

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

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Проректор з НВР
Професор Віталій БОЯРЧУК

_____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА

(Біоенергетика + Вітроенергетика + Сонячна енергетика)

спеціальність 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика

Робоча програма **"Навчальна практика"** для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОП "Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика" спеціальності 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика.

Розробник: Бабич М.І., к.т.н., доцент, Станицький Т.О., старший викладач

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри енергетики

Протокол від " 23 " серпня 2024 року № 2

Завідувач кафедри енергетики

_____ (Сиротюк С. В.)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету **механіки, енергетики та інформаційних технологій**

Протокол від " _____ " _____ 2024 року № _____

Голова методичної комісії факультету **механіки, енергетики та інформаційних технологій**

_____ (Ковалишин С. Й.)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань **14 Електрична інженерія**

Спеціальність **145 Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Характеристика навчальної дисципліни:

Обов'язкова

Кількість кредитів – **6**

Загальна кількість годин – **180**

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 занять з дисципліни

Модуль 1 (Біоенергетика)

Тема 1. Вступ до навчальної практики.

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

1.2. Правила техніки безпеки.

1.3. Видача індивідуальних завдань.

Тема 2. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах біоенергетичної галузі.

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

2.2. Екскурсії на підприємства біоенергетичної галузі Львівської області.

Тема 3. Оцінка наявного енергетичного потенціалу біоенергетики в регіоні.

3.1. Загальні підходи до оцінки біоенергетичного потенціалу.

3.2. Теоретичні основи розрахунку біоенергетичного потенціалу.

Модуль 2 (Вітроенергетика)

Тема 4. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах вітроенергетичної галузі.

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

Тема 5. Оцінка наявного енергетичного потенціалу вітру в регіоні.

6.1. Загальні підходи до оцінки енергетичного потенціалу вітрового потоку.

6.2. Теоретичні основи розрахунку енергетичного потенціалу вітрового потоку.

Модуль 3 (Сонячна енергетика)

Тема 6. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах галузі сонячної енергетики.

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

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

Тема 7. Практичні аспекти визначення теоретичного, технічного та економічно доцільного потенціалу відновлюваних джерел енергії.

8.1. Загальні підходи до оцінки енергетичного потенціалу сонячного випромінювання.

8.2. Теоретичні основи розрахунку енергетичного потенціалу сонячного випромінювання.

3. Структура навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1		
1	Тема 1.	10
2	Тема 2.	24
3	Тема 3.	26
Всього за модуль 1		60
Модуль 2		
4	Тема 5.	40
5	Тема 6.	20
Всього за модуль 2		60
Модуль 3		
6	Тема 7.	40
7	Тема 8.	20
Всього за модуль 3		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 лабораторією відновлюваної енергетики та енергозбереження ЛНУП	4
2	Правила техніки безпеки.	2
3	Видача індивідуальних завдань.	4
4	Екскурсії по біоенергетичних об'єктах у м. Дубляни.	4
5	Екскурсії на підприємства біоенергетичної галузі Львівської області.	20
6	Загальні підходи до оцінки біоенергетичного потенціалу.	10
7	Теоретичні основи розрахунку біоенергетичного потенціалу.	16
Всього за модуль 1		60
8	Екскурсії по об'єктах вітрової електроенергетики Львівської області	40
9	Загальні підходи до оцінки енергетичного потенціалу вітрового потоку.	10
10	Теоретичні основи розрахунку енергетичного потенціалу вітрового потоку.	10
Всього за модуль 2		60
11	Екскурсії по об'єктах сонячної енергетики у м. Дубляни.	10
12	Екскурсії по об'єктах сонячної електроенергетики Львівської області.	30
13	Загальні підходи до оцінки енергетичного потенціалу сонячного випромінювання.	10
14	Теоретичні основи розрахунку енергетичного потенціалу сонячного випромінювання.	10
Всього за модуль 3		60
Разом		180

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 ОПІ	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
СК14	Проектувати обладнання відновлюваних джерел енергії, гідроелектростанцій, гідроакумулюючих електростанцій
СК15	Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг
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
ПР08	Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії
ПР09	Визначати, формулювати і вирішувати інженерні завдання в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики з використанням енергоефективних методів
ПР10	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, забезпечувати достовірність та релевантність результатів аналізу
ПР12	Приймати ефективні рішення з урахуванням проблем безпеки довкілля і правових питань, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, кодексу професійної етики і норм інженерної практики
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

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. Баби́ч М. І., Станицький Т. О. Вступ до спеціальності. Методичні рекомендації до проходження навчальної практики здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Львів, 2023, 14 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. К. : 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. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні версії конспектів лекцій, навчальних посібників, періодичних видань.
3. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
<https://moodle.lnup.edu.ua> – Віртуальне навчальне середовище ЛНУП
<http://www.viessmann.ua>
<https://www.ochsner.com>
<http://www.sintsolar.com.ua>
<https://www.vaillant.ua>
<https://www.buderus.ua>
<http://www.cooperandhunter.ua>
<http://www.uabio.org>