубіжного контролю в цілому.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») шкалою оцінювання результатів навчання. Семестровий залік планується при відсутності екзамену. Семестровий залік з окремої дисципліни проводиться на останньому занятті, до початку екзаменаційної сесії. Навчальний план передбачає при вивченні навчальної дисципліни виконання певних видів робіт на лекційних, практичних, семінарських, лабораторних заняттях, виконання індивідуальних завдань, інших видів навчальної діяльності, тому оцінка здобувачам вищої освіти вище 60 балів може виставлятися без виконання ними підсумкової залікової роботи. В такому разі виставлення оцінки підсумкового семестрового контролю не передбачає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти на заліку. У разі, якщо сума рейтингових балів менша ніж 60, але виконані умови допуску до семестрового контролю, здобувач вищої освіти виконує на останньому за розкладом занятті залікову контрольну роботу. За бажанням, здобувач вищої освіти має право на виконання залікової контрольної роботи з метою підвищення кількості балів, які були набрані ним протягом семестру. Семестровий екзамен – це форма підсумкового семестрового контролю, що полягає в оцінці засвоєння здобувачем вищої освіти теоретич-

ного та практичного навчального матеріалу з навчальної дисципліни протягом семестру, результати навчання за яким оцінюються застобальною та чотирьохбальною шкалами оцінювання.

Екзамен складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційних сесій. Семестрові екзамени проводяться в письмовій, усній та тестовій формі. Екзамен може завершуватись усною співбесідою зі здобувачами вищої освіти, їх відповідями на додаткові запитання. Зміст, обсяг, структура, форма екзаменаційної роботи, система і критерії її оцінювання визначаються робочою програмою дисципліни.

На початку семестру науково-педагогічний працівник повинен ознайомити здобувачів вищої освіти зі змістом, структурою, формою екзаменаційної (залікової) роботи та прикладами завдань. Обсяг матеріалу, що виноситься на підсумковий контрольний захід, охоплює весь зміст дисципліни відповідно до її робочої програми.

Оцінку підсумкового семестрового контролю в формі екзамену становить сума балів за результатами поточних контролів та балів, набраних студентом при складанні семестрового екзамену. Загальна кількість балів, виділених на проведення семестрового екзамену робочою програмою навчальної дисципліни, складає 40 балів. Кількість балів, одержана здобувачем вищої освіти на екзамені, додається до результатів поточних контролів, що разом складає оцінку знань здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни за 100-бальною шкалою та переводиться в оцінку за шкалою ЄКТС і національною шкалою («Відмінно», «Добре», «Задовільно», «Незадовільно»).

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни

Поточне тестування та самостійна робота																	
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2								Залік	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	ЗК1	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	ЗК2		
4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	40	100

Примітка: T1, T2, ..., T14 - тема програми, ЗК1, ЗК2- підсумковий змістовий контроль

12. Методичне забезпечення

1. Математичні основи теорії систем. Методичні вказівки до виконання практичних робіт зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укл.: Осадчий С.І., Трушаков Д.В. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018 -60 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Вагапов В.Б. Основи теорії радіоелектронних автоматичних систем. Довідник. Київ: Видавництво УСГА, 1992.
2. Барковський В.В., Барковська Н.В. Основи елементарної математики. Навчальний посібник. Київ: НАУ, 1999.
3. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів. Навчальний посібник Київ: ЦУЛ, 2002.
4. Сканава М.И. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. Київ: Каннон, 1997.
5. Бондаренко С.В., Потапенко Г.Д., Таранова Л.А. Математика, навчальний курс. Київ: УМК ВО, 1992.
6. Бахрушин В.Є. Математичне моделювання. Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2004.
7. Бахрушин В.Є. Аналіз даних. - Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2005.
8. Бахрушин В.Є. Часові ряди. - Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2006.

9. Згуровский М.З., Мельник В.С. Нелинейный анализ и управление бесконечномерными системами. - Киев: Наукова думка, 1999.
10. Згуровский М.З., Новиков А.Н. Системный анализ стохастических распределенных процессов (моделирование, оценивание состояний, идентификация): Учеб. пособ. - Киев: Выща школа, 1988.
11. Томашевський В.М. Моделювання систем. - Киев: ВНУ, 2005.

Допоміжна

12. Катреико А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навч. посібник. - Львів: Новий світ - 2000. 2003. -424с.
13. Варенко В.М., Братусь І.В., Дорошенко В.С., Смольников Ю.Б., Юрченко В.О. Системний аналіз інформаційних процесів. Навч. посіб. / В.М. Варенко, І.В. Братусь, В.С. Дорошенко, Ю.Б. Смольников, В.О. Юрченко. – К.: Університет «Україна», 2013. – 203 с.
14. Швець С.В., Швець У.С. Основи системного аналізу: навчальний посібник / С.В. Швець, У.С. Швець. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 126 с.
15. Коутс Р., Влейминк И. Интерфейс «человек – компьютер» / Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 501 с.
16. Проектирование пользовательского интерфейса на персональных компьютерах. Стандарт фирмы IBM. – Вильнюс: DBS Ltd, 1992. – 186с.

Методичне забезпечення

17. Математичні основи теорії систем. Методичні вказівки до виконання практичних робіт зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» /Укл.: Осадчий С.І., Трушаков Д.В. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018 -60 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Конспект лекцій по дисципліні „Основи системного аналізу” – електронний варіант.
2. Дистанційна освіта ЦНТУ. Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/>
3. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/>
4. Онлайн-енциклопедія «Вікіпедія». Режим доступу: uk.wikipedia.org.
5. Індексі повнотекстових книг. Режим доступу: <https://books.google.com.ua/>