

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА

Кафедра

Комп'ютерних систем та технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор

(Ірина ЛОМАЧИНСЬКА)

«02» вересня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК7. Дослідження і проектування спеціалізованих комп'ютерних систем

Рівень вищої освіти:

Другий (магістерський)

Галузь знань:

Ф «Інформаційні технології»

Спеціальність:

Ф7 - Комп'ютерна інженерія

Спеціалізація:

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія
(назва ОПП/ОНП)

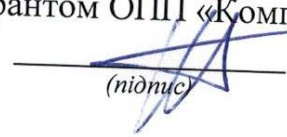
Робоча програма навчальної дисципліни «Технології розробки розподілених систем». Одеса: ОНУ, 2026. – 23 с.

Розробники: Антоненко О. С., к.ф.-м.н., доцент кафедри МЗКС; Максимов О. С., ст. викладач кафедри МЗКС., Волощук Л. А., к.т.н., доцент кафедри МЗКС

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем

Протокол № 1 від «24» 08 2026 р.

Завідувач кафедри  (Євгеній МАЛАХОВ)
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП «Комп'ютерна інженерія»
 (Юрій ГУНЧЕНКО)
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) з ІТ спеціальностей факультету МФІТ

Протокол № 1 від «28» 08 2026 р.

Голова НМК  (Лариса МАРТИНОВИЧ)
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри МЗКС

Протокол № _____ від «_____» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри МЗКС

Протокол № _____ від «_____» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Очна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 4 годин – 120 змістових модулів – 2	Галузь знань F - Інформаційні технології Спеціальність F7 «Комп'ютерна інженерія» Рівень вищої освіти: Другий (магістерський)	Обов'язкова	
		Рік підготовки:	
		1-й	-
		Семестр	
		1-й	-
		Лекції	
		20 год.	-
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		20 год.	-
		Самостійна робота	
		80 год.	- год.
		Форма підсумкового контролю: Іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни – є вивчення студентами сучасних і перспективних принципів, методів та технологій проектування спеціалізованих комп'ютерних систем та їх елементів.

Завдання – вивчення студентами сучасних і перспективних принципів, методів та технологій проектування спеціалізованих комп'ютерних систем та їх елементів, підготувати студентів до самостійної проектної діяльності на основі вибору оптимальних технічних рішень на етапах процесу проектування спеціалізованих комп'ютерних систем (в якості прикладів окремо вивчаються складові на базі вбудованих систем).

Знання та навички, отримані при опануванні освітнього компоненту **«Дослідження і проектування спеціалізованих комп'ютерних систем»** використовуються при проходженні виробничих практик, надають ґрунтовну підготовку для вибіркових компонентів та виконання кваліфікаційної роботи магістра.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

Інтегральна компетентність ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

а) загальних (ЗК):

ЗК 1. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.

ЗК 3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК 7. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

б) спеціальних (СК):

СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК3. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів.

СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

СК5. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

СК7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.

СК11. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

СК12. Здатність використовувати методи аналізу, ідентифікації й синтезу комп'ютерних систем та мереж, кіберфізичних систем, ІТ-інфраструктур.

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

Знати: визначення основних понять в області проектування спеціалізованих комп'ютерних систем; основні етапи життєвого циклу спеціалізованих комп'ютерних систем; основні етапи проектування спеціалізованих комп'ютерних систем; основні методи проектування апаратних і програмних складових спеціалізованих комп'ютерних систем; основні методи організації контролю якості кожного з етапів процесу проектування, типові стандарти проектування і нормативно-технічну документацію; типові технологічні маршрути проектування; основи проектування спеціалізованих комп'ютерних систем та їх складових.

Вміти: виконувати дослідження, проектування, діагностику та оптимізацію комп'ютерних систем різноманітного призначення з використанням сучасних технологій та засобів проектування; аналізувати та проектувати структури та вузли спеціалізованих комп'ютерних систем для отримання заданого рівня якості та надійності.

Бути здатним: аналізувати вимоги до предметної області, визначати жорсткі обмеження (габарити, енергоспоживання, швидкодія, вартість, надійність), обирати архітектуру СКС під конкретну задачу, проводити системне моделювання, самостійно або у складі команди створити «під ключ» спеціалізований пристрій чи підсистему.

Що забезпечують наступні **програмні результати навчання (ПРН):**

- ПРН1. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.
- ПРН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.
- ПРН5. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.
- ПРН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж.
- ПРН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.
- ПРН11. Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.
- ПРН14. Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері комп'ютерної інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.
- ПРН15. Застосовувати сучасні науково-технічні методи досліджування, проектування та моделювання елементів кіберфізичних систем.

Опанування цієї навчальної дисципліни забезпечує набуття здобувачами навичок і компетентностей, спрямованих на досягнення глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, що проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року No 70/1 та визначені Указом Президента України від 30 вересня 2019 року No 722, зокрема:

Ціль 4: забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;

Дослідження та проектування спеціалізованих комп'ютерних систем допоможе покращити методи здобуття вищої освіти, включаючи професійно-технічну освіту і навчання з питань інформаційно-комунікаційних технологій, технічні, інженерні та наукові програми, у розвинених країнах та інших розвиткових країнах

Ціль 9: створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям.

Дослідження та проектування спеціалізованих комп'ютерних систем дозволить модернізувати інфраструктуру і переобладнати промислові підприємства, зробивши їх стійкими за рахунок підвищення ефективності використання ресурсів і ширшого застосування чистих та екологічно безпечних технологій і промислових процесів, за участі всіх країн відповідно до їх індивідуальних можливостей

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Проектування технічних об'єктів (ТЕ). Автоматизація проектування. Побудова САПР.

Тема 1. Процес проектування технічних об'єктів та його автоматизація. Класифікація процесів проектування, рівні процесу. Побудова САПР як спеціалізованої комп'ютерної системи та вимоги до технічних засобів САПР. Формалізація проектних завдань і їх рішення із застосуванням ЕОМ. Особливості завдання оптимізації.

Тема 2. Складові частини САПР, підсистеми САПР. Основні вимоги до технічних засобів САПР. Поняття про математичне, лінгвістичне, програмне, та інформаційне забезпечення САПР. Математичне забезпечення САПР. Лінгвістичне і програмне забезпечення САПР. Загальна характеристика інформаційного забезпечення (ІЗ).

Змістовий модуль 2 Проектування інтерфейсів спеціалізованих комп'ютерних систем.

Тема 3. Загальна характеристика програмних систем. Інформаційна система як вид програмної системи. Поняття інтерфейсу. Види інтерфейсів. Типи користувацьких інтерфейсів і їх реалізація. Організація взаємодії комп'ютера і користувача. Типи інтерфейсів. Реалізація інтерфейсів різних типів. Засади проектування користувацького інтерфейсу Критерії оцінки інтерфейсу користувачем. Типи діалогів їх форми. Розробка діалогів.

Тема 4. Елементи управління програмного інтерфейсу, проектування інтерфейсу. Поняття вікно програми. Головні елементи вікон. Структура та побудова вікна. Вкладки. Створення меню. Типи меню. Структура меню. Глибина меню. Контекстне меню. Кнопки. Командні кнопки. Кнопки доступу до меню. Чекбокси і радіокнопки. Списки. Види списків. Поля введення однострокові та багаторічкові. Комбобокси. Повзунки

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Очна форма					Заочна форма				
	Усього о	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Проектування технічних об'єктів (ТЕ). Автоматизація проектування. Побудова САПР.										
Тема 1. Процес проектування технічних об'єктів та його автоматизація.	20	4			16					
Тема 2. Складові частини САПР, підсистеми САПР.	20	4			16					
	40	8			32					
Змістовий модуль 2 Проектування інтерфейсів спеціалізованих комп'ютерних систем.										
Тема 3. Загальна характеристика програмних систем.	40	6		10	24					
Тема 4. Елементи управління програмного інтерфейсу, проектування інтерфейсу.	40	6		10	24					
	80	12		20	48					
Усього годин	120	20		20	80					

5 Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з мовою програмування Processing	2
2	Графіка в Processing	4
3	Управління зовнішніми пристроями. Бібліотека Serial.	4
4	Створення елементів управління інтерфейсом. Бібліотека Meter	2
5	Створення елементів управління інтерфейсом. Бібліотека ControlP5	4
6	Організація взаємодії між комп'ютером та Android-пристроєм. Бібліотеки Ketai та oscP5	4
	Усього годин	20

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова САПР як спеціалізованої комп'ютерної системи та вимоги до технічних засобів САПР.	6
2	Формалізація проектних завдань і їх рішення із застосуванням ЕОМ.	10
3	Основні вимоги до технічних засобів САПР.	6
4	Математичне, лінгвістичне і програмне забезпечення САПР.	10
5	Типи користувацьких інтерфейсів і їх реалізація.	8
6	Типи діалогів їх форми.	8
7	Критерії оцінки інтерфейсу користувачем.	8
8	Елементи управління програмного інтерфейсу, проектування інтерфейсу.	8
9	Створення елементів управління інтерфейсом.	8
10	Організація взаємодії між комп'ютером та Android-пристроєм.	8
	Усього годин	80

В якості самостійної роботи здобувач може пройти професійні курси тренінги, професійне стажування, он-лайн курси, громадянську освіту, отримати сертифікат на освітніх платформах, що може бути зараховано як періодичний, поточний та фрагмент підсумкового контролю.

Орієнтовний перелік курсів, які дотичні змісту цієї навчальної дисципліни:

Назва освітньої платформи	Назва курсу	Посилання
Coursera	Specialization "Design of the built-in interface"	https://www.coursera.org/specializations/embedded-interface-design
udemy	Fundamentals of User Interface Design	https://www.udemy.com/course/fundamentals-of-user-interface-design
udemy	Learn to Program with Processing	https://www.udemy.com/course/learn-to-program-with-processing

Здобувач має право також обрати самостійно освітню платформу та курс, які відповідають змісту цієї навчальної дисципліни.

Результати, отримані в системі неформальної/інформальної освіти, засвідчуються відповідним сертифікатом, де вказуються обсяг годин (або кількість кредитів ЄКТС) та здобуті компетентності та результати навчання. Такі результати можуть бути зараховані як результати поточного, періодичного або підсумкового контролю за цією навчальною дисципліною за процедурами, визначеними «Положенням про порядок визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова та відокремленому структурному підрозділі «Фаховий коледж ОНУ імені І. І. Мечникова» https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/polozhennya_neformalna_osvita_2024_final.pdf

9. Методи навчання

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- словесні методи: Лекція (лекція-доповідь, лекція-бесіда, лекція-дискусія). В ході лекцій за характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, синтетичний, індуктивний та дедуктивний методи. За рівнем самостійної розумової діяльності – проблемний вклад та частково-пошуковий метод;
- практичні методи: Лабораторні заняття, які включають розв’язок поставленої задачі, експериментальне підтвердження отриманих результатів.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- за джерелом інформації – словесні (пояснення, розповідь, бесіда), наочні (спостереження, демонстрація), практичні (виконання лабораторних робіт).
- за логікою передачі і сприймання навчальної інформації (індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні);
- за ступенем самостійності мислення (репродуктивні, пошукові, дослідницькі);
- за ступенем керування навчальною діяльністю (під керівництвом викладача, самостійна робота студентів).

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: навчальні дискусії, науковий диспут, інтерактивні вправи та завдання.

Форми організації: лекція (традиційна) із застосуванням інформаційно-комунікативних технологій (презентації), лабораторні роботи; самостійна робота.

10.Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності та всебічності.

поточний контроль – опитування на лекціях; допуск та захист лабораторної роботи;

періодичний контроль – контрольні роботи за змістовими модулями в вигляді тестів;

підсумковий контроль – іспит в усній формі.

Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

Вид контролю		Кількість балів в
Контрольна робота		Від 0 до 7 балів
Виконання та захист лабораторної роботи		Від 0 до 6 балів
Активність, запитання та відповіді під час лекцій		Від 0 до 1 балу
Іспит		Від 0 до 40 балів
Вид контролю	Бали	Критерії
Контрольна робота	1	Вірні відповіді на 0-2 питання
	2	Вірні відповіді на 3-4 питання
	3	Вірні відповіді на 5-6 питань
	4	Вірні відповіді на 7-8 питань
	5	Вірні відповіді на 9-10 питань
	6	Вірні відповіді на 11-12 питань
	7	Вірні відповіді на 13-14 питань
Виконання та захист лабораторної роботи	1-2	Здобувач володіє матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину з елементами логічних зв'язків. Здобувач знає основні поняття, але має ускладнення під час виділення суттєвих ознак завдання на лабораторну роботу та під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків та формулювання висновків.
	3-4	Здобувач виявляє загалом високий рівень знань, на достатньому рівні володіє матеріалом, застосовує знання для розв'язання поставлених завдань, але не вміє самостійно аналізувати деякі питання, не повністю переконливо аргументувати свої відповіді, допускає незначні неточності.
	5-6	Здобувач глибоко та всебічно розкриває сутність лабораторного завдання; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати

		власної діяльності; виконує завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу з використанням літературних джерел; проявляє творчий підхід до виконання завдань.
Активність, запитання та відповіді під час лекцій	1	Запитання лектору по темі; Відповідь на запитання.
Іспит	0	Здобувач не володіє навчальним матеріалом
	1-10	Здобувач володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки складно; під час відповіді допускаються суттєві помилки.
	11-20	Здобувач володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
	21-30	Здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.
	31-40	Здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки;. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: У випадку пропуску заняття з поважних причин здобувач зобов'язаний виконати лабораторну, контрольну роботу за відповідною темою у позанавчальний час за погодженням з викладачем. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: під час опанування навчальної дисципліни категорично не припускаються будь-які види порушень академічної доброчесності з боку як здобувачів вищої освіти, так й викладача. У разі виявлення

та фіксації будь-якого виду порушення академічної доброчесності, до порушника будуть застосовані санкції, передбачені Законом України «Про академічну доброчесність» та внутрішніми нормативними документами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Політика щодо використання штучного інтелекту: в ході опанування цієї навчальної дисципліни забороняється оприлюднення текстів, зображень, моделей, даних, інших результатів, згенерованих штучним інтелектом, як результатів власної академічної та навчальної діяльності, якщо це не дозволено умовами навчального завдання, а сам цей факт не зазначено в навчальному завданні чи супровідних матеріалах до нього. Під час проходження підсумкового оцінювання використання ресурсів штучного інтелекту забороняється.

11. Питання для підсумкового контролю

1. Що називається системою?
2. Що Ви розумієте під елементом системи?
3. Які методи моделювання Ви знаєте?
4. Які основні складові математичного забезпечення САПР Ви знаєте?
5. Які основні складові лінгвістичного забезпечення САПР Ви знаєте?
6. Що Ви розумієте під станом системи?
7. Що ви розумієте під динамікою системи?
8. Яка особливість методів натурного моделювання?
9. Що Ви розумієте під інформаційною моделлю?
10. Які основні кроки побудови математичної моделі Ви знаєте?
11. Що таке CAD системи?
12. Що таке CAE системи?
13. Що таке CAM системи?
14. Яке призначення САПР?
15. Що таке результат проектування?
16. Що таке технічне забезпечення САПР?
17. Що таке інформаційне забезпечення САПР?
18. Що таке система автоматизованого проектування?
19. Що таке принцип ієрархічності?
20. Які вимоги пред'являються до інформації у САПР?
21. В чому полягає призначення людино-машинної взаємодії?
22. Які технологічні відмінності вхідної та вихідної інформації?
23. Які існують пристрої вводу-виводу інформації?
24. Які формалізовані (мовні, графічні, математичні та ін.) інструменти використовують для опису та моделювання людино-машинної взаємодії?
25. Які критерії використовуються для аналізу моделей взаємодії між людиною та інформаційною системою?
26. Які спеціалізовані засоби сучасної обчислювальної техніки використовуються для організації взаємодії між людиною та комп'ютером?

27. Що таке бази даних? Яка їх роль у взаємовідносинах людини та інформаційної системи?
28. Що таке об'єктно-орієнтовані середовища?
29. Які відомі технології проектування та розробки використовуються для створення інтерфейсів?
30. Які моделі проектування Вам відомі та використовуються? Що таке життєвий цикл програм?
31. Що таке дерево рішень?
32. Що таке повідомлення та події? Чим вони відрізняються?
33. Як використовуються повідомлення та події при реалізації діалогу?
34. Які елементи керування використовують для реалізації багатовіконного інтерфейсу?
35. Як та з якою метою використовуються інструментальні середовища та бібліотеки при проектуванні інтерфейсів між людиною та інформаційною системою?
36. Які цілі та критерії оцінювання характеристик інтерфейсу взаємодії?
37. Які характеристики середовища є найважливішими для проектування систем допомоги?
38. Призначення візуалізації для систем прийняття рішень?
39. Які проблеми необхідно вирішити для використання мультимедіа в інтерфейсі інформаційної системи?
40. Що таке віртуальна реальність? Призначення та можливості?

Під час підсумкового контролю (іспиту) здобувач доводить знання по теоретичним та практичним питанням, обґрунтовує свої відповіді та рішення.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний та періодичний контроль				Лаб орат орні роботи	Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				
T1-T2	KP	T3-T4	KP			
4	7	6	7	36	40	100

T1...T4 – теми, KP – контрольна робота.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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
85-89	B	добре	
75-84	C		

70-74	D	задовільно	
60-69	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

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
90-100/ зараховано	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/лабораторних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
75-89 / зараховано	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість практичних/лабораторних завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
60-74 /зараховано	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину практичних завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
35-59 / не зараховано з можливістю	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює	недостатньо розкриває сутність практичних/лабораторних завдань, допускаючи при цьому суттєві

повторного складання	випадкові ознаки вивченого; не вмiє робити найпростiшi операцiї аналізу i синтезу; робити узагальнення, висновки складно; пiд час вiдповiдi допускаються суттєвi помилки.	неточностi, правильно вирiшив окремi завдання за допомогою викладача, вiдсутнi сформованi умiння та навички.
0-34/ не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисциплiни	не володiє навчальним матерiалом	виконує лише елементи завдання, потребує постiйної допомоги викладача

13. Навчально-методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни;
2. Конспект лекцій;
3. Мультимедійні презентації;
4. Силабус;
5. Завдання для лабораторних робіт.

14. Рекомендована література

Основна

1. Кузнецова Ю.А. Людинно-машина взаємодія [Електронний ресурс]: навч. посібник/ Ю.А Кузнецова, О.Г. Кіриленко, О.В. Лушева. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харків. авіац. Ін-т», 2021 - 93 с. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi79/0059239.pdf>
2. Доценко С.І. Людино-машинний інтерфейс: навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2022. – 135с. <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/8610/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
3. Daniel Shiffman. Learning Processing. A beginner's guide to programming images, animation, and interaction. - Morgan Kaufmann Publishers, 2nd edition (August 20, 2015) – 564 p. <https://dl.icdst.org/pdfs/files/2aa832587eb6cdf9f2904afbf850eb45.pdf>
4. Основи автоматизованого проектування складних об'єктів та систем : навчальний посібник / Яковенко В. О., Ульяновська Ю. В., Костенко В. В., Костенко Д. Є., Лавренюк І. В., Молотков О. Н. – Дніпро : Університет митної справи та фінансів, 2018. – 114 с. http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/bitstream/123456789/4330/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81_%D0%9E%D0%90%D0%9F_10_2018.pdf

Додаткова

5. Гороховський О.І. Автоматизація проектування: навч. посіб. для студ. вузів/ О.І. Гороховський. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 178 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2025/LAN/Gorokhovskii_2006_178.pdf
6. Возня Н.Я. Проектування комп'ютеризованих систем управління. Опорний конспект лекцій. Тернопіль THEU. 2016. – 78 с.

https://dspace.wunu.edu.ua/retrieve/52377/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%9F%D0%9A%D0%A1%D0%A3.pdf

7. Ларін Д.Г. Розробка інтерфейсів IoT-рішень логістичних систем мовою Processing. / IX Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми розвитку транспортної логістики інтертранслог-2023», Одеса, ОНМУ, 4-15 червня 2023
8. Ларін, Д.Г.; Тузов, О. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи концепції інтернет речей». Частина 2. Розробка інтерфейсів у системах інтернету речей. Програмування Processing, для здобувачів вищої освіти спеціальності ФЗ «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня для денної та заочної форми навчання. Одеса. ОНМУ 2025. - 74 с.
<https://rp.onmu.org.ua/handle/123456789/5663>

15.Інформаційні ресурси

1. Welcome to Processing! <https://processing.org>
2. Креативне програмування у Processing
<https://dystosvita.org.ua/course/view.php?id=17>
3. Arduino IDE <https://arduino-ide.com/>
4. Arduino - Home <https://www.arduino.cc/> <https://www.arduino.cc>
5. User-Interface Design For Embedded Systems
<https://www.scribd.com/document/494903973/user-interface-design-for-embedded-systems>
6. Research for embedded gui design what you need to know
<https://usabilitygeek.com/research-for-embedded-gui-design-what-you-need-to-know/>