

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Запорізька політехніка»

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсового проєкту  
з дисципліни

**“Інженерія прикладних  
інтелектуальних застосунків” 2023**

О. Олійник, С. О. Субботін, Є. М. Федорченко. – Запоріжжя: НУ  
«Запорізька політехніка», 2023. – 16 с.

Автори: А. О. Олійник, д.т.н., професор  
С. О. Субботін, д.т.н., професор  
Є. М. Федорченко, старший викладач

Рецензент: В. М. Льовкін, к.т.н., доцент

Відповідальний  
за випуск: С. О. Субботін, д.т.н., професор

Затверджено  
на засіданні кафедри  
програмних засобів

Протокол № 1  
від “17” серпня 2023 р.

3

## ЗМІСТ

<b>Вступ .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Основні етапи курсового проєкту .....</b>	<b>5</b>
1.1 Аналіз предметної області.....	5
1.2 Розробка програмного забезпечення .....	7
1.3 Оформлення документації до .....	

розробленого програмного			
забезпечення.....			7
1.4	Тестування	програмного	забезпечення
.....		1.5	Захист
проекту.....			курсowego
			8
<b>2 Оформлення пояснювальної записки.....</b>			<b>9</b>
<b>3 Зміст пояснювальної записки .....</b>			<b>10</b>
3.1 Структура пояснювальної записки .....			10
3.2	Зміст	основної	частини
.....		10	3.3
			Висновки
.....			13
Додатки.....			3.4
			13
<b>Література.....</b>			<b>14</b>

## ВСТУП

Курсовий проєкт з дисципліни “Інженерія прикладних інтелектуальних застосунків” виконується студентами магістратури в першому семестрі.

Мета виконання курсового проєкту полягає в отриманні практичних навичок в галузі розробки програмних комплексів та систем, заснованих на методах штучного інтелекту.

Задачі курсового проєкту:

– узагальнення та поглиблення теоретичних та практичних знань;

– отримання практичних навичок комплексної розробки прикладних інтелектуальних застосунків;

– закріплення навичок оформлення програмної документації.

Після завершення виконання курсового проєкту студент повинен здати та продемонструвати керівнику проєкту:

– пояснювальну записку до курсового проєкту із додатками у друкованому або електронному вигляді;

– презентаційні матеріали;

– розроблене програмне забезпечення.

Захист курсового проекту проводять за графіком. Під час захисту студент повинний продемонструвати основні рішення та розробки, виконані ним самостійно, обґрунтувати їх. Загальна оцінка за курсовий проект включає оцінку змісту та рівня виконання пояснювальної записки і графічної частини, оцінку доповіді студента під час захисту, своєчасність виходу студента на курсове проектування та завершення курсового проекту, оцінку якості та функціональності розробленої програмної системи.

## 5

### 1 ОСНОВНІ ЕТАПИ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Курсовий проект передбачає виконання наступних етапів:

- аналіз предметної області;
- розробка програмного забезпечення;
- оформлення документації до розробленого програмного забезпечення;
- тестування програмного забезпечення;
- захист курсового проекту.

Контроль за виконанням курсового проекту здійснює керівник проекту відповідно з трудомісткістю етапів проектування, графіком учбового процесу та графіком рубіжних контролів. Порушення студентами етапності виконання курсового проекту та зриви графіку звітності з курсового проекту без поважних причин є недопустимими.

Орієнтовний план виконання курсового проекту при дванадцяти тижневому навантаженні наведено у табл. 1.1. За необхідності план може змінюватися.

#### 1.1 Аналіз предметної області

Тематика курсового проектування передбачає наявність теоретико-аналітичної частини, для виконання якої студент повинен виконати детальний аналіз сучасної літератури за темою проекту.

Результати аналізу досліджуваних інтелектуальних методів розв'язання обраної студентом практичної задачі оформлюються у вигляді першої частини пояснювальної записки до курсового проекту відповідно до вимог, наведених в даних методичних вказівках.

За результатами проаналізованого, систематизованого та узагальненого в першій частині пояснювальної записки теоретичного матеріалу студент оформляє технічне завдання, на підставі якого буде розроблено програмне забезпечення, що реалізує роботу досліджуваних методів. В пояснювальній записці технічне завдання наводиться у додатку А.

Таким чином, звітністю з першого етапу курсового проєкту є: – перший розділ пояснювальної записки, що містить відібраний та проаналізований матеріал за темою проєкту;

– погоджене із керівником технічне завдання, яке є основою для виконання практичної частини проєкту.

## 6

Таблиця 1.1 – План виконання курсового проєкту

№	Назва етапів	Тижні виконання	Орієнтовні задачі етапу	Звітність з етапу
1	Аналіз предметної області	1 – 3	вивчити та проаналізувати галузь штучного інтелекту, що відповідає темі проєкту	перший розділ пояснювальної записки, що містить відібраний та проаналізований матеріал за темою проєкту
			виконати класифікацію досліджуваних методів, проаналізувати їх функціонування та зробити покроковий опис послідовності виконання кожного методу	
			на основі запропонованої системи критеріїв порівняння здійснити порівняльний аналіз методів, виявивши їх переваги та недоліки, за можливістю запропонувати модифікації існуючих методів, вільні від виявлених недоліків	
			проаналізувати існуюче програмне забезпечення, що дозволяє розв'язувати практичні завдання, аналогічні тим, які розв'язуються у курсовому проєкті	
			за результатами проаналізованого, систематизованого та узагальненого теоретичного матеріалу визначити вимоги та оформити технічне завдання на розробку відповідного програмного забезпечення	погоджене із керівним ком технічне завдання (додаток А пояснювальної записки)
2	Розробка програмного	4 – 10	обґрунтувати вибір мови програмування та середовища розробки програмного забезпечення. Результати порівняльного аналізу навести у вигляді таблиць	другий розділ пояснювальної записки

	забезпечення		виконати проєктування програмного забезпечення	
			виконати опис кожного модулю розроблюваної системи	
			відповідно до поставлених у технічному завданні вимог розробити програмне забезпечення	працездатне та узгоджене із керівником програмного забезпечення
			описати алгоритм функціонування програми із наведенням функціональної схеми програми	третій розділ пояснювальної записки
			описати основні рішення по реалізації компонентів системи	
3	Оформлення документації до розробленого ПЗ	10	описати роботу користувача з розробленим програмним забезпеченням	четвертий розділ пояснювальної записки
			оформити документ “Текст програми”	додаток Б
4	Тестування програмного забезпечення	4 – 11	описати методику проведення експерименту	п’ятий розділ пояснювальної записки
			розробити систему критеріїв для експериментального дослідження	
			виконати тестування ПЗ, провести експерименти, навести результати експериментів по експериментальному порівнянню досліджуваних методів, виконати та навести результати аналізу чутливості методів до параметрів пошуку	
			дооформити пояснювальну записку, включно із графічною частиною до неї (слайди презентації, додаток В)	повністю оформлена та надана викладачу на перевірку пояснювальної записки
5	Захист курсового проєкту	12	підготувати доповідь до захисту курсового проєкту	
			захистити курсовий проєкт	

## 1.2 Розробка програмного забезпечення

На другому етапі курсового проєкту виконується розробка програмного забезпечення.

На цьому етапі розробляється та погоджується архітектура програмного забезпечення та алгоритм функціонування програми, після чого виконується написання програмних модулів та розробляється інтерфейс користувача.

Звітністю з другого етапу курсового проєкту є:

– працездатне та узгоджене із керівником програмне забезпечення, що відповідає вимогам, поставленим у технічному завданні; – другий та третій розділи пояснювальної записки, які відображають процес створення програмного забезпечення.

### **1.3 Оформлення документації до розробленого програмного забезпечення**

Третій етап курсового проєкту передбачає оформлення документації до розробленого програмного забезпечення.

Як результат цього етапу є оформлений четвертий розділ пояснювальної записки, в якому міститься опис роботи користувача з розробленим програмним забезпеченням, а також додаток Б з текстом програми.

### **1.4 Тестування програмного забезпечення**

Проведення експериментів за допомогою розробленого програмного забезпечення є четвертим етапом курсового проєкту. Результатом виконання цього етапу є оформлений п'ятий розділ пояснювальної записки, в якому наводиться опис експериментів, критерії порівняння досліджуваних, а також результати експериментів у вигляді графіків та таблиць порівняльного аналізу із коментарями до них. На цьому ж етапі також виконується кінцеве оформлення пояснювальної записки, включно із графічною частиною до неї (слайди презентації, додаток В).

### **1.5 Захист курсового проєкту**

За тиждень до встановленої дати захисту курсового проєкту студент зобов'язаний надати усі матеріали проєкту своєму керівнику для оцінювання стану готовності і рецензування проєкту. При виявленні керівником суттєвих недоліків у наданих матеріалах курсового проєкту, він повертає курсовий проєкт студенту на доопрацювання із вказівкою помилок та неточностей і призначає новий контрольний термін.

Захист проводиться у спеціально відведені часи за графіком прийому курсових проєктів, призначеним кафедрою, комісією у складі не менше двох викладачів.

Захист курсового проєкту передбачає доповідь, під час якої студент повинен проявити глибокі теоретичні знання і практичні навички в постановці задачі та її програмній реалізації для досягнення мети проєкту. Разом з тим оцінці підлягає також вміння студента залишити прийняті у проєкті рішення, довести правомочність загальної постановки задачі та вибраного підходу, проаналізувати можливі інші варіанти рішення поставленої задачі, знаходити їх слабкі і сильні сторони.

## 9

## 2 ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Курсовий проєкт складається з текстової та графічної частин. Текстова частина з ілюстраціями подається у вигляді пояснювальної записки та додатків до неї.

Пояснювальна записка оформлюється відповідно до чинних стандартів на оформлення звітної [36], програмної, текстової та графічної документації, чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи, а також стандартів підприємства, запроваджених в закладі, де виконано роботу.

Пояснювальна записка друкується на одному боці аркушів білого паперу формату A4 (297x210 мм) в редакторі Microsoft Word. Береги: верхній та нижній – не менше 20 мм, лівий – не менше 25 мм, правий – не менше 10 мм.

Графічна частина курсового проєкту може бути представлена слайдами презентації. Рекомендована кількість – від 12 до 15 слайдів. На слайдах доцільно представити:



- інформацію про тему та виконавця проєкту; об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження;
- результати теоретичного аналізу досліджуваної предметної області;
- результати дослідження програм-аналогів, що дозволяють розв'язувати завдання, аналогічні тим, що розв'язуються у курсовому проєкті;
- вимоги до розроблюваної програмної системи;
- результати проєктування та конструювання програмного забезпечення;
- функціональна схема розробленого програмного забезпечення;
- схема технології роботи споживача з розробленою програмою (копії екранних форм і т.ін.);
- результати тестування програмного забезпечення, а також, за необхідності, таблиці та графіки, що відображають результати розв'язку практичних задач за допомогою розробленого програмного забезпечення.

Обов'язковою вимогою до слайдів є те, що уся наведена на них інформація повинна входити до складу пояснювальної записки, бути змістовною та відображати рішення, прийняті безпосередньо студентом.

## 10

### 3 ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

#### 3.1 Структура пояснювальної записки

Текст пояснювальної записки повинний містити:

- титульний лист;
- завдання на курсовий проєкт;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ;
- основна частина;

- висновки;
- перелік посилань;
- додатки.

Вступ розташовують на окремій сторінці. У вступі коротко викладають: оцінку сучасного стану проблеми, відмічаючи практично розв’язані задачі, прогалини знань, що існують у даній галузі, провідні фірми та провідних вчених і фахівців даної галузі; світові тенденції розв’язання поставлених задач; актуальність даної роботи та підставу для її виконання; мету роботи та галузь застосування; взаємозв’язок з іншими роботами.

### **3.2 Зміст основної частини**

Основна частина пояснювальної записки до курсового проєкту складається з таких розділів:

- аналіз предметної області;
- проєктування програмного забезпечення;
- основні рішення щодо розробки програми;
- опис програми;
- тестування програмного забезпечення.

У залежності від особливостей теми проєкту при погодженні із керівником допускається поєднувати окремі розділи чи вводити нові.

## **11**

Перший розділ пояснювальної записки до курсового проєкту містить проаналізований, узагальнений та систематизований теоретичний матеріал за темою проєкту.

Розділ “Аналіз предметної області” повинен містити теоретичний аналіз предметної області та опис основних вимог щодо розроблюваного програмного забезпечення. У ньому наводяться основні поняття і визначення, детальний опис об’єкта і предмета дослідження, кількісні та якісні показники, якими цей об’єкт характеризується, формальна постановка вирішуваної проблеми або задачі, стисло викладаються наявні чужі рішення щодо вирішення або дослідження проблеми з посиланнями на літературні джерела та здійснюється їхній порівняльний аналіз (огляд літератури), визначаються ті аспекти обраної проблеми, які ще не повністю досліджені і які досліджуватиме

автор роботи, а також детально викладається і обґрунтовується загальна методика проєктування / дослідження. Також у цьому розділі наводяться результати дослідження програм-аналогів, що дозволяють розв'язувати завдання, аналогічні тим, що розв'язуються у курсовому проєкті. Порівняльний аналіз програм-аналогів наводиться у вигляді таблиці.

Формальна постановка задачі – це математична постановка розв'язуваної задачі: перелічуються вихідні дані (вхідні змінні) і бажані результати (вихідні змінні), визначаються критерії оцінювання якості результатів і обмеження, вводяться необхідні визначення.

При дослідженні методів розв'язання певної проблеми варто надати короткий опис досліджуваних методів, а також навести результати порівняльного аналізу за попередньо розробленою системою критеріїв порівняння. Результати порівняння варто подати у вигляді таблиці. В цьому ж розділі виконується також виявлення переваг і недоліків досліджуваних методів, а також обмежень на їх застосування.

За можливістю варто запропонувати модифікації досліджуваних методів, вільних від недоліків, що були виявлені в процесі виконання аналізу літературних джерел. Варто навести покрокову послідовність виконання модифікованих методів, а також вказати переваги розроблених методів та ті недоліки відомих методів, які можуть бути подолані за допомогою використання запропонованих модифікованих методів.

У другому розділі виконується опис процесу та результатів проєктування програмного забезпечення.

## 12

Тут наводиться вибір інструментарію розробки програмного забезпечення, а також графічні схеми програми, наприклад, у вигляді діаграм в нотації UML.

У цьому ж розділі в підрозділі “Вибір інструментарію розробки програмного забезпечення” необхідно обґрунтувати вибір мови програмування та середовища розробки інтелектуального програмного забезпечення за темою проєкту. Для цього необхідно здійснити короткий опис обраної мови та середовища розробки, вказавши їх переваги в порівнянні з іншими інструментаріями розробки. Результати порівняльного аналізу необхідно звести до порівняльної таблиці, поперед

ньо розробивши систему критеріїв порівняння.

У третьому розділі “Основні рішення щодо розробки програми” необхідно описати алгоритм функціонування розробленої програми із наведенням функціональної схеми програми, а також описати основні рішення по реалізації компонентів системи. У цьому розділі можна навести опис етапів розробки окремих компонентів системи, видів її забезпечення (програмного, інформаційного, лінгвістичного, математичного, технічного), а також інтерфейсу. Цей розділ деталізує і обґрунтовує реалізацію кожного елементу архітектури програми. По кожному структурному компоненту (модулю) програми вар то описати його складові та особливості їхньої реалізації: об’єкти, класи, методи, процедури та функції, використані структури даних. Опис використаних внутрішніх структур даних може бути поданий у вигляді таблиці, що містить такі стовпці: назва змінної, тип структури даних змінної (цілий, дійсний, логічний, масив, стек, черга та ін.), призначення змінної та ін. Якщо запропоновано власні структури даних, то їх потрібно детально описати та, за можливістю, візуалізувати у вигляді таблиці або рисунку.

У четвертому розділі наводиться опис програми. Тут зазначаються відомості про призначення програми, області застосування, застосовувані методи, класи вирішуваних завдань, обмеження для застосування, мінімальну конфігурацію технічних засобів.

Також у цьому розділі наводиться, як приклад, послідовність дій оператора по роботі з програмою, зокрема, описуються дії, що забезпечують завантаження, запуск, виконання й завершення програми.

Цей розділ варто ілюструвати прикладами екранних форм, а також, за необхідності, таблицями, схемами, графіками, що пояснюють особливості роботи користувача з розробленою програмою.

## 13

У п’ятому розділі наводяться результати тестування програмного забезпечення. У цьому розділі наводиться методика експериментальних досліджень, надається постановка розв’язуваних практичних задач, характеристика апаратних засобів, на яких виконуються експерименти, обґрунтовується вибір початкових параметрів досліджуваних методів. Якщо вихідні дані для проведення експериментів мають великий обсяг, то їх наводять фрагментарно або розміщують у додат

ках до пояснювальної записки.

Результати експериментів наводяться у вигляді таблиць і графіків порівняльного аналізу з коротким їх описом і рекомендаціями по застосуванню при розв'язанні різних практичних задач. Результати повинні бути викладені коротко і чітко, при цьому містити достатньо інформації для оцінки зроблених висновків, також має бути очевидно, чому для аналізу обрані саме ці дані.

### **3.3 Висновки**

Висновки вміщують безпосередньо після викладення суті записки, починаючи з нової сторінки. У висновках наводять найбільш важливі результати, одержані в курсовому проєкті, виконують оцінку одержаних результатів роботи з урахуванням світових тенденцій вирішення поставленої задачі; можливі галузі використання результатів роботи; народногосподарську, наукову, соціальну значущість роботи.

У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках отриманих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання.

### **3.4 Додатки**

Курсовий проєкт передбачає наявність трьох додатків:

- технічне завдання (додаток А);
- текст програми (додаток Б);
- слайди презентації (додаток В).

За необхідності кількість та зміст додатків можуть бути змінені.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Encyclopedia of artificial intelligence / Eds.: J. R. Dopico, J. D. de la Calle, A. P. Sierra. – New York : Information Science Reference, 2009. – Vol. 1-3. – 1677 p.

2. What Is Time-Series Forecasting? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.timescale.com/blog/what-is-time-series-forecasting/>.

3. How To Isolate Trend, Seasonality And Noise From A Time Series

[Electronic resource]. – Access mode:

<https://timeseriesreasoning.com/contents/time-series-decomposition/>.

4. Exponential Smoothing for Time Series Forecasting [Electronic resource]. – Access mode:

<https://orangematter.solarwinds.com/2017/06/22/exponential-smoothing-for-time-series-forecasting/>.

5. How to Develop Multilayer Perceptron Models for Time Series Forecasting [Electronic resource]. – Access mode:

<https://machinelearningmastery.com/how-to-develop-multilayer-perceptron-models-for-time-series-forecasting/>.

6. How to Develop Convolutional Neural Network Models for Time Series Forecasting [Electronic resource]. – Access mode:

<https://machinelearningmastery.com/how-to-develop-convolutional-neural-network-models-for-time-series-forecasting/>.

7. Time Series Prediction with LSTM Recurrent Neural Networks in Python with Keras [Electronic resource]. – Access mode:

<https://machinelearningmastery.com/time-series-prediction-lstm-recurrent-neural-networks-python-keras/>.

8. Time series forecasting [Electronic resource]. – Access mode:

[https://www.tensorflow.org/tutorials/structured\\_data/time\\_series](https://www.tensorflow.org/tutorials/structured_data/time_series).

9. Weather Time Series Dataset [Electronic resource]. – Access mode:

<https://www.bgc-jena.mpg.de/wetter/>.

10. Object Detection with 10 lines of code [Electronic resource]. – Access mode: <https://towardsdatascience.com/object-detection-with-10-lines-of-code-d6cb4d86f606>.

11. What Is Image Recognition [Electronic resource]. – Access mode: <https://medium.com/dataman-in-ai/module-6-image-recognition-for-insurance-claim-handling-part-i-a338d16c9de0>.

## 15

12. Keras Applications [Electronic resource]. – Access mode: <https://keras.io/api/applications/>.

13. ImageNet [Electronic resource]. – Access mode: <https://image.net.org/index.php>.

14. Convolutional Neural Network [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.tensorflow.org/tutorials/images/cnn>.

15. Image classification [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.tensorflow.org/tutorials/images/classification>. 16. TensorFlow Hub Object Detection Colab [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.tensorflow.org/hub/tutorials/tf2\\_object\\_detection](https://www.tensorflow.org/hub/tutorials/tf2_object_detection).
17. Detect an object with OpenCV-Python [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.geeksforgeeks.org/detect-an-object-with-opencv-python/>.
18. Object Detection with Python, Deep Learning, and OpenCV [Electronic resource]. – Access mode: <https://dontrepeatyourself.org/post/object-detection-with-python-deep-learning-and-opencv/>
19. Object Detection : Face Detection using Haar Cascade Classifiers [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.bogotobogo.com/python/OpenCV\\_Python/python\\_opencv3\\_Image\\_Object\\_Detection\\_Face\\_Detection\\_Haar\\_Cascade\\_Classifiers.php](https://www.bogotobogo.com/python/OpenCV_Python/python_opencv3_Image_Object_Detection_Face_Detection_Haar_Cascade_Classifiers.php).
20. RetinaNet model [Electronic resource]. – Access mode: [https://github.com/OlafenwaMoses/ImageAI/releases/download/essentials\\_v5/resnet50\\_coco\\_best\\_v2.1.0.h5/](https://github.com/OlafenwaMoses/ImageAI/releases/download/essentials_v5/resnet50_coco_best_v2.1.0.h5/).
21. TensorFlow Datasets: a collection of ready-to-use datasets [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.tensorflow.org/datasets>. 22. What Is Natural Language Processing (NLP) & How Does It Work? [Electronic resource]. – Access mode: <https://levity.ai/blog/how-natural-language-processing-works>.
23. Text Classification: What it is And Why it Matters [Electronic resource]. – Access mode: <https://monkeylearn.com/text-classification/> 24. What is Text Classification [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.exxactcorp.com/blog/Deep-Learning/What-is-Text-Classification>.
25. Text Classification [Electronic resource]. – Access mode: <https://developers.google.com/machine-learning/guides/text-classification?hl=en>.

26. AI Text Generation: Top 12 Use Cases & 2 Case Studies [Electronic resource]. – Access mode: <https://research.aimultiple.com/ai-text-generation/>.
27. Iqbal T. The survey: Text generation models in deep learning

[Text] / T. Iqbal, S. Qureshi // Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences. – 2022. – Vol. 34, Issue 6, Part A. – P. 2515-2528.

28. Text classification with an RNN [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.tensorflow.org/text/tutorials/text\\_classification\\_rnn](https://www.tensorflow.org/text/tutorials/text_classification_rnn). 29. Basic text classification [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.tensorflow.org/tutorials/keras/text\\_classification](https://www.tensorflow.org/tutorials/keras/text_classification). 30. Text generation with an RNN [Electronic resource]. – Access mode: [https://www.tensorflow.org/text/tutorials/text\\_generation](https://www.tensorflow.org/text/tutorials/text_generation). 31. Beginners Guide to Text Generation using LSTMs [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.kaggle.com/code/shivamb/beginners-guide-to-text-generation-using-lstms>.

32. GPT text generation with KerasNLP [Electronic resource]. – Access mode: [https://keras.io/examples/generative/text\\_generation\\_gpt/](https://keras.io/examples/generative/text_generation_gpt/). 33. Speech recognition [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/speech-recognition/>.

34. What is speech recognition? [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ibm.com/topics/speech-recognition>.

35. Simple audio recognition: Recognizing keywords [El. resource]. – Access mode: [https://www.tensorflow.org/tutorials/audio/simple\\_audio](https://www.tensorflow.org/tutorials/audio/simple_audio).

36. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання : ДСТУ 3008:2015. – [Чинний від 2017-07-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 26 с.