

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

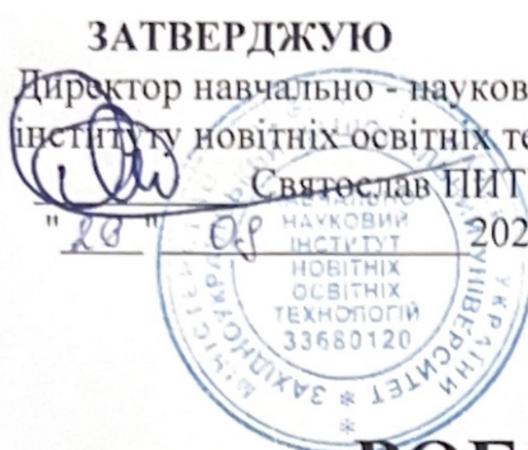
ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО .
"28" "08" 2025 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної
роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ
"29" "08" 2025 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор навчально - наукового
інституту новітніх освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
"28" "08" 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни “ Людино-машинна взаємодія ”

Ступінь вищої освіти – бакалавр
Галузь знань 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність – 126 «Інформаційні системи та технології»
Освітньо-професійна програма – «Інженерія програмного забезпечення»

Кафедра комп'ютерних наук

Форма навчання	Курс	Се-местр	Лекції (год.)	Лабор (год.)	ІРС (год.)	Тренінг	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем)
Денна	4	7	28	14	3	6	99	150	7
Заочна	4	7	8	4	-	-	138	150	8

29.08.2025
[Signature]

Тернопіль – ЗУНУ
2025

Робоча програма розроблена доцентом кафедри комп'ютерних наук,
к.т.н., Євгенією МАРЦЕНІЮК.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук,
протокол протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор



Андрій ПУКАС

Гарант ОП,
д.т.н., професор



Андрій МЕЛЬНИК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “Людино-машинна взаємодія”

1. Опис дисципліни “Людино-машинна взаємодія”

Дисципліна – «Людино-машинна взаємодія»	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»	Статус дисципліни: вибіркова Мова навчання: українська, англійська
Кількість залікових модулів:– 3	Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»	Рік підготовки: <i>Денна – 4</i> <i>Заочна – 4</i> Семестр: <i>Денна – 7,</i> <i>Заочна– 8.</i>
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти: бакалавр	Лекції: <i>Денна – 28год.</i> <i>Заочна –8год.</i> Лабораторні роботи: <i>Денна – 14 год.</i> <i>Заочна – 4год.</i>
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: <i>Денна – 99год.</i> <i>Тренінг – 6 год.</i> <i>Заочна – 138год.</i> Індивідуальна робота – 3год.
Тижневих годин: – 10год., з них аудиторних 3 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни “Людино - машинна взаємодія”

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою дисципліни є вивчення понять, принципів і засобів, що використовуються при створенні людино-машинних інтерфейсів програмних систем.

2.2.Завдання вивчення дисципліни

Завданнями курсу є: знайомство з поняттями: інтерфейс, стиль інтерфейсу, якість інтерфейсу, типи моделей, які використовуються при проектуванні інтерфейсу; вивчення основ процесів сприйняття й навчання людини; засвоєння стандартів і принципів проектування ергономічного інтерфейсу додатків; вивчення основних аспектів програмування графічних інтерфейсів користувача (GUI); вивчення та використання на практиці різних методів тестування інтерфейсів.

2.3.Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- склад і розподіл функцій в ЛКС;
- фізіологічні характеристики людини як ланки ЛКС;
- модель людської поведінки;
- загальні принципи проектування людино-машинного інтерфейсу;
- стандарти інтерфейсу.

вміти:

- проводити математичне моделювання людини-оператора;
- проектувати інтерфейс користувача;
- будувати інтерфейс користувача;
- підтверджувати якість інтерфейсу користувача.

3. Програма навчальної дисципліни “Людино-машинна взаємодія”

Змістовий модуль 1. Людино-комп'ютерні системи

Тема 1. Суть, мета і основні задачі курсу.

Класифікація людино-комп'ютерних систем (ЛКС). Склад і розподіл функцій в ЛКС. Людино-комп'ютерний інтерфейс як елемент системи керування.

Література: 1, 2.

Тема 2. Характеристика людини в ЛКС.

Фізіологічні характеристики людини як ланки ЛКС. Характеристики людини в задачах обробки інформації. Математичне моделювання людини-оператора.

Література: 3, 4.

Тема 3. Психологічні моделі людини.

Сприйняття і пізнання людини. Модель людської поведінки. Теорія дворівневої пам'яті. Помилки людини.

Література: 1, 3.

Тема 4. Складні ЛКС.

Мисленні моделі складних систем. Синтаксична інформація та семантичні знання. Керування рівнем складності системи. Інтерфейс користувача як засіб роботи із складними системами.

Література: 4, 5.

Тема 5. Планування і проектування поведінки та визначення цілей користувачів.

Еволюція проектування промисловості. Цілеорієнтований процес проектування. Моделі реалізації, та моделі представлення механічної та інформаційної ери.

Література:5, 6.

Змістовий модуль 2. Проектування інтерфейсу користувача.

Тема 6. Якісні та кількісні дослідження.

Етнографічні інтерв'ю. Моделі користувачів: персонажі і цілі. Розробка персонажів. Основи проектування: сценарії та вимоги.

Література:7, 8.

Тема 7. Загальна інфраструктура інтерфейсу користувача.

Деталізація форми та поведінки. Перевірка результату проектування та юзабіліті – тестування.

Література:6, 7.

Тема 8. Технічна платформа та тип інтерфейсу

Проектування гармонійної взаємодії. Особливості проектування в залежності від типу платформи. Проектування інтелектуальних продуктів.

Література:7, 9.

Тема 9. Метафори, ідіоми та очікуване призначення.

Побудова ідіом. Обмеження метафор. Парадигми інтерфейсу. Очікуване фізичне призначення.

Література:7, 8.

Тема 10. Візуальний дизайн інтерфейсів.

Принципи візуального дизайну інтерфейсу. Принципи візуального інформаційного дизайну інтерфейсу. Основні складові візуального дизайну. Єдність та стандарти.

Література:7, 9.

Тема 11. Детальне проектування взаємодії.

Вдосконалення пошуку даних. Проектування функції відміни. Проектування з уніфікованою файловою моделлю. Проблеми моделі реалізації. Цілісність даних та інформаційний імунітет. Аудит та редагування.

Література:1, 5.

Тема 12. Проектування елементів керування.

Командні елементи керування. Елементи керування вибором. Елементи вводу інформації. Елементи керування відображенням.

Література:7, 10.

Тема 13. Засоби реалізації інтерфейсу користувача.

Класифікація. Інструменти реалізації засобів підтримки користувача. Засоби розробки Web – документів.

Література:2, 6.

Тема 14. Сучасні меню – засіб навчання.

Ідіоми меню. Панелі інструментів меню. Елементи керування на панелі інструментів як засіб навчання.

Література:8, 10.

4. Структура залікового кредиту дисципліни “Людино-машинна взаємодія”

денна форма навчання	Кількість годин					
	Лекції	Лабораторна робота	СРС	ІРС	Тренінг	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Людино-комп’ютерні системи						
Тема 1. Суть, мета і основні задачі курсу.	2	4	7	1	2	Усне опитування та тестування
Тема 2. Характеристика людини в ЛКС.	2		6			Усне опитування та тестування
Тема 3. Психологічні моделі людини.	2		6			Усне опитування та тестування
Тема 4. Складні ЛКС.	2		6			Усне опитування та тестування
Тема 5. Планування і проектування поведінки та визначення цілей користувачів.	2		8			Усне опитування та тестування
Змістовий модуль 2. Проектування інтерфейсу користувача						
Тема 6. Якісні та кількісні дослідження.	2	4	8	2	4	Усне опитування та тестування
Тема 7. Загальна інфраструктура інтерфейсу користувача.	2		6			Усне опитування та тестування
Тема 8. Технічна платформа та тип інтерфейсу	2		6			Усне опитування та тестування
Тема 9. Метафори, ідіоми та очікуване призначення.	2		6			Усне опитування та тестування
Тема 10. Візуальний дизайн інтерфейсів.	2	6	6	2	4	Усне опитування та тестування
Тема 11. Детальне проектування взаємодії.	2		8			Усне опитування та тестування
Тема 12. Проектування елементів керування.	2		8			Усне опитування та тестування
Тема 13. Засоби реалізації інтерфейсу користувача.	2		8			Усне опитування та тестування

Тема 14. Сучасні меню – засіб навчання.	2		8			Усне опитування та тестування
Разом	28	14	99	3	6	

заочна форма навчання	Лекції	Лабораторні години	Самостійна робота
Тема 1. Суть, мета і основні задачі курсу.			8
Тема 2. Характеристика людини в ЛКС.			10
Тема 3. Психологічні моделі людини.			10
Тема 4. Складні ЛКС.	2	2	10
Тема 5. Планування і проектування поведінки та визначення цілей користувачів.			10
Тема 6. Якісні та кількісні дослідження.			10
Тема 7. Загальна інфраструктура інтерфейсу користувача.	2		10
Тема 8. Технічна платформа та тип інтерфейсу			10
Тема 9. Метафори, ідіоми та очікуване призначення.		2	10
Тема 10. Візуальний дизайн інтерфейсів.			10
Тема 11. Детальне проектування взаємодії.	2		10
Тема 12. Проектування елементів керування.			10
Тема 13. Засоби реалізації інтерфейсу користувача.	2		10
Тема 14. Сучасні меню – засіб навчання.			10
Разом	8	4	138

5. Тематика лабораторних робіт

5.1 Тематика лабораторних робіт для ДФН.

Лабораторне заняття №1(2 год)

Тема Дослідження інтерфейсу мобільного телефону.

Мета Дослідити інтерфейс мобільного телефону

Питання для обговорення:

1. Прозорість стану системи
2. Гнучкість та ефективність використання
3. Естетичний та мінімалістичний дизайн
4. Системи допомоги та документація
5. Запобігання помилкам

Література: 1-11.

Лабораторне заняття №2(2 год)

Тема Дослідження характеристик людини-оператора:

Мета Розробити математичну модель людини-оператора, оцінити ефективність діяльності оператора

Питання для обговорення:

1. Методи апріорного аналізу діяльності людини-оператора.

2. Моделюванні часу виконання операції оператором.
3. Коефіцієнт часової напруженості.
4. Імовірність безпомилкового виконання операції оператором.
5. Імовірність початку виконання неістотної операції оператором.
6. Матриця несумісних подій в моделюванні діяльності оператора.

Література: 1-11.

Лабораторне заняття №3 (2 год)

Тема Проектування інтерфейсу користувача

Мета Розробити проект програмного інтерфейсу користувача, оцінити інтерфейси користувача відомих програм. Навчитись проектувати інтерфейс користувача.

Питання для обговорення:

1. Принципи дотримання почуття контролю користувача над системою при проектуванні програмного інтерфейсу користувача.
2. Принципи зменшення навантаження на пам'ять користувача при проектуванні програмного інтерфейсу користувача.
3. Принципи дотримання сумісності програмного інтерфейсу користувача.

Література: 1-11.

Лабораторне заняття №4 (2 год)

Тема. Дослідження ефективності інтерфейсу на основі моделі GOSM.

Мета Навчитись проектувати інтерфейси з урахуванням методів квантифікації: за допомогою моделі GOMS та законів Хіка і Фітса.

Питання для обговорення:

1. Який інтерфейс є ергономічним?
2. Що вивчає когнітивна психологія?
3. Чим відрізняється короткострокова пам'ять від довгострокової?
4. Які 2 методи роботи з інформацією із довгострокової пам'яті існують?
5. Що зберігається у буферної пам'яті?
6. Що таке процес навчання людини?
7. Що таке процес сприйняття людини?
8. Які існують види пам'яті у людини?

Література: 1-11.

Лабораторне заняття №5 (2 год)

Тема Квантифікація інтерфейсів. Закони Хіка і Фітса.

Мета Навчитись застосовувати на практиці при розробці інтерфейсів такі методи тестування: когнітивний наскрізний перегляд (контроль), Back-of-the-Envelope та евристичний аналіз

Питання для обговорення:

1. Які види тестувань інтерфейсів Ви знаєте?

2. Перелічіть методи, що використовуються, для тих видів тестувань, які були наведені Вами у відповідь на попереднє запитання?
 3. Перелічіть переваги та недоліки кожного з видів тестувань?
 4. У чому полягає смисл та алгоритм кожного з перелічених Вами у відповідь на попереднє запитання методів? Чи дозволяють ці методи отримати кількісні показники?
 5. Якщо у результаті зробленого за одним з цих методів був знайдений недолік інтерфейсу, якими будуть Ваші дії як розробника цього інтерфейсу?
 6. Наведіть список обов'язкових до розглядання питань при здійсненні когнітивного наскрізного перегляду.
- Література:1-11.

Лабораторне заняття №6 (4 год)

Тема Використання засобів візуалізації, елементів електронної підтримки та основних принципів юзібеліті проектування інтерфейсу користувача.

Мета Навчитись проектувати інтерфейс користувача, використовуючи основні принципи юзібеліті проектування.

Питання для обговорення:

1. Основні принципи юзібеліті проектування.
2. Засоби візуалізації.
3. Елементи електронної підтримки
4. Основні принципи (евристики) створення інтерфейсу
5. Принципи візуального дизайну інтерфейсу

Література:1-11.

5.2 Тематика лабораторних робіт для ЗФН.

Лабораторне заняття №1(2 год)

Тема Дослідження характеристик людини-оператора:

Мета Розробити математичну модель людини-оператора, оцінити ефективність діяльності оператора

Питання для обговорення:

1. Методи апріорного аналізу діяльності людини-оператора.
2. Моделюванні часу виконання операції оператором.
3. Коефіцієнт часової напруженості.
4. Імовірність безпомилкового виконання операції оператором.
5. Імовірність початку виконання неістотної операції оператором.
6. Матриця несумісних подій в моделюванні діяльності оператора.

Література:1-11.

Лабораторне заняття №2 (2 год)

Тема Квантифікація інтерфейсів. Закони Хіка і Фітса.

Мета Навчитися застосовувати на практиці при розробці інтерфейсів такі методи тестування: когнітивний наскрізний перегляд (контроль), Back-of-the-Envelope та евристичний аналіз

Питання для обговорення:

1. Які види тестувань інтерфейсів Ви знаєте?

2. Перелічіть методи, що використовуються, для тих видів тестувань, які були наведені Вами у відповідь на попереднє запитання?
 3. Перелічіть переваги та недоліки кожного з видів тестувань?
 4. У чому полягає смисл та алгоритм кожного з перелічених Вами у відповідь на попереднє запитання методів? Чи дозволяють ці методи отримати кількісні показники?
 5. Якщо у результаті зробленого за одним з цих методів був знайдений недолік інтерфейсу, якими будуть Ваші дії як розробника цього інтерфейсу?
 6. Наведіть список обов'язкових до розглядання питань при здійсненні когнітивного наскрізного перегляду.
- Література:1-11.

6 Організація та проведення тренінгу з дисципліни “Людино - машинна взаємодія”

Тематика тренінгу Проектування інтерфейсу користувача

Мета тренінгу Забезпечити студентів комплексними теоретичними знаннями та практичними навичками для проектування інтерфейсу користувача.

Орієнтовний перелік завдань для тренінгу:

1. Web інтерфейси.
2. Збір і аналіз інформації.
3. Проектування інтерфейсу користувача.
4. Побудова інтерфейсу користувача.
5. Підтвердження якості інтерфейсу користувача.
6. Синтаксична інформація та семантичні знання.
7. Цілеорієнтований процес проектування.
8. Моделі користувачів: персонажі і цілі
9. Деталізація форми та поведінки
10. Проектування інтелектуальних продуктів.
11. Принципи візуального дизайну інтерфейсу.
12. Проектування функції відміни.
13. Цілісність даних та інформаційний імунітет.
14. Основні складові візуального дизайну.
15. Проектування з уніфікованою файловою моделлю.
16. Проектування гармонійної взаємодії.
17. Перевірка результату проектування та юзабіліті – тестування.
18. Моделі реалізації, та моделі представлення механічної та інформаційної ери.
19. Інтерфейс користувача як засіб роботи із складними системами.
20. Характеристики людини в задачах обробки інформації.

Порядок проведення тренінгу:

Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів із запропонованими завданнями тренінгу.

Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів.

Практична частина реалізується шляхом виконання одного вибраного завдання тренінгу.

Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносились на тренінг.

7. Тематика самостійної роботи студентів

На самостійну роботу кожному студенту пропонується написання і представлення реферату на запропоновану або самостійно вибрану тему. Орієнтовна тематика рефератів:

1. Класифікація людино-комп'ютерних систем (ЛКС).
2. Склад і розподіл функцій в ЛКС.
3. Людино-комп'ютерний інтерфейс як елемент системи керування.
4. Фізіологічні характеристики людини як ланки ЛКС.
5. Характеристики людини в задачах обробки інформації.
6. Математичне моделювання людини-оператора
7. Сприйняття і пізнання людини.
8. Модель людської поведінки
9. Теорія дворівневої пам'яті. Помилки людини.
10. Мисленні моделі складних систем
11. Синтаксична інформація та семантичні знання.
12. Керування рівнем складності системи.
13. Інтерфейс користувача як засіб роботи із складними системами.
14. Історичний розвиток інтерфейсу користувача.
15. Обладнання для інтерфейсу користувача
16. Організація діалогу людини з ПК. Загальні принципи проектування
17. Правила проектування інтерфейсу користувача
18. Керування системою користувачем
19. Навантаження на пам'ять користувача
20. Сумісність інтерфейсу.
21. Інші правила. Стандарти інтерфейсу.
22. Сучасні інтерфейси користувача
23. Системи допомоги
24. Системи порадики
25. Системи майстри
26. Системи мультимедіа.
27. Соціалізовані користувацькі інтерфейси
28. Web інтерфейси.

8. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використання мультимедійного проектора та інших ТЗН; лабораторні роботи, індивідуальні заняття; робота в Інтернет.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Людино-машинна взаємодія» використовуються наступні методи оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування за кожним змістовним модулем;
- оцінювання виконання лабораторних робіт;
- оцінювання тренінгів;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- підсумковий екзамен.

10. Політика оцінювання

– *Політика щодо дедлайнів і перескладання.* Для виконання усіх видів завдань

здобувачами освіти і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів проводиться в установленому порядку.

– *Політика щодо академічної доброчесності.* Списування під час проведення контрольних заходів заборонені. Під час контрольного заходу учасник може користуватися лише дозволеними допоміжними матеріалами або засобами, йому забороняється в будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими учасниками, використовувати, розповсюджувати, збирати варіанти контрольних завдань.

– *Політика щодо відвідування.* За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в дистанційній формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції факультету.

11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100 – бальною шкалою) з дисципліни “Людино-машинна взаємодія” визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту.

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3
40%	40%	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінги	Самостійна робота
Оцінка за даний модуль визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих за лабораторні роботи.	Підсумкова письмова робота за темами №1-14.	Оцінка за виконання одного вибраного завдання тренінгу	Оцінка за виконаний і представлений реферат на вибрану тему.

Виконання лабораторних робіт:

90-100 балів (Відмінно) - здобувач освіти самостійно, без помилок, виконав усі кроки в рамках лабораторної роботи, правильно задокументував етапи та вільно оперує поняттями та принципами, що відносяться до теми дисципліни.

75-89 балів (Добре) - здобувач освіти виконав завдання лабораторної роботи, проте в процесі виконання допустив кілька дрібних помилок, які не вплинули на кінцевий результат (наприклад, неточна послідовність дій), в процесі роботи виникали додаткові запитання.

60-74 балів (Задовільно) - здобувач освіти виконав завдання лабораторної роботи, але з суттєвими помилками, наприклад, не з першого разу чи не до кінця. Розуміння поставлених у лабораторній роботі завдань є поверхневим та неповним.

1-59 балів (Незадовільно) - здобувач освіти не зміг виконати завдання або результати були повністю невірними. Не продемонстрував базових навичок роботи з програмним забезпеченням.

Підсумкове модульне тестування - вид контролю, при якому засвоєний здобувачем освіти теоретичний та практичний матеріал оцінюється у форматі тестування. Тестування містить 50 запитань кожна правильна відповідь дає 2 бали, максимум 100 балів.

Тренінг:

90-100 балів (Відмінно) - здобувач освіти самостійно, без помилок, виконав усі етапи завдання, правильно задокументував усі етапи роботи, та вільно оперує поняттями та принципами дисципліни.

75-89 балів (Добре) - здобувач освіти виконав завдання, але з кількома дрібними помилками, які не вплинули на кінцевий результат, в процесі роботи виникали додаткові запитання.

60-74 балів (Задовільно) - здобувач освіти виконав завдання, але з суттєвими помилками, наприклад, не з першого разу. Розуміння поставлених у тренінгу завдань є поверхневим.

1-59 балів (Незадовільно) - здобувач освіти не зміг виконати завдання або результати були повністю невірними. Не продемонстрував достатній рівень навичок роботи з апаратним та програмним забезпеченням.

Самостійна робота:

90–100 (Відмінно) Є повний UX-аналіз (персони, сценарії, задачі користувача), створений прототип / ескіз інтерфейсу (мін. 3–5 screens), продемонстровано порівняння варіантів рішень, наведено кількісний показник юзабіліті (Hick, Fitts, GOMS, через розрахунок), розроблені метрики оцінки, наведено джерела 2020–2025pp, є власні висновки |

75–89 (Добре) Є аналіз користувачів/персон, продемонстровані рішення інтерфейсу (навіть спрощені), є мінімум 2–3 скріншоти/ескізи UI, є опис сценаріїв (user flow), наведено мінімум один юзабіліті-параметр (наприклад — Fitts, Hick, GOMS), є посилання на джерела

60–74 (Задовільно) Є загальні теоретичні описи, але немає демонстрації UI-рішень, немає юзабіліті-критеріїв, немає конкретних сценаріїв взаємодії користувача з системою, мало прикладів

1–59 (Незадовільно) Немає аналізу користувача, немає інтерфейсних рішень, відсутні ілюстрації/прототипи, робота переписана, немає аргументації

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECNS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

10. Перелік наочних матеріалів та методичних вказівок.

№	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійний проектор	1-14
2	Проекційний екран	1-14
3	Комунікаційне програмне забезпечення (InternetExplorer, GoogleChrome, Firefox)	1-14
4	Операційна система Windows, наявність доступу до мережі Internet	1-14
5	Персональні комп'ютери	1-14
6	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі онлайн (за необхідності)	1-14
7	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1-14
8	Базове програмне забезпечення MicrosoftOffice	1-14
9	Спеціалізоване програмне забезпечення:забезпеченняMalab , Excel, мови програмування C++, JavaScript.	1-14

Рекомендовані джерела інформації

1. Доценко С. І. Людино-машинний інтерфейс: навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 135 с.

2. Людино-машинні системи автоматизації: управління якістю, безпекою і надійністю/ Архангельський В.І., Богаєнко І.М., Грабовський Г.Г., Рюмшин М.О.– К.: НВК “КІА”, 2020.– 296 с.

3. Людино-машинні системи автоматизації: управління якістю, безпекою і надійністю/ Архангельський В.І., Богаєнко І.М., Грабовський Г.Г., Рюмшин М.О.– К.: НВК “КІА”, 2020.– 296с.

4. Пупена Рзроблення Людино-машинних інтерфейсів та збирання даних з використанням програмних засобів SCADA/HMI. Навчальний посібник.- Київ Видавництво Ліра-К 2020 . – 525 с.

5. Ткачук М.В. Уніфіковані програмні сервіси та візуальні інтерфейси в інтранет-системах управління технологічними процесами 2020.– №1

6. Уткіна Г.А. Людино-машинний інтерфейс. Навчальний посібник. -КЕІ ДВНЗ “КНЕУ імені Вадима Гетьмана”. – 2021. – 162с.

7. Easy of Use.– URL: <http://www.ibm.com/ibm/hci/>.

8. Jakob Nielsen's Website.– URL: <http://www.useit.com/>.

9. Official Guidelines for User Interface Developers and Designers.– URL: <http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dnwue/html/welcome.asp>.

10. Practical real-world design.– URL: <http://www.asktog.com/>.

11. Usable Web.– URL: <http://www.usableweb.com/>.