

ЗАТВЕРДЖЕНО  
1116130.00901-01-ЛЗ

## СИСТЕМА ДОСТУПУ ДО ЕНЦИКЛОПЕДИЧНИХ ЗНАНЬ НА ПРИРОДНІЙ МОВІ

Технічне завдання

1116130.00901-01

Аркушів 21

2016

## АНОТАЦІЯ

Документ 1116130.00901-01 «Система доступу до енциклопедичних знань на природній мові. Технічне завдання» входить до складу програмної документації до дипломного проекту.

У даному документі представлене призначення та область застосування програмного продукту, основні вимоги, стадії та строки виконання проекту, технічні та техніко-економічні показники, що пред'являються до програмного продукту.

Підпис і дата						
Інв. № дубл.						
Замість інв. №						
Підпис і дата						
Інв. № подл.						
					1116130.00901-01	Аркуш
						2
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 3MICT

Вступ.....	4
1 Підстава для розробки.....	5
2 Призначення для розробки.....	6
2.1 Функціональне призначення.....	6
2.2 Експлуатаційне призначення.....	6
3 Вимоги до програми.....	7
3.1 Вимоги до функціональних характеристик.....	7
3.1.1 Вхідні дані.....	7
3.1.2 Вихідні дані.....	7
3.2 Вимоги до надійності.....	8
3.3 Умови експлуатації.....	8
3.4 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів.....	9
3.5 Вимоги до інформаційної і програмної сумісності.....	9
3.6 Вимоги до маркування і упаковки.....	9
3.6 Вимоги до транспортування та зберігання.....	10
4 Вимоги до програмної документації.....	11
5 Техніко-економічне обґрунтування проекту розробки програмного продукту.....	12
6 Стадії та етапи розробки.....	19
7 Порядок контролю і приймання.....	20
Література.....	21

[illegible]

## ВСТУП

Програмний продукт, що розробляється, призначений для отримання енциклопедичних знань у режимі діалогу за допомогою природньої мови.

Програмне забезпечення дозволить використовувати енциклопедичну інформацію з навчальною або довідковою метою. Інтерфейс взаємодії з системою реалізований через систему текстових або голосових запитів та відповідей. Це стане у нагоді як звичайним користувачам, так і користувачам з обмеженими можливостями.

Інв. № подл.	Підпис і дата					
	Інв. № дубл.					
	Замість інв. №					
	Підпис і дата					
					1116130.00901-01	Аркуш
						4
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1 ПІДСТАВА ДЛЯ РОЗРОБКИ

Підставою для розробки є наказ ректора Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна професора Пшінька О. М. № 22ст від 12.01.2016 р. «Про призначення наукових керівників та затвердження тем дипломних проектів бакалаврів» факультету «Технічна кібернетика» за напрямом 6.050103 «Програмна інженерія».

Тема проекту «Розробка системи доступу до енциклопедичних знань на природній мові», керівник дипломного проекту доцент Швець О. М.

Підпис і дата	
Інв. № дубл.	
Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № подл.	

					1116130.00901-01	Аркуш
						5
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ПРИЗНАЧЕННЯ РОЗРОБКИ

### 2.1 Функціональне призначення

Функціональне призначення продукту полягає у наданні користувачу можливості за текстовим або голосовим запитом отримати інформацію, що міститься в енциклопедичних системах.

### 2.2 Експлуатаційне призначення

Розроблюваний програмний продукт призначений для:

- швидкого доступу до енциклопедичних знань у навчанні та роботі;
- надання альтернативного мовного інтерфейсу для людей з проблемами зору;
- збільшення інтересу до знань за рахунок використання перспективних технологій.

Інв. № подл.	Підпис і дата				Замксть.інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	
					1116130.00901-01			Аркуш
								6
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				

### 3 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМИ

### 3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Програмний продукт логічно розділений на дві частини:

- веб-клієнт – забезпечує веб-інтерфейс для користувача;
- веб-сервер – виконує обробку вхідних даних та надає відповідь.

Програма повинна:

- мати можливість вводу запиту на природній мові у форматі текстового або голосового повідомлення;
- надавати супровідні матеріали в якості довідки до знайденої відповіді (короткий текст та картинка);
- збирати інформацію, надану користувачем, щодо правильності знайденої відповіді за бінарною шкалою (“так” або “ні”);
- відображати приклад вдалого запиту для початкової орієнтації користувача у системі.

### 3.1.1 Вхідні дані

Вхідними даними є:

- запит у форматі тексту, що є назвою певної сутності або має структуру питального речення російською мовою, яке починається із питальної конструкції;
- аналогічний запит у форматі аудіозапису;
- зворотний зв’язок у вигляді оцінки правильності відповіді системи за бінарною шкалою (“так” або “ні”);
- інформація зі сторонніх енциклопедичних систем, а саме: короткий текстовий опис та картинка.

### 3.1.2 Вихідні дані

Вихідними даними є:

- відображення голосового запиту у текстовому вигляді;
- відповідь на запит у вигляді тексту;

Підпис і дата		Вхідними даними є: <ul style="list-style-type: none"><li>– запит у форматі тексту, що є назвою певної сутності або має структуру питального речення російською мовою, яке починається із питальної конструкції;</li><li>– аналогічний запит у форматі аудіозапису;</li><li>– зворотний зв’язок у вигляді оцінки правильності відповіді системи за бінарною шкалою (“так” або “ні”);</li><li>– інформація зі сторонніх енциклопедичних систем, а саме: короткий текстовий опис та картинка.</li></ul>				
Інв.№ дубл.						
Замість інв.№						
Підпис і дата		Вихідними даними є: <ul style="list-style-type: none"><li>– відображення голосового запиту у текстовому вигляді;</li><li>– відповідь на запит у вигляді тексту;</li></ul>				
Інв. № подл.						
					1116130.00901-01	Аркуш
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		7

- рисунок, який доповнює відповідь на запит;
- озвучення тексту відповіді на запит;
- статистика результатів оцінювання якості відповідей, що містить інформацію про відсоток правильних відповідей та загальну кількість оцінок;
- запит пошуку сутностей до енциклопедичних систем;
- запит до енциклопедичних систем у форматі SPARQL [1].

### 3.2 Вимоги до надійності

Одним із критеріїв правильного функціонування програмного продукту є забезпечення надійності роботи програмного продукту.

Вимоги до надійності програмного продукту наступні:

- наявність архівної копії бази даних;
- на рівні клієнту необхідно забезпечити контроль вхідної інформації про некоректність введених даних користувачем;
- кількість збоїв не повинна перевищувати один на 1000 запусків програми.

### 3.3 Умови експлуатації

Програмний продукт може використовуватись в умовах, які відповідають вимогам документу «Державні санітарні правила та норми роботи з візуальними дисплейними терміналами ЕОМ» [2].

Для нормального функціонування програмного продукту необхідно виконання наступних вимог:

- ЕОМ повинні відповідати вимогам чинних в Україні стандартів, нормативних актів з охорони праці [3];
- програмний комплекс повинен використовуватись в приміщеннях, призначених для роботи ЕОМ з наступними кліматичними умовами: температура – 21-25 °С, відносна вологість повітря 40-60%;
- користувач повинен бути ознайомлений з керівництвом користувача.

Підпис і дата		<ul style="list-style-type: none"><li>– кількість збоїв не повинна перевищувати один на 1000 запусків програми.</li></ul> <h3>3.3 Умови експлуатації</h3> <p>Програмний продукт може використовуватись в умовах, які відповідають вимогам документу «Державні санітарні правила та норми роботи з візуальними дисплейними терміналами ЕОМ» [2].</p> <p>Для нормального функціонування програмного продукту необхідно виконання наступних вимог:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ЕОМ повинні відповідати вимогам чинних в Україні стандартів, нормативних актів з охорони праці [3];</li><li>– програмний комплекс повинен використовуватись в приміщеннях, призначених для роботи ЕОМ з наступними кліматичними умовами: температура – 21-25 °С, відносна вологість повітря 40-60%;</li><li>– користувач повинен бути ознайомлений з керівництвом користувача.</li></ul>														
Інв. № дубл.																
Замість інв. №																
Підпис і дата																
Інв. № подл.																
						1116130.00901-01										Аркуш
																8
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата												



### 3.4 Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

Для коректного функціонування програмного продукту вимагається наявність ЕОМ під управлінням ОС 64-bit Ubuntu 14.04+, Windows 7+ або OS X Mavericks 10.9+, що має наступні мінімальні системні вимоги:

- процесор з тактовою частотою 2 ГГц або вищий;
- оперативна пам'ять не менш ніж 1 Гб;
- вільне місце на диску від 1 Гб;
- монітор з роздільною здатністю 1024\*768 або більшою;
- маніпулятор типу «миша»;
- клавіатура;
- мікрофон;
- можливість підключення до мережі Internet.

### 3.5 Вимоги до інформаційної і програмної сумісності

Серверна частина програмного засобу повинна бути розроблена на мові програмування Python 3.5.1. Середовище розробки – PyCharm 5.0.1.

Необхідне програмне забезпечення для роботи з програмою:

- операційна система сімейств Linux, MS Windows або Mac OS;
- веб-браузер (Google Chrome, Safari або Mozilla Firefox).

### 3.6 Вимоги до маркування і упаковки

Упаковка програмного продукту, включаючи документацію, повинна бути захищена від пошкоджень різного роду (механічних, кліматичних).

Приклад маркування упаковки наведений на рисунку 3.1.

Програма може зберігатись на жорсткому диску або на з'ємних носіях (CD\DVD диски).

Інв. № подл.	Підпис і дата	Замість інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата						Аркуш
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	1116130.00901-01					9

# Система доступу до енциклопедичних знань на природній мові

Розробник: студент 941 групи

Андрющенко Максим

Кафедра «КІТ», ДНУЗТ, 2016р. Версія 1.0.0

Рисунок 3.1 – Приклад маркування упаковки.

### 3.7 Вимоги до транспортування та зберігання

Транспортування програмного продукту може здійснюватись шляхом його переносу на з'ємних інформаційних носіях або по інформаційним каналам зв'язку мережі Інтернет.

При транспортуванні не допускається механічний вплив на носії.

Рекомендовано зберігати диски у вертикальному положенні. Слід уникати попадання прямих сонячних променів. Рекомендовано зберігати при наступних параметрах навколишнього середовища:

- вологість 10-90 %;
- температура 5-55 °C.

Строк зберігання продукту залежить від носія інформації. Необхідно кожний місяць перевіряти стан носія та при необхідності – робити резервну копію.

Комп'ютер, на якому буде встановлена програма, не повинен знаходитися під впливом постійних вібрацій, високих або низьких температур, підвищеної вологості повітря.

Інв. № подл.	Підпис і дата				Замість інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата										
<p>Строк зберігання продукту залежить від носія інформації. Необхідно кожний місяць перевіряти стан носія та при необхідності – робити резервну копію.</p> <p>Комп'ютер, на якому буде встановлена програма, не повинен знаходитися під впливом постійних вібрацій, високих або низьких температур, підвищеної вологості повітря.</p>																	
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Зм..</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Підпис</td><td>Дата</td></tr></table>										Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	1116130.00901-01		Аркуш
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата													
							10										

## 4 ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Програмна документація повинна включати:

- технічне завдання;
- специфікація;
- текст програми;
- опис програми;
- керівництво користувача. Керівництво з пошуку інформації.

Вся документація до програмного продукту повинна задовольняти вимогам державного стандарту з оформлення документів [4].

Інв. № подл.	<div> <div> <div>Підпис і дата</div> <div>Замксть.інв.№</div> <div>Інв.№ дубл.</div> <div>Підпис і дата</div> </div> </div>				<div> <div>1116130.00901-01</div> <div>Аркуш</div> <div>11</div> </div>



природній мові». Основними статтями витрат прийняті:

- основна заробітна плата;
- відрахування на соціальні потреби;
- накладні витрати;
- витрати на персональний комп'ютер і ліцензійні базові програмні засоби.

Основна заробітна плата (ОЗП) оцінює працю інженера–програміста зі створення програмного продукту і визначається виходячи з кількості розробників, часу виконання розробки (годин), а також заробітної плати в розрахунку на одну годину. Рекомендована кількість виконавців – 1 чол; тривалість розробки – 4 місяці. Розрахунок зарплати проводиться по формі табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Фонд місячної заробітної плати

№ п/п	Посада виконавця	Оклад, грн/міс	Кількість		Сума зарплати, грн
			чол	місяців	
1	інженер-програміст	5000	1	4	20 000

Описаний в проекті програмний продукт розроблений одним програмістом в період з 08.02.16 до 13.06.16, що складає 126 днів або 18 робочих тижнів. Витрати робочого часу приймемо 40 годин у тиждень. Погодинна ставка кваліфікованого інженера—програміста складає 31,25 грн/год. Таким чином, витрачено робочого часу:

$$t_{\text{розробки}} = N_{\text{чол}} \cdot N_{\text{мисл}} \cdot N_{\text{зод}}, \quad (5.1)$$

де  $N_{\text{чол}}$  – кількість виконавців, чол.;

 $N_{\text{тиж}}$  – тривалість розробки;
$$N_{год} - \text{витрати робочого часу, год};$$

$$t_{\text{розробки}} = 1 \cdot 18 \cdot 40 = 720 \text{ чол/год.}$$

## 5.2 Розрахунок основної заробітної плати

ОЗП визначається за формулою:

$$O3\Pi = t_{\text{розробки}} \cdot N \cdot K_{KB}, \quad (5.2)$$

де  $t_{розробки}$  – витрати праці у чол/год;

[illegible]

$N$  – погодинна ставка;

$K_{KB}$  – коефіцієнт кваліфікації програміста, приймаємо 0,75.

Отже у нашому випадку маємо:

$$OЗП = 720 \cdot 31,25 \cdot 0,75 = 16875 \text{ грн.}$$

### 5.3 Розрахунок соціальних потреб

Відрахування на соціальні потреби встановлюються у відсотках від суми заробітної плати:

$$C_{соц} = 16875 \cdot 22 / 100 = 3712,5 \text{ грн.} \quad (5.3)$$

Отримані результати за (5.2)-(5.3) підсумовуються. Вони складають 20587,5 грн та визначають основні прямі витрати.

### 5.4 Розрахунок накладних витрат

Накладні витрати враховують загальногосподарчі витрати по забезпеченню проведення роботи: витрати на опалення, електроенергію, амортизація будівель, зарплату адміністративного персоналу та інше. Вони визначаються в процентах (30–40 %) від суми прямих витрат:

$$C_{накл} = \frac{(OЗП + C_{соц}) \cdot 35\%}{100\%} \quad (5.4)$$

$$C_{накл} = 20587,5 \cdot 35 / 100 = 7205,63 \text{ грн.}$$

На протязі усього терміну використання нової техніки підприємство щорічно витрачає певні кошти, пов'язані з її експлуатацією.

Експлуатаційні витрати на персональний комп'ютер визначаються протягом терміну розробки програмного засобу в залежності від вартості комп'ютеру. В експлуатаційні витрати входять:

- витрати на електроенергію;
- вартість витратних матеріалів;
- витрати на ремонт;
- заробітна плата ремонтника;
- додаткові витрати – прибирання приміщення, охорона, оренда, комунальні послуги;

Інв. № подл.	Підпис і дата	Замість інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата						Аркуш
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	1116130.00901-01					14

- амортизаційні витрати на персональний комп'ютер і програмне забезпечення.

## 5.5 Розрахунок витрат на електроенергію

Витрати на електроенергію ( $C_{ел}$ ) визначаються за формулою:

$$C_{ел} = P \cdot B \cdot T_{розр}, \quad (5.5)$$

де  $P$  – потужність комп'ютера та допоміжних споживачів електричної енергії, приймаємо 0,35 кВт/год;

$B$  – вартість 1 кВт/год у місці розробки диплому складає 1,56 грн;

$T_{розр}$  – час роботи з ЕОМ, прийнято рівним робочому часу.

Отже у нашому випадку маємо:

$$C_{ел} = 0,35 \cdot 1,56 \cdot 360 = 196,56 \text{ грн.}$$

## 5.6 Розрахунок витрат на витратні матеріали

Витрати на витратні матеріали ( $C_{вм}$ ) протягом всього терміну експлуатації приблизно 10 % від вартості комп'ютеру. Вартість комп'ютеру приймаємо 17020 грн, термін експлуатації – 2 роки. Отже, можна визначити ці витрати за період створення програмного засобу:

$$C_{вм} = B_{ком} \cdot \frac{N_{д}}{N_{експ}} \cdot \frac{10\%}{100\%}, \quad (5.6)$$

де  $B_{ком}$  – вартість персонального комп'ютеру;

$N_{д}$  – кількість днів розробки програмного продукту;

$N_{експ}$  – термін експлуатації персонального комп'ютеру.

$$C_{вм} = 17020 \cdot (126 / 2 / 365) \cdot (10/100) = 293,77 \text{ грн.}$$

## 5.7 Розрахунок заробітної плати ремонтника

Заробітна плата ремонтника ( $C_{рем}$ ) визначена наступним чином: на ремонт 50 комп'ютерів потрібен один інженер-системотехнік. Його середньомісячна заробітна плата приймається 5000 грн. Тоді в перерахунку на один комп'ютер його заробітна плата складає:

Підпис і дата	
Інв. № дубл.	
Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № подл.	

					1116130.00901-01	Аркуш
						15
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{\text{рем}} = \frac{C'_{\text{рем}}}{N_{\text{ком}}}, \quad (5.7)$$



Таблиця 5.2 – Використовуване програмне забезпечення

Найменування програмного забезпечення	Вартість програмного забезпечення, грн	Джерело придбання	Амортизаційні відрахування, грн
Ubuntu 15.04	Безкоштовно	<a href="https://ubuntu.com">https://ubuntu.com</a>	0
AWS SimpleDB	Безкоштовно	<a href="https://aws.amazon.com/ru/simplydb/">https://aws.amazon.com/ru/simplydb/</a>	0
PyCharm 5.0.1 Community Edition	Безкоштовно	<a href="https://jetbrains.com">https://jetbrains.com</a>	0
Всього:	-	-	0

Додаткові витрати ( $C_{дод}$ ): прибирання приміщень, охорона, аренда, комунальні послуги важко оцінити точно і прийняти рівними 50 % заробітної плати інженера-системотехніка, тобто 2500 грн.

#### 5.10 Розрахунок сумарних експлуатаційних витрат

Сумарні експлуатаційні витрати на один персональний комп'ютер складають:

$$C_{експ} = C_{ел} + C_{вм} + C_{рем} + C_{ком} + АПК + АПО + C_{дод} \quad (5.10)$$

$$C_{експ} = 196,56 + 293,77 + 100 + 293,77 + 2937,69 + 0 + 2500 = 6321,79 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків зводимо у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Експлуатаційні витрати на ПК і ПО

Найменування витрат	Витрати, грн
Витрати на електроенергію	196,56
Вартість витратних матеріалів	293,77
Витрати на ремонт	100
Витрати на комплектуючі вироби	293,77
Амортизація персонального комп'ютера	2937,69
Амортизація програмного забезпечення	0
Додаткові витрати	2500
Всього	6321,79

Інв. № подл.	Підпис і дата	Замість інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата						
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	1116130.00901-01					Аркуш
										17

Таким чином, витрати на створення програмного продукту складають:

$$C_{\text{розробки}} = 16875 + 3712,5 + 7205,63 + 6321,79 = 34114,92 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.4 – Кошторис витрат на розробку програмного засобу

Найменування витрат	Витрати, грн
Основна заробітна плата	16875
Відрахування на соціальні потреби	3712,5
Накладні витрати	7205,63
Експлуатаційні витрати	6321,79
Всього	34114,92

За отриманими значеннями техніко–економічних показників проекту складено кошторис витрат на розробку «Системи доступу до енциклопедичних знань на природній мові».

Інв. № подл.	<div> <div>Підпис і дата</div> <div>Замість інв. №</div> <div>Інв. № дубл.</div> <div>Підпис і дата</div> </div>					<div> <div>1116130.00901-01</div> <div>Аркуш</div> <div>18</div> </div>
Зм...	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6 СТАДІЇ ТА ЕТАПИ РОЗРОБКИ

Стадії та етапи розробки проекту приведені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Етапи розробки

№	Стадії розробки	Етапи розробки	Термін
1	Технічне завдання	Постановка задачі	08.02.16 - 22.02.16
		Розробка структур вхідних та вихідних даних	22.02.16 – 29.02.16
		Розробка вимог до програми	29.02.16 – 28.03.16
		Затвердження технічного завдання	28.03.16 – 11.04.16
2	Робочий проект	Розробка і програмування логіки програми	11.04.16 – 02.05.16
		Розробка і програмування користувацького інтерфейсу	02.05.16 – 09.05.16
		Відлагодження програми	09.05.16 - 30.05.16
3	Впровадження	Розробка програмної документації	30.05.16 -13.06.16

Підпис і дата	
Інв. № дубл.	
Замість інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № подл.	

					1116130.00901-01	Аркуш
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

## 7 ПОРЯДОК КОНТРОЛЮ І ПРИЙМАННЯ

Контроль здійснюється за допомогою виконання набору тестів з метою знаходження помилок в програмному продукті. Контроль виконання роботи забезпечується головним керівником розробки.

Прийом програмного продукту здійснюється уповноваженою комісією.

Інв. № подл.						Підпис і дата		Замість інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата	
					1116130.00901-01					Аркуш	
										20	
Зм..	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							

## ЛИТЕРАТУРА

1. SPARQL Query Language for RDF [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>
2. Нормативно-директивні документи МОЗ України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/>
3. Закон Міністерства охорони здоров'я України від 09.10.2000 № 247 (у редакції наказу МОЗ від 14.03.2006 № 120) "Про затвердження Тимчасового порядку проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи".
4. Единая система программной документации : ДСТУ 19.104-78\* – М. : Издательство стандартов, 1982.
5. Основи стандартизації програмних систем: методичні вказівки до дипломного проектування та лабораторних робіт / уклад.: Ю. М. Івченко, В. І. Шинкаренко, В. Г. Івченко; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2009. – 38 с.

акад. В. Лазаряна, 2009. – 38 с.				
Інв. № подл.	Підпис і дата	Замість інв. №	Інв. № дубл.	Підпис і дата
Зм...	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
1116130.00901-01				Аркуш
				21