

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

Ю.М. Гальченко, Н.В. Глухова

**НАВЧАЛЬНА ОЗНАЙОМЧА ПРАКТИКА.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для бакалаврів спеціальності

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Дніпро
НТУ «ДП»
2021

Рекомендовано до видання навчально-методичним відділом (протокол № 6 від 07.06.2021) за поданням методичної комісії спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка (протокол № 3 від 23.04.2021).

Гальченко Ю.М.

Навчальна ознайомча практика. Методичні рекомендації для бакалаврів спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка / Ю.М. Гальченко, Н.В. Глухова ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 15 с.

Автори:

Ю.М. Гальченко, ас.

Н.В. Глухова, канд. техн. наук, доц.;

Методичні матеріали призначено для підготовки та виконання завдань студентами спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка під час проходження навчальної ознайомчої практики.

Методичні матеріали призначено для формування практичних навичок, вмінь та компетенцій у процесі виконання певних видів робіт, що пов'язані з майбутньою професійною діяльністю та закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисциплін професійного циклу.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем, д-р техн. наук, проф. В.В. Ткачов.

ЗМІСТ

1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ НАВЧАЛЬНОЇ ОЗНАЙОМЧОЇ ПРАКТИКИ	4
2 МІСЦЕ ПРАКТИКИ У СТРУКТУРІ ОПП	5
3 МІСЦЕ ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ.....	6
3.1 Організаційні вимоги до проходження навчальної ознайомчої практики	6
4 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, ЩО ФОРМУЮТЬСЯ В РЕЗУЛЬТАТІ ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ	7
5 ОБСЯГ, СТРУКТУРА І ЗМІСТ ПРАКТИКИ.....	8
6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З ПРАКТИКИ.....	9
7 ПРИКЛАД ЗАВДАННЯ НА НАВЧАЛЬНУ ОЗНАЙОМЧУ ПРАКТИКУ ДЛЯ ОЧНО-ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ	10
Додаток А	
Приклад титульного аркушу	13
Додаток Б	
Приклад завдання на виробничу практику	14

1 МЕТА ТА ЗАДАЧІ НАВЧАЛЬНОЇ ОЗНАЙОМЧОЇ ПРАКТИКИ

Мета навчальної ознайомчої практики – ознайомлення студентів з метрологічною діяльністю, зокрема, засвоєння методів обробки та оцінювання точності результатів експерименту.

Цілі навчальної ознайомчої практики:

- Формування практичних навичок, вмінь та компетенцій у процесі виконання певних видів робіт, що пов'язані з майбутньою професійною діяльністю;
- Закріплення та розширення теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисциплін професійного циклу;
- Підготовка студентів до вирішення конкретних задач під час обробки та оцінювання точності результатів експерименту;
- Набуття практичних навичок виконання повірок засобів вимірювальної техніки та оформлення результатів;
- Комплексне формування професійних і загальнокультурних компетенцій студентів.

Задачі навчальної ознайомчої практики:

- Ознайомлення з існуючими методиками повірок аналогових та цифрових засобів вимірювальної техніки;
- Вивчення метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки, що використовуються для проведення повірки;
- Опанування методиками вимірювань, повірки, розробка віртуального приладу для виконання повірки засобу вимірювальної техніки відповідно до індивідуального завдання, сформульованого керівником практики;
- Опрацювання результатів повірки, формулювання та узагальнення отриманих результатів та представлення їх у вигляді звіту;
- Оформлювати результати виконаної роботи відповідно до вимог нормативних документів.

2 МІСЦЕ ПРАКТИКИ У СТРУКТУРІ ОПП

Дисципліна П2 «Практика навчальна ознайомча» відповідає вимогам освітньої програми спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» і входить до циклу спеціальної підготовки. Вивчається у 8 семестрі.

Практика навчальна ознайомча є обов'язковою і являє собою вид учбових занять, що безпосередньо орієнтовані на професійно-практичну підготовку студентів.

3 МІСЦЕ ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

Навчальна ознайомча практика проводиться на кафедрах і в лабораторіях НТУ «ДП», що відповідають вимогам освітньої-професійної програми (ОПП) підготовки студентів за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка», які володіють необхідним і достатнім обладнанням і відповідним кадровим та науково-технічним потенціалом.

3.1 Організаційні вимоги до проходження навчальної ознайомчої практики

Методичне керівництво навчальною ознайомчою практикою здійснюється керівником від кафедри. Він надає допомогу в організації проходження практики, проводить консультації, контролює хід проходження практики. Керівник має право при відсутності необхідних матеріалів змінювати індивідуальну програму виробничої практики з урахуванням можливостей кафедр і лабораторій НТУ «ДП».

Керівник практики повинен сформулювати індивідуальне завдання для студента на період проходження ним практики та надавати студентам допомогу:

- в збиранні матеріалів, необхідних для виконання завдання навчальної ознайомчої практики;
- контролювати виконання вимог цієї робочої програми;
- контролювати і перевіряти правильність написання звіту з проходження навчальної ознайомчої практики.

Студенти, які не виконали програму навчальної ознайомчої практики з поважних причин, спрямовуються на практику вдруге, у вільний від навчання час, без поважної причини або отримали негативну оцінку, можуть бути відраховані з навчального закладу як такі, що мають академічну заборгованість в порядку, передбаченому статутом НТУ «ДП».

Студенти, які навчаються з використанням дистанційних освітніх технологій отримують інформацію про організацію практики на онлайн-зустрічі з керівником практики та/або за допомогою корпоративної електронної пошти.

4 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, ЩО ФОРМУЮТЬСЯ В РЕЗУЛЬТАТІ ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

Результати навчання: виконувати роботи з пов'язані з підготовкою та проведенням повірок засобів вимірювальної техніки, оцінювати точність результатів експериментів.

Студент буде мати наступні знання:

- критерії вибору робочих еталонів;
- існуючі методи повірок аналогових та цифрових засобів вимірювальної техніки;
- способи оцінки похибок вимірювань;
- порядок оформлення результатів повірки.

Студент буде володіти наступні вміннями:

- обирати засоби вимірювальної техніки для проведення повірок;
- обирати методику повірки відповідно до метрологічних характеристик приладу, що повіряється;
- визначати метрологічні характеристики повіряемого приладу та робити висновок стосовно відповідності повіряемого приладу вказаному класу точності;
- організовувати та проводити повірку засобів вимірювальної техніки.

Студент буде володіти наступними навичками:

- навичками обробки експериментальних даних і оцінки точності вимірювань;
- навичками роботи з робочими еталонами та робочими засобами вимірювальної техніки;
- навичками організації процедури повірки при роботі в групі або окремо;
- навичками оформлення результатів повірки.

5 ОБСЯГ, СТРУКТУРА І ЗМІСТ ПРАКТИКИ

У перший день практики керівник практики проводить студентам інструктаж з техніки безпеки, ознайомлює з порядком проведення практики та видає індивідуальне завдання на практику.

Структура практики складається з наступних етапів:

1. Проведення зборів студентів; видача індивідуальних завдань.
Пройдення інструктажу з техніки безпеки.
2. Вивчення існуючої інформації у нормативно-технічній документації, літературних джерелах, стосовно порядку проведення повірки, вибору робочих еталонів та оформлення результатів повірки.
3. Придбання навичок проведення повірки.
4. Написання звіту з практики.
5. Захист звіту.

Зміст практики

Під час проходження практики студент зобов'язаний:

- ознайомитись з існуючими методиками проведення повірок аналогових та цифрових засобів вимірювальної техніки;
- вивчити критерії вибору робочих еталонів;
- вивчити етапи проведення повірки та оформлення її результатів;
- вивчити роботу з проведення повірки;
- зібрати матеріал по темі індивідуального завдання для підготовки звіту по практиці.

6 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З ПРАКТИКИ

Звіт по практиці є основним документом студента, що відображає виконану ним роботу під час практики, отримані ним організаційні і технічні навички і знання. Матеріали звіту студент в подальшому може і повинен використовувати в своїй науково-дослідній роботі.

Звіт з навчальної ознайомчої практики повинен містити матеріали, що повністю висвітлюють всі розділи робочої програми практики. Крім описової частини, в звіт поміщаються таблиці, схеми, креслення (ескізи), фотографії тощо.

Нормативний обсяг роботи - 10-12 сторінок стандартного комп'ютерного тексту в редакторі Microsoft Word, міжрядковий інтервал - полуторний, шрифт Times New Roman, розмір 14 пунктів, нормальної жирності, абзацний відступ 1 см.

Розміри полів: ліве - 20 мм, праве - 10 мм, верхнє - 20 мм, нижнє - 20 мм.

Робота повинна бути зшита (переплетена).

Всі сторінки нумеруються від титульного аркуша, який вважається першою сторінкою, але цифра «1» на першій сторінці не проставляється. Нумерація сторінок в правому нижньому кутку.

При розрахунку рекомендованих обсягів виключені великі таблиці (розміром А4 і більше), громіздкі рисунки, список використаних джерел, додатки. Великі таблиці, креслення, графіки, громіздкі рисунки та інші ілюстративні, супровідні матеріали та ін. повинні бути винесені в додатки, з відповідним посиланням на них в тексті звіту.

Звіт повинен включати в зазначеній нижче послідовності:

- титульну сторінку (Додаток А);
- завдання (Додаток Б);
- зміст;
- вступ;
- основну частину;
- висновок;
- список використаних джерел;
- додатки (в разі необхідності).

7 ПРИКЛАД ЗАВДАННЯ НА НАВЧАЛЬНУ ОЗНАЙОМЧУ ПРАКТИКУ ДЛЯ ОЧНО-ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

1. Ознайомитись з законом України Про метрологію та метрологічну діяльність, МИ 1695-87 «Методические указания меры электрического сопротивления многозначные, применяемые в цепях постоянного тока. Методика поверки» та паспортом на Р33.
2. Розробити віртуальний прилад для виконання повірки багатозначної міри електричного опору (БМЕО) (рис. 1).
3. Віртуальний прилад повинен містити еталонний омметр Щ306-1 та БМЕО Р33.
4. Омметр Щ306-1 містить кнопку «СЕТЬ» та лампочку-індикатор та цифровий індикатор, на якому відображається виміряне значення електричного опору. Якщо кнопка «СЕТЬ» не натиснута, то лампочка не горить і на цифровому індикаторі нічого не відображається, навіть якщо положення ступенів декад відрізняється від 0. Якщо кнопка «СЕТЬ» натиснута, то лампочка горить і на цифровому індикаторі відображається виміряне значення електричного опору. Причому, якщо виміряне значення ≤ 100 Ом, то кількість знаків, що відображаються після коми дорівнює 3; якщо виміряне значення ≤ 1000 та > 100 Ом, то кількість знаків, що відображаються після коми дорівнює 2; якщо виміряне значення $\leq 10\ 000$ та > 1000 Ом, то кількість знаків, що відображаються після коми дорівнює 1; якщо виміряне значення $> 10\ 000$ Ом, то кількість знаків, що відображаються після коми дорівнює 0.
5. Виміряне значення електричного опору повинно містити похибку, яка приймає як додатні так і від'ємні значення. Значення похибки не повинно перевищувати 60% від основної похибки БМЕО Р33. Основну похибку БМЕО Р33 наведено у паспорті на прилад.
6. Віртуальний прилад повинен мати кнопку «Вихід», натиснення якої закриває вікно програми.

7. Віртуальний прилад повинен мати наступні дані: групу та ПІБ студента, який розробив віртуальний прилад.
8. Після розробки віртуального приладу необхідно виконати перевірку БМЕО Р33 відповідно до МИ 1695-87. Опір з'єднувальних проводів вважати меншим за 0,1 допустимої похибки вимірювання.
9. Результати перевірки оформити згідно з додатками 5 та 6 МИ 1695-87.

Практичні рекомендації:

Для досягнення максимальної візуальної схожості омметра Щ306-1 та БМЕО Р33 з реальними приладами використовуйте елементи з меню *Controls/Modern/Decorations*. Перемикачі декад – елемент *Knob* з меню *Numeric*.

У якості цифрового індикатора омметра використовуйте елемент *NumericIndicator*, вирівнювання тексту – по правому краю (*TextSettings/Justify/Right*), шрифт – *Courier*.

Кнопка «СЕТЬ» та лампочка-індикатор знаходяться у меню *Controls/Classic/Boolean*.

Для імітування похибки вимірювання використовуйте елемент *Random Number (0-1)*.

Для відображення необхідної кількості знаків після коми, використовуйте елемент *Number To Fractional String*.



Рисунок 1 – Лицьова панель віртуального приладу для виконання повірки БМЕО



Рисунок 2 – Лицьова панель віртуального приладу для виконання повірки БМЕО

Приклад титульного аркушу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет

ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА



НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

ЗВІТ

З НАВЧАЛЬНОЇ ОЗНАЙОМЧОЇ ПРАКТИКИ

Студент групи: _____

(шифр групи)

(ПІБ, дата, підпис)

Керівник: _____

(ПІБ, дата, підпис)

Дніпро 202_

Приклад завдання на виробничу практику

ЗАВДАННЯ НА НАВЧАЛЬНУ ОЗНАЙОМЧУПРАКТИКУ

**для студентів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна
техніка»**

ПІБ

студента _____

—

Факультет,

курс,

група _____

Термін проходження практики: з «___» _____202_ по «___»
_____202_

В період навчальної ознайомчої практики студенти повинні вивчити наступні питання:

1. Вивчення існуючих видів позначень класів точності на шкалах або у паспорті на прилад.
2. Проведення оцінювання точності результатів вимірювань.
3. Критерії вибору еталонів для проведення повірок.
4. Ознайомлення з методами повірок аналогових та цифрових засобів вимірювальної техніки.
5. Проведення повірки по заданій методиці, обробка та аналіз отриманих результатів.

Автори

Гальченко Юлія Миколаївна

Глухова Наталія Вікторівна

**НАВЧАЛЬНА ОЗНАЙОМЧА ПРАКТИКА.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для спеціальності бакалаврів

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Видано у редакційній обробці авторів

Електронне видання

НТУ «Дніпровська політехніка».

49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.