

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Відновлювані
джерела енергії та
гідроенергетика»
Сергій КОРОБКА _____
(ім'я та прізвище, підпис)
«28» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки,
енергетики та інформаційних
технологій
Степан КОВАЛИШИН _____
(ім'я та прізвище, підпис)
«28» серпня 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ З ОСНОВАМИ
МЕТРОЛОГІЇ ТА ВІРТУАЛЬНІ ВИМІРЮВАЛЬНО-УПРАВЛЯЮЧІ
СИСТЕМИ»**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)
галузь знань 14 Електрична інженерія
(назва галузі знань)
спеціальність 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
(назва спеціальності)
освітня програма «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
(назва)
вид дисципліни Обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)
програма навчання _____
(повна/ скорочена)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Навчальної практики»
(назва навчальної дисципліни)

Розробник: Станицький Т.О., старший викладач

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол № 2 від «26.08.2025 року»

Завідувач кафедри енергетики _____ (Сергій СИРОТЮК)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності
«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» та G4 «Енерговиробництво»

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»
Голова НМКС _____ Віталій БОЯРЧУК
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ _____ Степан КОВАЛИШИН
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 року»

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань 14 Електрична інженерія, G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність 145 Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика, G4 Енерговиробництво

Спеціалізація G4.03 Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів – 12

Загальна кількість годин – 360

Вид контролю: залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 45

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – –

2. Програма навчальної дисципліни

План проведення практики

Рік навчання 1

Модуль 1 (Загальні положення)

Тема 1. Загальні положення.

1.1. Загальні положення, ознайомлення з лабораторією відновлюваної енергетики та енергозбереження ЛНУП.

1.2. Правила техніки безпеки.

1.3. Видача індивідуальних завдань.

Тема 2. Ознайомлення з матеріально-технічним забезпеченням навчального процесу за спеціальністю «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика».

2.1. Ознайомлення із лабораторіями кафедри енергетики.

2.2. Ознайомча екскурсія по території та навчальним корпусам ЛНУП.

Тема 3. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах галузі відновлюваної енергетики.

3.1. Екскурсії по об'єктах відновлюваної енергетики у м. Дубляни.

3.2. Екскурсії на підприємства галузі відновлюваної енергетики Львівської області.

Тема 4. Загальні відомості про відновлювану енергетику.

4.1. Види та поширення відновлюваних джерел енергії в Україні.

4.2. Види та поширення відновлюваних джерел енергії в регіоні дослідження.

Модуль 2 (Гідроенергетика)

Тема 5. Гідроенергетичні ресурси.

5.1. Природний та технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів.

5.2. Методи та способи визначення потенціалу гідроенергетичних ресурсів.

Тема 6. Використання гідроенергетичних ресурсів.

6.1. Особливості використання гідроенергетичних ресурсів.

6.2. Способи та методи використання гідроенергетичних ресурсів.

Модуль 3 (Теоретичні засади оцінки потенціалу ВДЕ)

Тема 7. Методичні засади оцінки потенціалу відновлюваних джерел енергії.

7.1. Загальні підходи до оцінки потенціалу відновлюваних джерел енергії.

7.2. Теоретичні основи розрахунку потенціалу відновлюваних джерел енергії.

Тема 8. Практичні аспекти визначення теоретичного, технічного та економічно доцільного потенціалу відновлюваних джерел енергії.

8.1. Використання інформаційних технологій для виконання розрахунку потенціалу відновлюваних джерел енергії.

8.2. Використання відкритих джерел для збору даних для оцінки потенціалу відновлюваних джерел енергії.

Рік навчання 2

Модуль 4 (Біоенергетика)

Тема 9. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах біоенергетичної галузі.

9.1. Екскурсії по біоенергетичних об'єктах у м. Дубляни.

9.2. Екскурсії на підприємства біоенергетичної галузі Львівської області.

Тема 10. Оцінка наявного енергетичного потенціалу біоенергетики в регіоні.

10.1. Загальні підходи до оцінки біоенергетичного потенціалу.

10.2. Теоретичні основи розрахунку біоенергетичного потенціалу.

Модуль 5 (Вітроенергетика)

Тема 11. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах вітроенергетичної галузі.

11.1. Екскурсії по об'єктах вітрової електроенергетики Львівської області.

Тема 12. Оцінка наявного енергетичного потенціалу вітру в регіоні.

12.1. Загальні підходи до оцінки енергетичного потенціалу вітрового потоку.

12.2. Теоретичні основи розрахунку енергетичного потенціалу вітрового потоку.

Модуль 6 (Сонячна енергетика)

Тема 13. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах галузі сонячної енергетики.

13.1. Екскурсії по об'єктах сонячної енергетики у м. Дубляни.

13.2. Екскурсії по об'єктах сонячної електроенергетики Львівської області.

Тема 14. Оцінка наявного енергетичного потенціалу сонячного випромінювання в регіоні.

14.1. Загальні підходи до оцінки енергетичного потенціалу сонячного випромінювання.

14.2. Теоретичні основи розрахунку енергетичного потенціалу сонячного випромінювання.

3. Структура навчальної дисципліни

Рік навчання 1

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1		
1	Тема 1.	8
2	Тема 2.	8
3	Тема 3.	60
4	Тема 4.	14
Всього за модуль 1		90
Модуль 2		
5	Тема 5.	20
6	Тема 6.	25
Всього за модуль 2		45
Модуль 3		
7	Тема 7.	20
8	Тема 8.	25
Всього за модуль 3		45
Всього годин		180

Рік навчання 2

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1		
1	Тема 1.	40
2	Тема 2.	20
Всього за модуль 4		60
Модуль 2		
3	Тема 3.	40
4	Тема 4.	20
Всього за модуль 5		60
Модуль 3		
5	Тема 5.	40
6	Тема 6.	20
Всього за модуль 6		60
Всього годин		180

4. Теми практичних занять
План практичних занять з дисципліни

№ з/п	Назви тем	К-сть годин
1	Загальні положення, ознайомлення з робочим місцем.	2
2	Правила техніки безпеки.	2
3	Видача індивідуальних завдань.	4
4	Ознайомлення із лабораторіями кафедри енергетики.	4
5	Ознайомча екскурсія по території та навчальним корпусам ЛНУП.	4
6	Екскурсії по об'єктах відновлюваної енергетики у м. Дубляни.	10
7	Екскурсії на підприємства галузі відновлюваної енергетики Львівської області.	50
8	Види та поширення відновлюваних джерел енергії в Україні.	6
9	Види та поширення відновлюваних джерел енергії в регіоні дослідження.	8
Всього за модуль 1		90
10	Природний та технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів.	8
11	Методи та способи визначення потенціалу гідроенергетичних ресурсів.	12
12	Особливості використання гідроенергетичних ресурсів.	10
13	Способи та методи використання гідроенергетичних ресурсів.	15
Всього за модуль 2		45
14	Загальні підходи до оцінки потенціалу відновлюваних джерел енергії.	10
15	Теоретичні основи розрахунку потенціалу відновлюваних джерел енергії.	15
16	Використання інформаційних технологій для виконання розрахунку потенціалу відновлюваних джерел енергії.	12
17	Використання відкритих джерел для збору даних для оцінки потенціалу відновлюваних джерел енергії.	8
Всього за модуль 3		45
1	Правила техніки безпеки. Видача індивідуальних завдань.	4
2	Екскурсії по біоенергетичних об'єктах у м. Дубляни.	6
3	Екскурсії на підприємства біоенергетичної галузі Львівської області.	30
4	Загальні підходи до оцінки біоенергетичного потенціалу.	10
5	Теоретичні основи розрахунку біоенергетичного потенціалу.	10
Всього за модуль 4		60

6	Екскурсії по об'єктах вітрової електроенергетики Львівської області	40
7	Загальні підходи до оцінки енергетичного потенціалу вітрового потоку.	10
8	Теоретичні основи розрахунку енергетичного потенціалу вітрового потоку.	10
Всього за модуль 5		60
9	Екскурсії по об'єктах сонячної енергетики у м. Дубляни.	10
10	Екскурсії по об'єктах сонячної електроенергетики Львівської області.	30
11	Загальні підходи до оцінки енергетичного потенціалу сонячного випромінювання.	10
12	Теоретичні основи розрахунку енергетичного потенціалу сонячного випромінювання.	10
Всього за модуль 6		60
Разом		360

5. Методи навчання

1. Словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда)

2. Наочні методи

- ілюстрація (презентація, плакати, моделі, тощо);
- діючі установки енергетичного обладнання;
- лабораторні стенди;
- макети обладнання.

3. Практичні методи: виконання пошуку вальних робіт з аналізу енергетичного потенціалу та вибору типу обладнання для перетворення відновлюваних джерел енергії.

6. Методи контролю

1. Усне опитування (індивідуальне, аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка (розв'язування тестових завдань на платформі Moodle).

3. Практична перевірка (виконання практичних робіт, аналіз виконаних практичних завдань).

4. Стандартизований контроль: залік (можливе проведення у дистанційній формі).

Види контролю: поточний контроль, проміжна атестація.

7. Результати навчання

У результаті засвоєння окремих тем із навчальної практики здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти набувають знання, уміння та компетентності, що відповідають вимогам ОП «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» спеціальності 145 Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика.

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ЗК01	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
ЗК02	Здатність зберігати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
ЗК04	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК08	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК09	Здатність до адаптації та дій в новій ситуації

ЗК12	Навички міжособистісної взаємодії
ЗК13	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо
ЗК14	Здатність працювати в команді
СК16	Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики
СК17	Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу
СК18	Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії
ПР01	Асоціювати себе як члена громадянського суспільства, наукової спільноти, визнавати верховенство права, зокрема у професійній діяльності, розуміти і вміти користуватися власними правами і свободами, виявляти повагу до прав і свобод інших осіб, зокрема, членів колективу
ПР02	Відтворювати моральні, культурні, наукові цінності, примножувати досягнення суспільства в соціально-економічній та енергетичній сфері, пропагувати ведення здорового способу життя
ПР03	Застосовувати ефективні методи для комунікації з інженерним співтовариством і суспільством загалом
ПР04	Встановлювати зв'язок між інженерною діяльністю та впливом її на навколишнє середовище, застосовувати ефективні заходи щодо охорони навколишнього середовища
ПР06	Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово з професійних питань
ПР16	Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни
ПР18	Показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення
ПР19	Демонструвати здатність діяти соціально відповідально та свідомо на основі етичних принципів, цінувати та поважати культурне різноманіття, індивідуальні відмінності людей

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Рік навчання 1

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Повнота і якість виконання практичних завдань	Повнота і якість виконання практичних завдань	Змістове наповнення звіту практики	Якість оформлення звіту практики	Захист звіту практики	100
20	20	20	10	30	

Рік навчання 2

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Повнота і якість виконання практичних завдань	Повнота і якість виконання практичних завдань	Змістове наповнення звіту практики	Якість оформлення звіту практики	Захист звіту практики	100
20	20	20	10	30	

9. Методичне забезпечення

1. Станицький Т. О. Навчальна практика. Методичні рекомендації до проходження навчальної практики здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Львів, 2025. 15 с.

10. Рекомендована література

Базова

1. Гальчак В. П., Боярчук В. М. Альтернативні джерела енергії. Енергія Сонця. Львів : Вид-во ЛНАУ, 2008. 135 с.
2. Сиротюк С. В., Боярчук В. М., Гальчак В. П. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру. Львів : "Магнолія 2006", 2017. 182 с.
3. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: підруч. Київ : НТУУ "КПІ", 2012. 492 с.

Допоміжна

1. Tytko R. Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydanie V. Krakow: Wydawnictwo I Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, 2014. 671 p.
2. Редько А. О., Безродний М. К., Загорученко М. В., Ратушняк Г. С., Редько О. Ф., Хмельнюк М. Г. Низькопотенційна енергетика. Навчальний посібник (За редакцією академіка НАНУ А. А. Долинського), Харків: Видавництво «Друкарня Мадрид», 2016. 412 с.
3. Klugmann-Radziemska E. Odnawialne Źródła Energii: przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk, 2022. 100 s.

11. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>;
2. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника: <http://www.lsl.lviv.ua/>;
3. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук: <http://www.dnsgb.com.ua/>;
4. Львівська обласна універсальна наукова бібліотека: <http://lounb.org.ua/>.
5. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
6. «Навчальна практика». [Електронний ресурс] : офіційний сайт. – URL: <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=11129>.
7. <http://www.viessmann.ua>
8. <https://www.ochsner.com>
9. <http://www.sintsolar.com.ua>
10. <https://www.vaillant.ua>
11. <https://www.buderus.ua>
12. <http://www.cooperandhunter.ua>
13. <http://www.uabio.org>
14. <https://uwea.com.ua/ua/>
15. <https://aseu.org.ua/>