

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Відновлювані джерела енергії та
гідроенергетика»
першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти:
к.т.н., професор

_____ Віталій БОЯРЧУК

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
(Біоенергетика + Вітроенергетика + Сонячна енергетика)**

освітньо-професійна програма «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
спеціальність 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



СТАНИЦЬКИЙ ТАРАС ОЛЕГОВИЧ

E-mail: stanytskyitaras@gmail.com

Телефон +380975814371 (Viber)

Старший викладач кафедри енергетики Львівського національного університету природокористування. Викладач з 6-річним досвідом, автор та співавтор 4 наукових публікацій, 1 монографії, 10 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *Енергозбереження, Засоби та обладнання відновлюваної енергетики, Потенціал відновлюваних джерел енергії.*

Сфера наукових інтересів: *теоретичні основи перетворення відновлюваних джерел енергії, енергоощадність в житлово-комунальному господарстві.*

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Освітньо-професійна програма «Відновлювані джерела енергії та

гідроенергетика»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 6

Рік підготовки, семестр – 2 рік, 4 семестр

Компонент освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Метою викладання навчальної практики (Біоенергетика + Вітроенергетика + Сонячна енергетика) для студентів спеціальності 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика», яка складена у відповідності з навчальним планом спеціальності є набуття практичних навичок технологічного розрахунку енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії та ознайомлення із кращими практиками реалізації проектів в регіоні. Програмою передбачено чотиритижневу навчальну практику на базі лабораторії відновлюваної енергетики та енергозбереження ЛНУП, об'єктів відновлюваної енергетики західного регіону, профільних підприємств, які ведуть свою діяльність у галузі відновлюваної енергетики.

Основним завданням практичної підготовки є набуття студентом наступних компетентностей:

інтегральні: здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

загальні: навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

фахові: Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інженерних дисциплін для розв'язання складних задач з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики; Здатність розуміти і застосовувати фізичні принципи і математичні методи, необхідні в галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики; Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем і компонентів енергосистеми на основі використання аналітичних методів, моделювання та експериментальних досліджень; Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики; Здатність забезпечувати моделювання електротехнічних об'єктів і технологічних процесів виробництва, передачі та розподілу електричної енергії з використанням стандартизованих пакетів і засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів; Здатність вирішувати проблеми якості в енергетичній галузі; Здатність вирішувати питання інтелектуальної власності; Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання відповідно до природних умов; Проектувати обладнання відновлюваних джерел енергії, гідроелектростанцій, гідроакumuлюючих електростанцій; Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики; Здатність вирішувати практичні задачі, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу;

програмні результати навчання: Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності; Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі енергетичної галузі, навички застосування сучасних математичних, фізичних та інженерних методів для розв'язання складних задач професійної діяльності; Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва,

передачі, розподілу і використання енергії; Розробляти проекти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик енергетичних ресурсів, відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні енергетичних установок і апаратів перетворення відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики, а також технічними умовами та іншими нормативними документами; Знати існуючі підходи до проектування, виготовлення, випробувань та експлуатації обладнання та устаткування відновлюваної енергетики та гідроенергетики; Знати методи і порядок проектування об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики; Знати існуючі конструкції обладнання та устаткування призначеного для перетворення енергії відновлюваних джерел в електричну та інші види енергії; Знати заходи підтримки та зміни режимів роботи систем електроживлення, об'єктів відновлюваної енергетики, систем блискавкозахисту та захисту від перенапруг; Знати фактори, що призводять до виникнення незворотних процесів в устаткуванні та обладнанні електричних станцій та об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики.

Інформаційний обсяг навчальної практики (зміст)

Тема 1. Вступ до навчальної практики.

Тема 2. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах біоенергетичної галузі.

Тема 3. Оцінка наявного енергетичного потенціалу біоенергетики в регіоні.

Тема 4. Проведення ознайомчих екскурсій на підприємствах вітроенергетичної галузі.

Тема 5. Оцінка наявного енергетичного потенціалу вітру в регіоні.

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

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

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Формат навчальної дисципліни

Основними видами навчальних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні практичні навички, є виконання практичних завдань безпосередньо на місцях проходження практики. Під час проходження практики теоретичний матеріал вивчається самостійно.

Завдання для самостійного вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Галузеві правила безпеки праці
2	Структура біоенергетичних комплексів
3	Особливості формування біоенергетичного потенціалу в регіоні
4	Структура вітроенергетичних систем мегаватного класу
5	Особливості формування енергетичного потенціалу вітрового потоку в регіоні
6	Структура сонячних енергетичних систем мегаватного класу
7	Особливості формування енергетичного потенціалу сонячного випромінювання в регіоні

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	

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання студента здійснюється згідно «Положення про критерії оцінювання знань та вмінь студентів Львівського національного університету природокористування». Поточне оцінювання здійснюється за кожним видом роботи на основі виконаного ним звіту про проходження практики. Оцінюються завдання виконувані під час самостійної роботи. Протягом проходження практики здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: «відмінно» – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. «добре» – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. «задовільно» – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі. «незадовільно» – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

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

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка виконання схем, підготовка відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо), підготовка звіту.

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

Індивідуальні завдання

1. Загальні тенденції розвитку біоенергетики в світі.
2. Загальні тенденції розвитку вітроенергетики в світі.
3. Загальні тенденції розвитку сонячної енергетики в світі.
4. Загальні тенденції розвитку біоенергетики в Україні.
5. Загальні тенденції розвитку вітроенергетики в Україні.
6. Загальні тенденції розвитку сонячної енергетики в Україні.
7. Оцінка природного потенціалу сонячного випромінювання в регіоні проживання.
8. Оцінка природного потенціалу вітрового потоку в регіоні проживання.
9. Оцінка природного біоенергетичного потенціалу в регіоні проживання.
10. Еколого-соціальні аспекти біоенергетики.
11. Еколого-соціальні аспекти вітроенергетики.
12. Еколого-соціальні аспекти сонячної енергетики.

Очікувані 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.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Методичне забезпечення

1. Бабич М. І., Станицький Т. О. Вступ до спеціальності. Методичні рекомендації до проходження навчальної практики здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Львів, 2023, 14 с.

Базові

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.

Допоміжні

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.

Інформаційні ресурси в інтернеті

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>

<https://uwea.com.ua/ua/>

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.

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП

(<https://moodle.lnup.edu.ua/>).