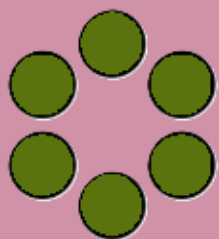




ПОКРАЩЕННЯ ЦИФРОВОЇ ДОСТУПНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ (СЕН) ТНТУ НА БАЗІ LMS ATUTOR

Доповідач: Олег Шкодзінський



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТИЖДЕНЬ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ
25-31 ТРАВНЯ 2026



ПЛАН ДОПОВІДІ

- Передумови
- Основні поняття та документи
- Завдання
- Що зроблено?
- Підсумок

2005: Початок: Базове ПЗ з відкритим кодом: Learning Management System ATutor (LMS ATutor, Університет Торонто, Канада)

2008: Педагогічний експеримент МОН із запровадження дистанційного навчання, адаптація СЕН до потреб університету

2018: Власна лінія розвитку СЕН ТНТУ як форк LMS ATutor (last ver. 2.2.4), що стала в університеті базовим цифровим сервісом для організації та підтримання освітнього процесу

2020: Сформовано віртуальне освітнє середовище на основі взаємодії СЕН з: АСУ «Університет», системою управління розкладами, сервером відеоконференцій BigBlueButton, хмарними сервісами тощо

ПРО СИСТЕМУ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ (СЕН) ТНТУ



СЕН стала одним із засобів подолання бар'єрів доступу до освіти: спочатку для заочної форми навчання, згодом, під час карантинних обмежень, а тепер, і в умовах воєнного стану.



СЕН ЯК ІНСТРУМЕНТ ПОДОЛАННЯ БАР'ЄРІВ В ОСВІТІ



ЦИФРОВА ДОСТУПНІСТЬ (БЕЗБАР'ЄРНІСТЬ)



Цифрова доступність - можливість використання цифрових сервісів якомога більшою кількістю людей, включно з маломобільними користувачами, до яких належать люди з інвалідністю (з порушенням зору, слуху чи рухових можливостей), а також люди старшого віку та люди з травмою чи тимчасовим погіршенням здоров'я.

- **скрінрідери** (від screen reader – читач екрана) – засоби озвучування тексту з екрана: VoiceOver (iOS & macOS), Talk Back (Android), NVDA (Windows);
- **засоби масштабування** зображення на екрані: опція «Спеціальні можливості»-> «Збільшення» («Екранна лупа») в ОС або Ctrl+/Ctrl- у браузерях;
- **засоби режиму високої контрастності та колірні фільтри** для людей з порушенням сприйняття кольору (ССА, Stark, WebAIM Contrast)
- **керування (навігація) за допомогою голосу, керування однією клавішею** (перемикачем) та ін. Усі вони представлені у відповідному розділі «Спеціальні можливості» на кожній сучасній платформі;
- **відео з субтитрами** (YouTube Captions, Amara, сучасні браузери) для тих, хто не чує, або **візуальна інформація з аудіо-коментарями** (FFmpeg, VEED.io) для тих, хто не бачить.

УНІВЕРСАЛЬНІ ЗАСОБИ ПОКРАЩЕННЯ ЦИФРОВОЇ ДОСТУПНОСТІ

1. Європейський стандарт EN 301549:2021.
Accessibility requirements for ICT products and services

2. ДСТУ EN 301 549:2022 Інформаційні технології. Вимоги щодо доступності продуктів та послуг ІКТ (EN 301 549 V3.2.1 (2021-03), IDT)

3. Настанови щодо доступності вебвмісту (Web Content Accessibility Guidelines, WCAG) від міжнародного консорціуму W3C (World Wide Web Consortium)

Більшість міжнародних та локальних стандартів побудовані на основі рекомендацій WCAG. Наприклад, стандарт EN 301 549 та ДСТУ EN 301 549:2022 базуються на WCAG версії 2.1.

НОРМАТИВНІ ДОКУМЕНТИ



Настанови з доступності вебвмісту WCAG 2.2 є основним документом, який визначає принципи доступності, надає рекомендації та містить критерії доступності. Кожна рекомендація містить критерії успішності, за якими перевіряється відповідність стандарту.

Критерії успішності поділяються на три рівні: найнижчий (A), середній (AA) і найвищий (AAA). Оптимальним є рівень AA, рівень AAA не є обов'язковим.

НАСТАНОВИ WCAG 2.X

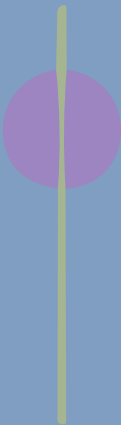


ОСОБЛИВОСТІ РОЗБУДОВИ СЕН ТНТУ



Основне завдання при розбудові СЕН ТНТУ на базі LMS ATutor:

Привести ПЗ СЕН у відповідність до рекомендацій WCAG та ДСТУ EN 301 549:2022 не нижче рівня AA (середнього) при використанні універсальних засобів покращення доступності

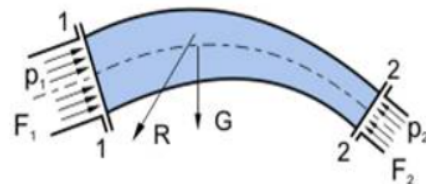


ЩО ЗРОБЛЕНО?

АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ТЕКСТ ДЛЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Створено інструмент для введення alt-тексту до зображень у лекційних матеріалах та матеріалах тестів електронного курсу для забезпечення можливості відтворення аудіоопису до малюнку при використанні скрінрідера.

Придумайте та задайте alt-текст для зображень



Малюнок 1

Малюнок 2

Малюнок 3

Малюнок 4

Малюнок 5

Малюнок 6

Малюнок 7

Малюнок 8

Малюнок 9

Малюнків без alt-тексту: 24 / 24

Alt текст до малюнку

Розрахункова схема рівноваги фрагменту потоку у каналі, що враховує сили від тиску F_1 і F_2 на вході і виході вагу G рідини та силу R дії рідини на стінку



Зберегти та до наступного

РОЗКРИТТЯ АБРЕВІАТУР У СЛОВНИКУ

Створено інструмент для розкриття абревіатур у глосарії електронного курсу з утворенням відповідного посилання у тексті матеріалу курсу, що дає можливість озвучування цих визначень скрінрідерами.

Знайдені абревіатури в матеріалі курсу

AD
CGC
 GT
 II
 III
 IV
 IX
 LT
 MDF
 MIT
 ML
 MLT
 MT
 OABC

Абревіатур без визначення: 35 / 38

cgc

Визначення в словнику

[@url](#) centimetre-gram-second system of units, CGS) — одна з метричних систем одиниць вимірювання, основними одиницями якої є сантиметр, грам і секунда.

← → Зберегти та до наступного

Приклад сторінки, де використано

Таблиця 6.1 Одиниці вимірювання величин у кінематиці рідин та газів

Фізична величина	Позначення	Одиниці вимірювання			Розмірність	
		СІ	CGC	МКГСС	СІ	CGC
Швидкість	v_x, v_y, v_z	м/с	см/с	м/с	LT^{-1}	LT^{-1}



Таблиця 6.1 Одиниці вимірювання величин у кінематиці рідин та газів

Позначення	Одиниці вимірювання			Розмірність	
	СІ	CGC	МКГСС	СІ, CGC	МКГСС
u_x, u_z	м/с				
a_x, a_z	м/с ²				
ω_x, ω_z	рад/с				
Q	м ³ /с				
M	кг/с				
	Н/с	кгс/с		$MLT^{-3} GT^{-1}$	

CGC
 (англ. centimetre-gram-second system of units, CGS) — одна з метричних систем одиниць вимірювання, основними одиницями якої є сантиметр, грам і секунда.

АДАПТИВНІСТЬ ІНТЕРФЕЙСУ

Забезпечено адаптивність сторінок до екранів різних пристроїв (ПК, планшет, мобільний пристрій)

Персональний кабінет / Елементи і системи гідропневмоавтоматики / Тема 1

Тема 1

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ РІДИН ТА ГАЗІВ

Фізичні властивості рідин і газів проявляються в різних умовах. Вони лежать в основі багатьох законів фізичних властивостей на різні процеси і явища в рідинах та газах, які змінюються при зміні умов перебігу цих процесів.

1.1. Густина і питома вага рідини

Нехай рідина маса якої ΔM займає об'єм ΔW . Тоді відношення

$$\rho = \frac{\Delta M}{\Delta W} \quad (1.1)$$

що характеризує інерційні та гравітаційні властивості (питома маса) рідини у даному об'ємі.

Густина рідини у даній точці визначається як границя відношення елементарної маси до її елементарного об'єму, коли останній прямує до нуля,

$$\rho = \lim_{\Delta W \rightarrow 0} \frac{\Delta M}{\Delta W}$$

Для однорідної рідини середня питома маса у будь-якому об'ємі маси рідини у довільній точці.

Одиницею густини є кілограм на кубічний метр ($\text{кг}/\text{м}^3$). Прилад для вимірювання густини рідин називається ареометром.

Густина (питома маса) рідини залежить від температури (при 4°C , цим вона відрізняється від іншої при охолодженні безперервно зростає).

Для температури t густину рідини ρ_t можна визначити за формулою:

Активні користувачі

Персональний кабінет / Елементи і системи гідропневмоавтоматики / Тема 1

Тема 1

ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ РІДИН ТА ГАЗІВ

Фізичні властивості рідин і газів проявляються в особливостях їхньої поведінки у тих чи інших умовах. Вони лежать в основі багатьох законів та рівнянь гідрогазодинаміки. Вплив фізичних властивостей на різні процеси і явища в рідинах та газах неоднаковий. Він може змінюватись при зміні умов перебігу цих процесів.

1.1. Густина і питома вага рідини

Нехай рідина маса якої ΔM займає об'єм ΔW . Тоді відношення

$$\rho = \frac{\Delta M}{\Delta W} \quad (1.1)$$

що характеризує інерційні та гравітаційні властивості рідини має назву *середня густина (питома маса) рідини* у даному об'ємі.

Густина рідини у даній точці визначається як границя відношення елементарної маси до її елементарного об'єму, коли останній прямує до нуля, тобто

$$\rho = \lim_{\Delta W \rightarrow 0} \frac{\Delta M}{\Delta W} \quad (1.2)$$

Для однорідної рідини середня питома маса у будь-якому об'ємі стала і дорівнює питомій масі рідини у довільній точці.

Одиницею густини є кілограм на кубічний метр ($\text{кг}/\text{м}^3$).

Прилад для вимірювання густини рідин називається ареометром.

Навігація по матеріалу

- Домашня курсу
- Загальні відомості про курс
- Модуль 1
 - Теоретичний навчальний матеріал
 - Лекційні матеріали
 - Вступ
 - Тема 1
 - Тема 2
 - Тема 3
 - Тема 4
 - Тема 5
 - Тема 6
 - Тема 7
 - Тема 8
 - Тема 9
 - Мультимедійні презентації лекцій
 - Аудіо- та відео- навчальні матеріали
- Лабораторні роботи
- Завдання для самостійної роботи
- Модульний контроль
- Модуль 2
- Модуль 3
- Підсумкова атестація
 - Вказівки щодо консультацій
- Програми для розробки та симуляції
- Довідкові додатки
 - TNTU Wiki - Гідрогазодинаміка
 - TNTU Wiki ТЗА (гідропневмоавтоматика)

ПОКРАЩЕНЕ СПРИЙНЯТТЯ

Реалізовано відповідність вимогам WCAG щодо кольорів, контрасту (коефіцієнт контрастності не менше 4,5:1), змінності розмірів шрифтів тексту (до 200 %) та елементів керування.

Персональний кабінет / Об'єктно-орієнтоване програмування ▾ / Мої тести й анкети

Мої тести й анкети

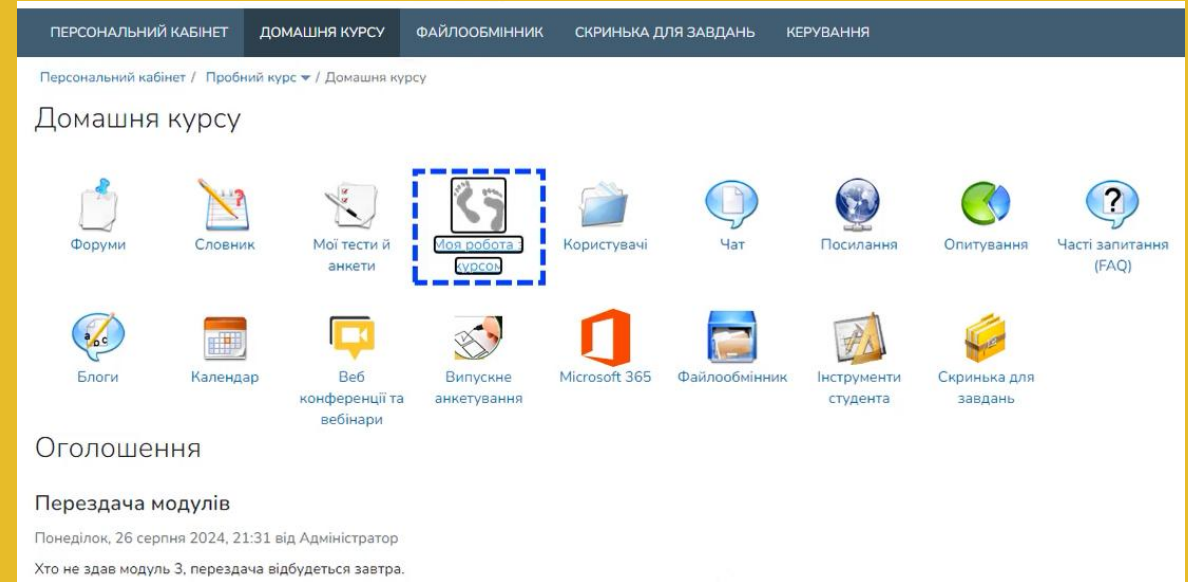
Назва	Статус	Дата початку	Дата закінчення
Підсумковий (екзаменаційний) контроль	Активний!	29.05.2017 11:00	закінчення площу поперечного
Контроль по 1 модулю	Активний!		зобов'язуюсь дотримуватись академічної
Контроль по 2 модулю			надсилання відповідей, даних не мною, може
			визначення результату здачі тесту та/або деактивації облікового
			електронного навчання
Ректорський контроль		2025-06-11	

Вхід:

КЕРОВАНІСТЬ НАВІГАЦІЄЮ З КЛАВІАТУРИ

У персональному кабінеті користувача забезпечено повну керованість інтерфейсом з клавіатури, зокрема:

- візуальну індикацію фокусу та його логічну послідовність при переміщенні між елементами;
- повноцінну взаємодію з усіма інтерактивними елементами (посиланнями, кнопками, перемикачами, полями введення та спадними списками);
- механізм швидкого переходу до основного вмісту сторінки;
- відсутність клавіатурних пасток;
- коректне озвучування елементів управління (меню, закладок, кнопок, ярликів тощо).



- Реалізовано коректну семантичну структуру сторінок (заголовків, підзаголовків), коректну подачу гіперпосилань і таблиць.
- Забезпечено доступність форм для заповнення (визначення міток для полів форми; надання інструкцій та підказок, де це необхідно; запобігання помилкам; перевірка правильності заповнення форми).
- Забезпечена коректна ARIA (Accessible Rich Internet Applications) розмітка шляхом додавання відповідних тегів, де це потрібно, для роботи допоміжних технологій.

СТРУКТУРУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ СЕН ТА ЕЛЕКТРОННИХ КУРСІВ



ПІДСУМОК



Проведена у 2025-2026 роках модернізація системи електронного навчання (СЕН) на базі ATutor дозволила суттєво підвищити рівень інклюзійності освітнього середовища ТНТУ. Впроваджені технічні рішення полегшують доступ до навчальних матеріалів для користувачів із різними функціональними порушеннями (зору, моторики). Приведення ПЗ у відповідність до WCAG 2.2 та ДСТУ EN 301 549:2022 (рівень AA) створює рівні можливості для здобуття якісної освіти всіма категоріями студентів.

ДЯКУЮ!



Олег ШКОДЗІНСЬКИЙ | shkod@tntu.edu.ua

28.05.2026