

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: **Розробка методологічного забезпечення калібрувальної
лабораторії з калібрування іонометрів**

Виконав: студент 4 курсу, групи МТ-2

Спеціальності: 152 «Метрологія та
інформаційно-вимірювальна техніка»

Мельник А.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник: зав. кафедри М та ІВТ

доктор технічних наук, професор

Подчашинський Ю.О.

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

Рецензент: к.т.н., доцент, доцент катедри,
РЕГ А Подчашинський Ю.О.

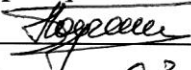
(науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище та ініціали)

Житомир – 2023
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра метрології та інформаційно-виміральної техніки

Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірально-технічна»

ЗАТВЕРДЖУЮ

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


« 30 » 03 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу бакалавра

Студент Мельник Артем Юрійович

1. Тема роботи: Розробка методологічного забезпечення калібрувальної
лабораторії з калібрування іонометрів
лабораторії з калібрування іонометрів

Керівник роботи: зав. кафедри М та ІВТ доктор технічних наук, професор
Подчашинський Ю.О.

затверджена наказом по університету від « 30 » березня 2023 р. № 129/с

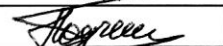

2. Термін здачі закінченої роботи на кафедру « 19 » червня 2023р.

3. Вихідні дані до роботи визначення та аналіз поточного стану
методологічного забезпечення випробувального центру та калібрувальної
лабораторії; розробка алгоритмічно-програмного забезпечення, що реалізує
процес валідації методик випробування та калібрування іонометрів

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)
огляд та аналіз методів калібрування іонометрів, розробка автоматизованого
робочого місця інженера-метролога, огляд іонометрії та іонометрики,
розробка порядку оцінювання невизначеності, розробка методів вимірювань
що використовувались при калібруванні засобів виміральної техніки,
оформлення методології проведення валідації методики, оформлення нагляду
за процесом вимірювань.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень)
Огляд процедури оцінювання придатності (валідації) методик

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


Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1-10	Подчашинський Ю.О.		

7. Дата видачі завдання 30.03.23

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Узгодження технічного завдання	25.02.23 – 15.03.23	Виконано
2	Огляд та аналіз методів калібрування іонметрів	25.02.23 – 15.03.23	Виконано
3	Розробка автоматизованого робочого місця інженера-метролога	16.03.23 – 15.04.23	Виконано
4	Огляд іонометрії та іонометрики	16.04.23 – 24.04.22	Виконано
5	Розробка порядку оцінювання невизначеності	25.04.23 – 09.05.23	Виконано
6	Розробка методів вимірювань що використовувались при калібруванні засобів вимірювальної техніки	10.05.23 – 24.05.23	Виконано
7	Огляд валідації методів	25.05.23 – 03.06.23	Виконано
8.	Огляд процедури оцінювання придатності (валідації) методик	04.06.23 – 15.06.23	Виконано
9	Оформлення методології проведення валідації методики	03.06.23 – 17.06.23	Виконано
10	Оформлення нагляду за процесом вимірювань	03.06.23 – 17.06.23	Виконано
11	Оформлення пояснювальної записки та презентаційного матеріалу	03.06.23 – 17.06.23	Виконано

Студент


(підпис)

Мельник А.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Подчашинський Ю.О

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В даній кваліфікаційній роботі розроблено методологічне забудоване калібрувальнею лабораторією з калібрування іоніметрів. Розроблено систему, що дозволяє автоматизувати процес калібрування іоніметрів. Дане калібрувальне забудоване можна використовувати в метрологічних калібрувальних лабораторіях для пришвидшення і полегшення процесу роботи.

Ключові слова: іоністрія, іоністр, валідація, вимірювання.

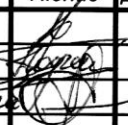
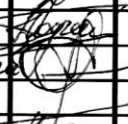


ABSTRACT

In this qualification work, the methodological design of the calibration laboratory for the calibration of ionometers has been developed. A system has been developed that allows you to automate the process of ionometer calibration. This calibration zabuzn baking can be used in metrological calibration laboratories to speed up and facilitate the work process.

Key words: ionometry, ionometer, validation, measurement.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
1. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ	10
1.1. Підстава для розробки, призначення та галузь застосування	10
1.2. Умови експлуатації.....	10
1.3. Вимоги до розробки	10
2. ЗАКОНОДАВЧІ ВИМОГИ ДО ДІЯЛЬНОСТІ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ.....	11
3. АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ ІНЖЕНЕРА-МЕТРОЛОГА КАЛІБРУВАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ	15
4. ІОНОМЕТРІЯ ТА ІОНОМЕТРИ	21
4.1. Іонометрія	21
4.2 Іонометри	25
4.2.1. Іономір-аналізатор іонів АІ-123	25
4.2.2. Іономір лабораторний АІ-125	28
5. ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ	31
6. МЕТОДИ ВИМІРЮВАНЬ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ ПРИ КАЛІБРУВАННІ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ.....	34
7. ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДІВ	36
8. ПРОЦЕДУРА ОЦІНЮВАННЯ ПРИДАТНОСТІ (ВАЛІДАЦІЇ) МЕТОДИК	40
9. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ВАЛІДАЦІЇ МЕТОДИКИ ..	44
10. НАГЛЯД ЗА ПРОЦЕСОМ ВИМІРЮВАННЯ	49
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ	55

МММТ.480.009.009 – ПЗ				
Вим	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Мельник А.Ю.		
Перевір.		Подчашинський Ю		
Реценз.		Доросанська		
Н. Контр.				
Затверд.		Подчашинський Ю		
Комп'ютеризована Розробка методологічного забезпечення калібрувальної лабораторії з калібрування іонометрів Пояснювальна записка				
		Лім.	Лист	Листів
		7	7	80
Державний університет «Житомирська політехніка», гр. МТ-2				