

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-02-64S

**СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**SYLLABUS**

<b>Відновлювальні джерела енергії</b>		<b>Renewable Energy Sources</b>
Шифр за ОП	БК 3.1	Code in Degree Programme
Освітній рівень: <b>Магістерський (другий)</b>		Level of Education: <b>Master's (second)</b>
Галузь знань <b>Виробництво та технології</b>	<b>18</b>	Field of Knowledge <b>Production and technologies</b>
Спеціальність <b>Технології захисту навколишнього середовища</b>	<b>18</b>	Field of Study: <b>Environmental protection technologies</b>
Освітня програма: <b>Технології захисту навколишнього середовища</b>		Degree Programme: <b>Environmental protection technologies</b>

РІВНЕ – 2022

Силабус навчальної дисципліни «Відновлювальні джерела енергії» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища», спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Рівне : НУВГП, 2023. 10 с.

ОПП на сайті університету:  
<https://ep3.nuwm.edu.ua/22075/>

Розробники силабусу: *е-підпис* Вознюк Н. М., к.с.-г.н., доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Колесник Т. М., к.с.-г.н., доцент, завідувач кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства  
Протокол № 12 від “13” червня 2023 року

Завідувач кафедри:  
*е-підпис* Клименко М.О., д.с.-г.н., професор


Керівник ОП:  
*е-підпис* Прищепа А.М., д.с.-г.н., професор

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ агроєкології та землеустрою  
Протокол № 12 від “20” червня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:  
*е-підпис* Прищепа А.М., д.с.-г.н., професор

© НУВГП, 2022

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСИПЛІНИ «Відновлювальні джерела енергії»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь освіти	вищої <i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Технології захисту навколишнього середовища</i>
Спеціальність	<i>183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Рік навчання, семестр	<i>1 рік навчання, 1 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3 кредити ЄККТС</i>
Лекції:	<i>16/2 години</i>
Практичні заняття:	<i>14/8 години</i>
Самостійна	<i>60/80 годин</i>

робота:	
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	 <p>Вознюк Наталія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства</p>
Вікіситет	<a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Вознюк_Наталія_Миколаївна">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Вознюк_Наталія_Миколаївна</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-9947-4027">https://orcid.org/0000-0001-9947-4027</a>
Канали комунікації	<a href="mailto:n.m.voznyuk@nuwm.edu.ua">n.m.voznyuk@nuwm.edu.ua</a>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Мета та завдання	
<p>Навчальна дисципліна «Відновлювальні джерела енергії» забезпечує формування у студентів знань способів та методів отримання енергії із відновлюваних або невичерпних джерел. З урахуванням сучасних потреб і тенденції до глобальної екологізації виробництв та енергетики в дисципліні узагальнено і систематизовано теоретичний доробок і практичний досвід сучасних технологічних рішень використання енергії відновлюваних джерел для потреб побуту та виробництва.</p> <p>Завдання навчальної дисципліни полягає у: засвоєнні термінології, що стосується основних понять дисципліни; освоєнні методик оцінювання потенціалу відновлюваних джерел енергії; формуванні умінь аналізу технологій використання відновлюваних джерел енергії для задоволення потреб у електро- та тепловій енергії, аналізу переваг та недоліків систем енергопостачання. У результаті вивчення навчальної дисципліни «Відновлювальні джерела енергії» студент має вміти: оцінювати роль нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії як одного із заходів енергозбереження в подальшому розвитку енергетики; визначати ефективність застосування різних джерел енергії з врахуванням кліматометеорологічних та географічних особливостей територій; оцінювати переваги застосування нетрадиційних та відновлюваних порівняно з традиційними методами отримання енергетичної продукції.</p>	
Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їх освітніх компонентів	
на навчальній платформі Moodle	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1464">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1464</a>
Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)	
Передумови вивчення забезпечує навчальна дисципліна: Моделювання процесів оточуючого середовища	
Компетентності	
<b>ЗК 03.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	

**СК 01.** Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.

**СК 03.** Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.

**СК 05.** Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.

#### Програмні результати навчання

**ПР 12.** Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.

**ПР 16.** Володіти принципами комплексного управління відходами та еколого-економічними аспектами їх утилізації, основами проектування полігонів для розміщення відходів, оцінювати їх вплив на довкілля та людину.

**ПР 22.** Вміти оцінювати стан природних ресурсів; впроваджувати технології збалансованого використання природних ресурсів.

**ПР 23.** Вміти розробляти системи екологічного управління з дотримання вимог ISO 14004, встановлювати процедури та сприяти плануванню природоохоронних заходів протягом всього життєвого циклу продукції.

### СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

*Лекцій – 16/2 год. Практичні – 14/8 год. Самостійна робота – 60/80 год.*

Методи та технології навчання	Лекції, презентації, обговорення, ситуаційні дослідження
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, програмне забезпечення

### ЛЕКЦІЙНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Тема	
Кількість годин, результати навчання, література	Зміст тем
<b>Тема 1. Потенціал відновлювальних джерел енергії</b>	
лекцій – 2 год. практ. – 2 год. ПР12, ПР22 Література [1,2,3,4,5,6]	Структура, мета та завдання навчальної дисципліни. Основні поняття. Роль енергії в житті людини. Енергоефективність економіки України та місце ВДЕ у структурі енергоспоживання. Класифікація енергетичних ресурсів.
<b>Тема 2. Енергоефективність та енергозбереження. Екологічні проблеми енергетики</b>	
лекцій – 2 год. практ. – 2 год. ПР12, ПР22, ПР23 Література [2,3,5,6,11]	Енергоефективність. Енергозбереження. Шляхи підвищення ефективності комунальної енергетики. Енергетика та екологія.
<b>Тема 3. Альтернативні джерела енергії</b>	
лекцій – 2 год. практ. – 2 год. ПР12, ПР22 Література [2,3,5,6,11]	Основні технології відновлювальної енергетики: вітроенергетика; геліоенергетика; гідроенергетика; геотермальна енергетика. Сучасний стан та перспективи розвитку сектору відновлювальної енергетики в світі та Україні.
<b>Тема 4. Сучасні технології освоєння та використання енергії вітру</b>	
лекцій – 2 год. практ. – 2 год. ПР12, ПР22, ПР23 Література [1,2,3,5,6,10,11]	Сучасний стан та особливості розвитку вітроенергетики. Потенціал вітрової енергії, сучасний стан та перспективи ВЕС в Україні. Вітрові енергетичні установки. Переваги і недоліки вітроенергетики. Екологічні аспекти ВЕУ.
<b>Тема 5. Сучасні технології освоєння та використання енергії Сонця</b>	
лекцій – 2 год.	Умови використання сонячної енергії. Сонячний баланс

<p>практ. – 2 год.          ПР12, ПР22, ПР23          Література          [1,2,3,5,6,9,11]</p>	<p>Землі. Основні характеристики та питомі показники надходження енергії сонячної радіації в Україні. Пасивні та активні геліоенергетичні установки. Сонячні колектори, батареї, електростанції. Приклади використання геліосистем.</p>
<b>Тема 6. Сучасні технології освоєння та використання енергії води і атома</b>	
<p>лекцій – 2 год.          практ. –          ПР12, ПР22, ПР23          Література          [1,2,3,5,6,8,10,11]</p>	<p>Загальна характеристика гідроенергетики. Мала гідроенергетика, велика гідроенергетика, їх роль в енергозабезпеченні України. Атомна енергетика, її можливості, переваги та недоліки при використанні. Сучасні світові тенденції розвитку.</p>
<b>Тема 7. Сучасні технології освоєння та використання джерел геотермальної енергії</b>	
<p>лекцій – 2 год.          практ. – 2 год.          ПР12, ПР22, ПР23          Література          [1,2,3,5,6,8,11]</p>	<p>Джерела геотермальної енергії. Типи геотермальної енергії. Стан, потенціал та перспективи розвитку теплонасосної техніки. Типи геотермальних електростанцій. Переваги та недоліки технологій освоєння геотермальних джерел енергії. Перспективи її розвитку. Геотермальна енергетика в Україні.</p>
<b>Тема 8. Сучасні технології освоєння та використання біоенергетичних ресурсів</b>	
<p>лекцій – 2 год.          практ. – 2 год.          ПР12, ПР16, ПР22,          ПР23          Література          [1,2,3,5,6,7,11]</p>	<p>Основні типи біоенергетичних ресурсів. Принципи перероблення біомаси та термохімічні процеси. Біохімічні процеси. Технології та пристрої для спалювання біомаси. Виробництво біогазу. Виробництво рідких біопалив.</p>

<b>Форми та методи навчання</b>
<p>Використовуються традиційні та інноваційні методи навчання. Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним матеріалом. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд можливих практичних ситуацій та дискусію. Здобувачі мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного матеріалу.</p> <p>Практичні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними, а також отримання навичок командної роботи. У контексті підготовки до виконання практичних робіт та самостійної підготовки застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми.</p> <p>Здобувачі всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП.</p> <p>Здобувачі отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь під час аудиторних дискусій, захисту практичних робіт та самостійного опрацювання матеріалів.</p>
<b>Інструменти, обладнання, програмне забезпечення</b>
<p>-технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;          -програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет;          -програмне забезпечення: система дистанційного навчання Moodle.</p>
<b>Порядок та критерії оцінювання</b>
<p>Для досягнення цілей та завдань курсу здобувачам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати та захистити практичні роботи. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:          – 60 балів - за вчасне виконання і захист практичних робіт та інших поточних завдань (самостійна робота), що становить поточну складову оцінки;          – 40 балів – модульні контролі (20+20).</p>

Всього 100 балів.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> ; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/> ; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> ;

Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/> ; Наказ ректора НУВГП від 16.09.2019 № 00502 "Про введення в дію нової системи оцінювання навчальних досягнень студентів" <http://nuwm.edu.ua/struktturnipidroz dili/navch-nauk-tsentr-nezalez hnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti> ; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

### **Поєднання навчання та досліджень**

Студенти мають можливість отримати додаткові бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до підготовки і публікації тез та наукових статей.

### **Інформаційні ресурси**

#### **Рекомендована література**

#### **Основна**

1. Дудюк Д.Л., Мазепа С.С., Гнатишин Я.М. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі : Навч. посібник. Львів: Магнолія, 2008. 188 с.
2. Відновлювальні джерела електричної енергії (аналіз, перспективи, проекти) / І. О. Сінчук, С. М. Бойко, І. А. Луценко, Г. І. Ткаченко ; під ред. Сінчука О. М. Кременчук: Вид-во ПП Щербатих О. В., 2013. 102 с.
3. Відновлювані джерела енергії (досвід Польщі для України): навч. посіб. / Р. Титко, В. М. Калініченко Варшава; Краків; Полтава: OWG, 2010. 530 с.
4. Глосарій технічних термінів у сфері енергоефективності та відновлюваних джерел енергії / [за ред. О. Масняка та ін.; пер з нім. О. Блащук]. Львів: Львівська політехніка, 2019. 212 с.
5. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: підруч. К. : НТУУ «КПІ», 2012. 492 с.
6. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: навч. посіб. / О. І. Соловей, Ю. Г. Лега, В. П. Розен, О. О. Ситник, А. В. Чернявський, Г. В. Курбас; за заг. ред. О. І. Солов'я. Черкаси: ЧДТУ, 2007. 483 с.

#### **Допоміжна**

7. Уминський С. М., Чучуй В. П., Інютін С. В. Альтернативні палива з біомаси. Мінагрополітики, Одеський держ. аграрний ун-т. О. : ТЕС, 2014. 375 с.
8. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття ; під заг. ред. А. К. Шидловського, М. П. Ковалка. К. : Українські енциклопедичні знання. 2001. 398 с.
9. Сонячна енергетика: теорія та практика / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал ; Нац. ун-т «Львівська політехніка». Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2014. 340 с.
10. Сидоров В. І. Технології гідро- та вітроенергетики. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С. Г., 2016. 166 с.
11. Список галузевих журналів відновлювальної енергетики

#### **Інформаційні ресурси**

1. Законодавство України. URL: <http://www.rada.kiev.ua/>
2. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>
3. Державний комітет статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, URL: <http://www.lib.rv.ua/>

6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukovabiblioteka> ([http://nuwm.edu.ua/MySql/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php) )  
Всі навчально-методичні матеріали (силабус, методичні вказівки, презентації, контрольні питання) вільно доступні на сторінці навчальної дисципліни в Навчальній платформі НУВГП: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1464>

## **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

### **Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)**

Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:

- допитливість, ініціативність – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять, виконання самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу;
- цілеспрямованість, наполегливість – під час виконання лабораторних робіт, а також підготовки до контрольних заходів;
- адаптивність, командна робота – під час дискусійних обговорень тематичних питань курсу, виконання лабораторних робіт у складі бригади;
- соціальна обізнаність і відповідальність – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку та вчасного звітування про виконані види діяльності;
- критичне мислення, лідерство, креативність – розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять;
- самонавчання для професійного та особистісного зростання – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з використанням електронних навчальних ресурсів та інформаційних баз.

### **Дедлайни та перекладання**

Терміни здачі проміжних контрольних модулів встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> .

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/struktturnipidroz dili/navchnauktsentr-nezalez hnohootsiniuvannia-znan/dokumenti> та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> . У разі незгоди здобувача з результатами оцінювання, в день здачі контролю знань в деканат ННІАЗ подається апеляційна скарга, де аргументовано викладається суть питання. До скарги додається роздрукований варіант всіх відповідей цього здобувача під час виконання спроби. Директор ННІ скликає апеляційну комісію для розгляду скарги на яку запрошуються студент та представник ННЦНО, згідно Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>

### **Неформальна та інформальна освіта**

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням про неформальну та інформальну освіту в НУВГП : <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/> .

### **Правила академічної доброчесності**

Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/> . У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного

господарства та природокористування (нова редакція)  
<http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/> .

Здобувачі повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП  
<http://nuwm.edu.ua/struktturnipidrozdili/vyo/dokument> , а викладач Кодексу честі наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування  
<http://nuwm.edu.ua/struktturnipidrozdili/zapobighannjakorupciji/dijaljnisti> .

Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності: сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти <https://naqa.gov.ua/> ; сторінка НУВГП «Якість освіти» <http://nuwm.edu.ua/sp> та Сайті Проекту сприяння академічній доброчесності в Україні (Strengthening Academic Integrity in Ukraine Project — SAIUP) <https://academiq.org.ua/>

### Вимоги до відвідування

Лекційні та лабораторні заняття проводяться згідно розкладу в офлайн або онлайн-режимі. Консультації проводяться онлайн-режимі з використанням Google Meet згідно розкладу консультацій, що доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology>. У разі необхідності - у погоджений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, тощо) навчання може відбуватись в онлайн режимі (змішана форма навчання) за погодженням із викладачем.

Здобувачі можуть використовувати мобільні телефони та ноутбуки на заняттях, але виключно в навчальних цілях.

Автор  
Професор

Наталія ВОЗНЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №679 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00