

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра інформаційних технологій



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми  
«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

к. т. н., доцент

Ольга Лиса

**СИЛАБУС  
ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ  
«ТЕХНОЛОГІЧНА ПРАКТИКА (МЕТРОЛОГІЯ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ І  
ПРИЛАДИ)»**

освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»  
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**ВИКЛАДАЧ**

**Лиса Ольга Володимирівна**



Електронна пошта:

*Olal31194@gmail.com*

Телефон

+380935218045

Доцент кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук, доцент. Науковець з 14-річним досвідом роботи у Центрі математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки та математики НАН України та викладач з 23-річним досвідом, автор та співавтор понад 200 наукових статей, 4 колективних монографій, 55 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Технічні засоби автоматизації, Теорія автоматичного керування, Метрологія, технологічні вимірювання і прилади, Віртуальні вимірювально-управляючі системи (LabVIEW). Сфера наукових інтересів: моніторинг якості продукції, метрологічне та програмне забезпечення кіберфізичних систем.

**ЛЬВІВ 2023**

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

**Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»**

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

**Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»**

**Кількість кредитів – 6**

**Рік підготовки, семестр – 2 рік, 4 семестр**

**Компонент освітньої програми: обов'язкова**

**Мова викладання: українська**

### **Опис дисципліни**

Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади) 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.

Програма технологічної практики «Метрологія, технологічні вимірювання і прилади» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки:** освітня компонента Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади) є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Технологічна практика передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Метрологія, технологічні вимірювання і прилади», «Фізика», «Електротехніка та електропривод».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**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

**Метою вивчення освітньої компоненти** Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади) є закріплення отриманих теоретичних знань, набуття практичних навичок методів вимірювання фізичних величин, методів опрацювання результатів вимірювання та методів підвищення точності вимірювання.

**Основними завданнями освітньої компоненти** Технологічна практика (Метрологія, технологічні вимірювання і прилади) є: 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 повірки 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.

## **Структура технологічної практики: 6 кредити, 180 год**

### **Зміст компоненти Метрологія, технологічні вимірювання і прилади**

- Тема 1. Метрологія – наука про вимірювання.
- Тема 2. Вимірювання фізичних величин.
- Тема 3. Похибки вимірювань.
- Тема 4. Засоби вимірювальної техніки.
- Тема 5. Калібрування засобів вимірювальної техніки.
- Тема 6. Вимірювальні перетворювачі і підсилювачі.
- Тема 7. Міри фізичних величин.
- Тема 8. Електромеханічні і магнітоелектричні вимірювальні прилади.
- Тема 9. Вимірювальні мости та вимірювальні компенсатори.
- Тема 10. Цифрові вимірювальні прилади та осцилографи.
- Тема 11. Вимірювання тиску.
- Тема 12. Вимірювання температури.
- Тема 13. Вимірювання витрати та кількостей рідин, газів і пари.
- Тема 14. Вимірювання рівня рідин і сипких матеріалів.

### **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.

### 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

### Навчальний контент

#### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ІНТ	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та приладобудування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни.
ЗК1.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК4.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК5	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК8	Здатність працювати в команді.

ФК2.	Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обов'язі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.
ФК12.	Здатність застосовувати знання із предметної області, в обов'язі, необхідному для збору даних, аналізу та синтезу елементів комп'ютерно-інтегрованих систем автоматизації в АПК
ПРН7.	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.
ПРН16.	Вміти проектувати системи вимірювання електричних і неелектричних величин, а також системи керування та вимірювання.

### Літературні джерела

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](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 all (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-Mykhailo 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 нау-](#)

- ково-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.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
2. <http://www.portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України.
3. <http://www.google.com.ua> - пошуковий сайт.
4. <http://www.meta.ua> - пошуковий сайт.
5. <http://www.nbuv.gov.ua/> - національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
6. ДП «Укрметртестстандарт» Науково-технічний центр стандартизації, інформаційного забезпечення, підтвердження відповідності та споживчої експертизи (НТЦ No20). – [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ. – Режим доступу: <http://csm.kiev.ua>
7. Український науковий журнал «Метрологія та прилади». – [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Харків – Режим доступу: <http://ua.amu.in.ua/journal1>

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов’язковим компонентом оцінювання. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

### 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

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Електронне навчання у системі MODLE.