

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»  
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки  
Кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи  
бакалавра

на тему: **Комп'ютеризована система для вимірювання та контролю  
якості нафтопродуктів**

Виконав: студент 4 курсу, групи ЗМТ-18

Спеціальності: 152 «Метрологія та  
інформаційно-вимірювальна техніка»

Радзієвський Б.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник: доцент кафедри М та ІВТ

кандидат технічних наук

Чепюк Л.О. 

(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали)

Рецензент: д.т.н., професор кафедри

АтаКІТ ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Кирилович В.А. 

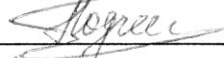
(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**  
**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки**  
**Кафедра метрології та інформаційно-вимірювальної техніки**

**Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри метрології та  
інформаційно-вимірювальної техніки  
д.т.н., професор Подчашинський Ю.О.

  
« 15 » 04 2022 р.

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу бакалавра

Студент Радзівський Богдан Васильович

1. Тема роботи: Комп'ютеризована система для вимірювання та контролю якості нафтопродуктів

затверджена наказом по університету від « 02 » травня 2022 р. № 149/с

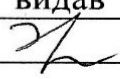
2. Термін здачі закінченої роботи на кафедрі « 24 » червня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи об'єкт розробки – комп'ютеризована система вимірювання, параметр вимірювання тиск нафтопродукту в трубопроводі, температуру нафтопродукту в трубопроводі, щільність нафтопродукту, відсотковий вміст води в нафтопродукті, діапазон вимірювання щільності 0,5 ... 1 г/см<sup>3</sup>, точність вимірювання щільності – ± 0,2 %; діапазон вимірювання температури 0... 100 °С; точність вимірювання температури ± 0,2 %.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) аналіз критеріїв якості нафтопродуктів, розробка структурної схеми, розробка схеми підключень функціональних блоків системи, конструкторська частина, розробка алгоритму та програми роботи системи, розрахунок метрологічних характеристик, оцінка показників надійності роботи системи, безпека життєдіяльності та охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень) структурна схема, схеми підключень функціональних блоків системи перелік елементів, блок-схема алгоритму роботи системи

6. Консультанти з кваліфікаційної роботи бакалавра із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1-8	Чепюк Л. О.		

7. Дата видачі завдання 15.04.22

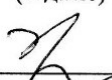
### Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд та аналіз критеріїв якості нафтопродуктів	25.02.22 – 15.03.22	
2	Розробка структурної схеми	16.03.22 – 15.04.22	
3	Розробка функціональної схеми	16.04.22 – 24.04.22	
4	Розробка схеми підключень функціональних блоків системи	25.04.22 – 09.05.22	
5	Розробка алгоритму та програми системи	10.05.22 – 24.05.22	
6	Розрахунок метрологічних характеристик	25.05.22 – 03.06.22	
7	Розрахунок показників надійності	04.06.22 – 15.06.22	

Студент

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Радзієвський Б.В.

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Чепюк Л. О.

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## **АНОТАЦІЯ**

В даній кваліфікаційній роботі розроблено комп'ютеризовану систему для вимірювання та контролю якості нафтопродуктів.

Система може застосовуватись у системах контролю, управління та збору даних на різних нафтопереробних підприємствах. Дана система дозволить збільшити продуктивність, підвищити точність та надійність вимірів, скоротити кількість аварій. Область застосування: нафтогазова та хімічна галузі.

Ключові слова: комп'ютеризована система, нафтопродукти, вимірювання, програмований логічний контролер.

## **ABSTRACT**

In this qualification work was developed a computerized system computerized system for measuring and controlling the quality of petroleum products. The system can be used in monitoring, control and data acquisition systems at various oil refineries. This system will increase productivity, increase the accuracy and reliability of measurements, and reduce the number of accidents. Scope: oil and gas and chemical industries.

Keywords: computerized system, oil products, measurements, programmable logic controller.

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота представлена пояснювальною запискою в обсязі 64 сторінки формату А4, записка містить вступ, основну частину, що складає вісім розділів, висновки, список використаних джерел та додатків. Темою роботи є розробка комп'ютеризованої системи для вимірювання та контролю якості нафтопродуктів.

Перший розділ містить основні завдання та вимоги до системи, а саме: умови експлуатації, технічні характеристики, вимоги до метрологічних характеристик та показників надійності.

Другий розділ містить аналіз критеріїв якості нафтопродуктів, основні методи аналізу нафтопродуктів. Розглянуто завдання аналізу нафтопродуктів та визначення якості нафтопродуктів. Проаналізовано **загальні показники фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей нафтопродуктів**

У третьому розділі виконано розробку структурної та функціональної схеми та схеми інформаційних потоків комп'ютеризованої системи для вимірювання та контролю якості нафтопродуктів.

Четвертий розділ містить опис обраної елементної бази. На основі вибраної елементної бази розроблено електричну схему підключень функціональних блоків системи.

П'ятий розділ містить огляд розробленого алгоритмічного та програмного забезпечення для комп'ютеризованої системи вимірювання та контролю якості нафтопродуктів.



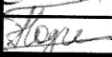
Шостий розділ містить розрахунок основних метрологічних характеристик системи, а саме нормування похибки каналу вимірювання щільності.

Сьомий розділ містить розрахунок показників надійності комп'ютеризованої системи вимірювання та контролю якості нафтопродуктів.

Восьмий розділ містить аналіз питань безпеки життєдіяльності та охорони праці при роботі з системою.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
1. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ .....	10
2. АНАЛІЗ КРИТЕРІЇВ ЯКОСТІ НАФТОПРОДУКТІВ .....	12
2.1. Критерії якості нафтопродуктів .....	12
2.2. Основні методи аналізу нафтопродуктів .....	12
2.3. Завдання аналізу нафтопродуктів .....	13
2.4. Визначення якості нафтопродуктів .....	14
2.5. Загальні показники фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей нафтопродуктів .....	15
3. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ .....	22
3.1 Установа для виміру вимірювання та контролю якості нафтопродуктів .....	22
3.2. Розробка структурної схеми .....	24
3.3. Розробка функціональної схеми .....	26
3.4. Схема інформаційних потоків .....	27
4. РОЗРОБКА СХЕМИ ПІДКЛЮЧЕНЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ БЛОКІВ СИСТЕМИ.....	29
4.1. Вибір витратоміра .....	29
4.2. Вибір датчика температури.....	31
4.3. Вибір термометра.....	32
4.4. Вибір датчика тиску.....	33
4.5. Вибір манометра .....	35
4.6. Вибір вологоміру.....	36
4.7. Вибір вимірювача щільності.....	38

<b>МММТ.480.001.043 – ПЗ</b>				
<b>Вим</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>
Розроб.		Радзівський Б.В.		
Перевір.		Чепюк Л.О.		
Реценз.		Керемович В.А.		
Н. Контр.				
Затверд.		Подчашинський		
Комп'ютеризована система для вимірювання та контролю якості нафтопродуктів Пояснювальна записка				
		<b>Лім.</b>	<b>Лист</b>	<b>Листів</b>
		6	6	64
Державний університет «Житомирська політехніка», гр. ЗМТ-18				