

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра Інформаційних технологій



РОБОЧА ПРОГРАМА

Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади)

ОПП «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»
спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Львів 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни **Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади)** для студентів спеціальності **174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»** першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Розробники: к.т.н., доц. Лиса О.В.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **Інформаційних технологій** Протокол №1 від 12 серпня 2024 року.

Завідувач кафедри інформаційних технологій



_____ (підпис)

(Тригуба А.М.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Протокол №1 від 29 серпня 2024 року.

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.



_____ (підпис)

(Ковалишин С.Й.)
(прізвище та ініціали)

Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь

Освітній ступінь: Бакалавр

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
(шифр і назва)

Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Характеристика навчальної дисципліни:

Нормативна

Кількість кредитів 6

Загальна кількість годин – 180

Індивідуальне науково-дослідне завдання _____
(назва)

Вид контролю: захист звіту

1. Мета та завдання практики

Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади) для бакалаврів покликана сформувати у студентів професійні уміння, навички роботи у підрозділах підприємств, що виконують функції експлуатації, обслуговування, налагодження КВПіА. Технологічна практика є обов'язковою складовою навчального плану, яка сприяє підготовці фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. Технологічна практика є продовженням навчального процесу. Освоєння та кваліфіковане залучення досягнень технологій базується на отриманні інформації – аналогової та цифрової. Для отримання останньої здійснюють вимірювання, а реалізують їх з допомогою засобів вимірювання (приладів). Вимірювання і прилади становлять невід'ємну складову частину інформаційних технологій, незалежно від направленості роботи, як наукової, так і технічної, що разом формують основу передових технологій, в тому числі і сільському господарстві.

Метою практики є закріплення отриманих теоретичних знань, набуття практичних навичок методів вимірювання фізичних величин, методів опрацювання результатів вимірювання та методів підвищення точності вимірювання.

Задачі практики: закріплення отриманих теоретичних знань, набуття практичних навичок прикладної метрології; основ конструкції приладів; методами і засобами вимірювання електричних та магнітних величин; загальними положеннями і методикою державної атестації та перевірки засобів вимірювань; принципами дії вимірювальних перетворювачів. Студент повинен вміти: коректно організувати вимірювальний експеримент; аналізувати одержані результати та оцінювати похибки вимірювання технологічних

параметрів; користуватися довідковою та допоміжною літературою; використовувати ЕОМ для обробки результатів вимірювання.

В результаті проходження практики студенти повинні :

знати – - термінологію в сфері теоретичної метрології та вимірювальних технологій; - поняття про фізичні величини і їх вимірювання; - методи вимірювання та види засобів вимірювальної техніки; - класифікацію та причини виникнення похибок вимірювань; - методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту;;

вміти – - планувати та організовувати вимірювальний експеримент, користуватись вимірювальною технікою; - вибирати метод вимірювання електричного параметру та підбирати прилад, що реалізує цей метод; - грамотно використовувати зразкові міри і засоби вимірювальної техніки; - виконувати аналіз складових похибки вимірювання, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання; - використовувати сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту..

2. Програма технологічної практики

Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади) є обов'язковою складовою навчального плану, яка сприяє підготовці фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Предметом вивчення освітньої компоненти Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади) є принципи та методи вимірювання фізичних величин, методи та засоби вимірювання технологічних параметрів, методи опрацювання результатів вимірювання та підвищення точності вимірювання, методи перевірки та розрахунки метрологічних характеристик засобів вимірювання, методи обґрунтування та вибору вимірювальних комплексів за необхідними метрологічними характеристиками, методи розрахунку вимірювальних схем вторинних приладів.

Структура технологічної практики: 3 кредити, 90 год

Зміст програми технологічної практики

1. Організаційний етап

1.1. Проведення загальних організаційних зборів практикантів

1.2. Оформлення документації щодо місця проходження практики

2. Практичний етап.

2.1. Вивчення документації.

2.2. Виконання індивідуального завдання (проекту)

3. Завершальний етап

- 3.1. Обговорення результатів проведення відкритих занять
- 3.2. Підготовка звіту і щоденника за результатами проходження практики
- 3.3. Презентація розробленого проекту
- 3.4. Захист звіту за результатами проходження практики

Зміст індивідуальних завдань конкретизується під час проходження практики керівниками від університету, зібрані матеріали мають бути використані для підготовки рефератів, доповідей, курсових та дипломних проектів.

Індивідуальні завдання повинні бути орієнтовані на аналіз роботи та вивчення особливостей експлуатації конкретних підсистем управління технологічними агрегатами.

Індивідуальні завдання видаються керівником практики перед початком практики та оформлюються окремою сторінкою у звіті з проходження практики за підписом керівника.

4. Індивідуальні завдання Тематика індивідуальних завдань

1. Вимірювання напруги постійного струму вольтметром
2. Вимірювання інтегральних значень напруги змінного струму
3. Вимірювання потужності споживачів у однофазних колах змінного струму
4. Вимірювання електричного опору на постійному струмі
5. Метрологічна перевірка аналогових амперметрів і вольтметрів методом безпосереднього порівняння зі зразковим приладом
6. Визначення динамічних характеристик магнітних матеріалів
7. Вимірювання малих електричних опорів подвійним мостом постійного струму (
8. Метрологічна перевірка вторинних вимірювальних приладів цифрових терморезистивних термометрів
9. Вимірювання температури цифровими вимірювальними приладами з термоелектричними перетворювачами
10. Вимірювання температури цифровими вимірювальними приладами з термоперетворювачами опору
11. Вимірювання потужності споживачів у трифазних колах змінного струму
12. Вимірювання напруги та струму компенсаторами постійного струму
13. Вимірювання електричного опору одинарним мостом постійного струму
14. Метрологічна перевірка однофазних лічильників активної електричної енергії
15. Вимірювання параметрів електричних сигналів за допомогою електронного осцилографа
16. Опрацювання результатів багаторазових спостережень. Визначення непевності результатів вимірювань за методом типу А
17. Вимірювання параметрів електричних кіл змінного струму

18. Метрологічна перевірка електронних лічильників активної електричної енергії
 19. Пряме та опосередковане вимірювання сили постійного струму

5. Порядок оформлення і захисту звіту про проходження технологічної практики

Після закінчення практики студент зобов'язаний скласти звіт про проходження технологічної практики та представити реферативну роботу, згідно отриманого індивідуального завдання.

Звіт про проходження технологічної практики оформляється на стандартних аркушах формату А4. У звіт включається: щоденник проходження практики, титульна сторінка, короткий опис виконуваних робіт.

Після здачі студентом на кафедру звіту про проходження технологічної практики викладач - керівник практики повинен в 5-ти денний термін перевірити звіт, написати рецензію, вказати недоліки, що мають місце; оцінити звіт за відповідною шкалою.

Звіт з технологічної практики захищається студентом в 10-ти денний термін після закінчення практики і оцінюється викладачем який керує практикою.

Компетентності, яких набуває студент при проходженні технологічної практики відповідно до освітньо-професійної програми

Загальні компетентності (ЗК)	Фахові компетентності (ФК)
К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. К05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. К08. Здатність працювати в команді.	К02. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях. К12. Здатність застосовувати знання із предметної області, в обсязі, необхідному для збору даних, аналізу та синтезу елементів комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації в АПК

Програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми (ПРН)

ПР07. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик. ПР16. Вміти проектувати системи вимірювання електричних і неелектричних величин, а також системи керування та вимірювання.

Методи навчання, контролю та шкала оцінювання студентів

Методи навчання: технологічна практика передбачає навчання через: ознайомлення з програмою практики, отримання індивідуального завдання; консультування; ознайомлення із рекомендованою літературою, розв'язання практичних завдань.

Види контролю: захист звіту

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів
90-100	Відмінно
74-89	Добре

60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

Література *Основна*

1. Нестерчук Д. М., Квітка С. О., Галько С. В. Основи метрології та засоби вимірювань : навч. посіб. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. 256 с.
2. Гнусов Ю. В., Тулупов В. В., Пересічанський В. М. Метрологія та вимірювання : навч. посіб. Харків : Харків. нац. ун-т внутр. справ, 2019. 125 с.
3. Лавренова Д. Л., Хлистов В. М. Основи метрології та електричних вимірювань : навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 124 с. URL : https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15988/1/Osnovy_metrologii.pdf (дата звернення: 18.05.2021).
4. Основи метрології та електричних вимірювань. Частина I : конспект лекцій / уклад. В. В. Кухарчук. Вінниця : ВНТУ, 2020. 148 с.
5. Olha Lysa et al (2021), *Chapter 4. Metrology 4.0 and Standardization for Agricultural Cyber-Physical Systems* / Cyber-Physical Systems and Metrology 4.0. /S. Yatsyshyn and B. Stadnyk, Editors, IFSA Publishing, Barcelona, Spain, 2021, s. 159-234. ISBN 978-8409-26898-6.
6. Igor-Mikhailo Midyk, Olha Lysa [Automation of programmed laboratory equipment and development of a virtual device for measuring imittance based on graphic LabVIEW](#) / [ITEA-WS 2021](#) Workshop Information Technologies in Energy and Agro-industrial Complex 2021 Short Paper Proceedings of 1st Workshop of the 10th International Scientific and Practical Conference Information Technologies in Energy and Agro-industrial Complex co-located with ITEA 2021 58-66p. <http://ceur-ws.org/Vol-3109/>
7. Andrii-Volodymyr Midyk, Olha Lysa, Svyatoslav Yatsyshyn A virtual tool for the rehabilitation of patients with obliterating atherosclerosis of the vessels of the limbs based on the software and hardware platform LabVIEW / [ITEA-WS 2022](#) Workshop Information Technologies in Energy and Agro-industrial Complex 2022 Short Paper Proceedings of 1st Workshop of the 11th International Scientific and Practical Conference Information Technologies in Energy and Agro-industrial Complex co-located with ITEA 2022
8. Andrii-Volodymyr Midyk, Olha Lysa, Svyatoslav Yatsyshyn, Ruslana Andrushko Virtual Means Of Cyber-physical Rehabilitation Systems / IEEE 17th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT) 10-12 November 2022, Lviv, UKRAINE, p.519-522. **79-8-3503-3431-9/22/\$31.00 ©2022 IEEE**
9. Лиса О.В. Віртуальний пристрій для вимірювання імітансу / Яцишин С.П., Мідик І.-М.В / Міжвідомчий науково-технічний збірник “Вимірювальна техніка та метрологія”, 2019, том.80, вип..2, сс. 12-15. <https://doi.org/10.23939/istcmtm2019.02.012>
10. Лиса О.В. Оперативний контроль якості овочів за електричними характеристиками/ І.-М..В. Мідик // Міжвідомчий науково-технічний збірник “Вимірювальна техніка та метрологія”. - 2018. – Т. 79. Випуск 4 - С. 17-24. <https://doi.org/10.23939/istcmtm2018.04.017>
11. Лиса О.В. [Дослідження точності визначення температурно-вологісних характеристик системи температурно-вологісного контролю теплиці](#)/ Мідик А.-В.В. / Міжвідомчий науково-технічний збірник “Вимірювальна техніка та метрологія”, 2020. Львів: том.81 (2). сс.7-12. <https://doi.org/10.23939/istcmtm2020.02.007>
12. Яцишин С.П., Мідик А.-В.В., Лиса О.В. Кіберфізична система для вирощування овочів з регулюванням тепловологісно-інсоляційного режиму // Метрологія та прилади. 2020. №5 (85). С. 23–27. Належить до фахових видань України. технічні науки ISSN 2307-2180, E-ISSN 2663-9564
13. Комплект методичних посібників виданих кафедрою, конспект лекцій.

Допоміжна

1. Клименко М.О., Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології / М.О. Клименко, П.М. Скрипчук // Підручник. – К.: «Академія», 2006. – 368с.
2. Долина Л.Ф. Стандартизація та метрологія у сфері охорони довкілля / Л.Ф. Долина // Навч.посіб. – К.: Знання, 2007. – 199 с.
3. Дорожовець М. Опрацювання результатів вимірювань: [навчальний посібник для вузів]/ Михайло Дорожовець. - Львів: Вид-во Національного університету “Львівська політехніка”. - 2007. –624 с.