

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-02-114S

СИЛАБУС навчальної дисципліни		SYLLABUS	
Відновлювальні джерела енергії		Renewable energy sources	
Шифр за ОП	ВК.3.1	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: Магістерський (другий)		Level of Education: Master's (second)	
Галузь знань Виробництво та технології	18	Field of Knowledge Production and technologies	
Спеціальність Технології захисту навколишнього середовища	183	Field of Study: Environmental protection technologies	
Освітня програма: Технології захисту навколишнього середовища		Degree Programme: Environmental protection technologies	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Відновлювальні джерела енергії» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою Технології захисту навколишнього

середовища, 183 «Технології захисту навколишнього середовища» Рівне. НУВГП. 2023.10 стор.

ОПП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/27023/>

Розробник силабусу: Вознюк Н. М., к.с.-г.н., доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Варжель О. В., доктор філософії за спеціальністю «Технології захисту навколишнього середовища», старша викладачка кафедри землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики.

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 15 від «28» серпня 2023 року

Завідувач кафедри: Клименко М.О., доктор сільськогосподарських наук, професор.

Керівник (гарант) ОП: Прищеп А.М., доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № 1 від «29» серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Прищеп А.М., доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Попередня версія силабусу 05-02-38 Колесник, Т. М. (2019) Робоча програма навчальної дисципліни «Відновлювані джерела енергії» для здобувачів вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Program of the Discipline Renewable Energy Sources speciality 183 Environmental protection technologies [Робочі програми]

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


«Відновлювані джерела енергії»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ


Ступінь вищої	Магістр

	ОСВІТИ
Освітня програма	Технології захисту навколишнього середовища
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища»
Рік навчання, семестр	1 рік навчання, 1 семестр
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС
Лекції:	16 год. – денна форма 2 год. – заочна форма
Практичні роботи :	14 год. – денна форма 8 год. - заочна форма
Самостійна робота:	60 год – денна форма 80 – заочна форма
Курсова робота:	Не має
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКІВ

Лектор	Варжель Ольга Валентинівна, доктор філософії за спеціальністю «Технології захисту навколишнього середовища», старша викладачка кафедри землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики
	

Вікіситет	https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Варжель_Ольга_Валентинівна
ORCID	https://orcid.org/0009-0007-0309-0733
Як комунікувати	o.v.varzhel@nuwm.edu.ua

Лектор	Вознюк Наталія Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства
	

Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Вознюк_Наталія_Миколаївна
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9947-4027
Канали комунікації	n.m.voznyuk@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Навчальна дисципліна «Відновлювальні джерела енергії» забезпечує формування у студентів умінь, знань, компетенцій щодо сучасних технологій освоєння, методів та способів практичного використання енергії з відновлюваних джерел енергії, оцінки необхідної технічної потужності та проектування пристроїв перетворення енергії відновлюваних джерел у теплову та електричну.

Дисципліна має проблемно-орієнтований підхід. Смысловим ядром курсу «Відновлювальна енергетика» є комплексний підхід до вирішення проблем енергоефективності та енергонезалежності за рахунок освоєння та комплектації систем використання відновлюваних джерел енергії як у побуті, так і в виробництві. Завдання навчальної дисципліни полягає у: формуванні компетенцій застосування методик оцінки еколого-енергетичних показників нетрадиційної та відновлювальної енергетики, вибору найбільш ефективних схем та технологій енергозабезпечення на основі енергії відновлювальних джерел; формування умінь аналізу технологій використання відновлюваних джерел енергії для задоволення потреб у електро- і тепловій енергії, аналізу переваг та недоліків системи енергопостачання; освоєння методик оцінювання потенціалу відновлювальних джерел енергії.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

на навчальній платформі Moodle :
<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1464>

Передумови вивчення*

Передумови вивчення забезпечують навчальна дисципліни: Моделювання процесів оточуючого середовища, природоохоронні технології захисту атмосфери

Компетентності

ЗК03 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

СК05 Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології

Програмні результати навчання

ПР12 Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах;

ПР16 Здійснювати вибір стратегій та технологій захисту складових навколишнього природного середовища, забезпечення екологічної безпеки, сталого розвитку в умовах швидкої трансформації природного середовища

Структура та зміст навчальної дисципліни

Лекції – 16/2 год. Практичні 14/8 год. Самостійно робота 60/80 год.

Методи та технології навчання	Лекції, презентації, обговорення, ситуаційні задачі
-------------------------------	---

Засоби навчання	Мультимедійне обладнання, комп'ютерна техніка для опрацювання практичних робіт, пошук та аналіз інформації в мережі Інтернет,
-----------------	---

ЛЕКЦІЙНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Тема

Кількість годин,

Зміст тем

результати навчання,
література

Змістовий модуль 1. Енергоефективність: оцінка та технології підвищення

Тема 1. Енергоспоживання та екологічні проблеми енергетики

Лекцій – 2/0 год. Енергоемність продукту. Енергоспоживання та його показники як критерії добробуту суспільства. Енергетика та екологія.
Практ. – 2/0 год.
Сам.роб. - 10/12 год.
ПР12, ПР16
Література [1,2,4,5,9]

Тема 2. Організаційно-технічні заходи підвищення ефективності виробництва і споживання енергії

Лекцій – 2/0 год. Консалтингові схеми в енергетиці. Енергетичний аудит і методичні основи його проведення.
Практ. – 2/2 год. Енергетичний менеджмент. Енергозбереження.
Сам.роб. – 10/12 год.
ПР12, ПР16
Література [1,2,3,4,8]

Тема 3. Вторинні енергетичні ресурси

Лекцій – 4/2 год. Класифікація вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР). Стан використання ВЕР. Ефективність застосування ВЕР. Рекуперація тепла.
Практ. – 4/2 год. Взаємовплив рекуператорів тепла витяжного повітря і вентиляційних каналів у сучасних будинках. Чилери та руфтопи. Фанкойли
Сам.роб. – 16/24 год.
ПР12, ПР16
Література [7,8]

Тема 4. Шляхи підвищення ефективності комунальної енергетики

Лекцій – 2/0 год. Економічні джерела світла. Енергозбереження в будинках і спорудах. Теплова ізоляція трубопроводів, будинків і споруд. Підвищення ефективності системи опалення. Автономні енергоустановки. Ефективне використання електро побутових приладів
Практ. – 2/0 год.
Сам.роб. – 6/8 год.
ПР12, ПР16
Література [3, 9]

Змістовий модуль 2. Сучасні технології освоєння та використання відновлювальних джерел енергії

Тема 5. Теплові насоси

Лекцій – 4/0 год. Стан, потенціал та перспективи розвитку теплонасосної техніки. Термодинамічні основи роботи і характеристики теплових насосів.
Практ. – 2/2 год. Напрями використання і класифікація. Головні типи теплових насосів. Використання низькопотенційних ВЕР на основі ТНУ.
Сам.роб. – 12/16 год.
ПР12, ПР16
Література [1,5,4.]

Тема 6. Геліоколектори та сонячні батареї

Лекцій – 2/0 год. Пасивні та активні геліоенергетичні системи.
Практ. – 2/0 год. Плоскі сонячні колектори. Вакуумні сонячні колектори. Сонячні батареї. Сонячні електростанції.
Сам.роб. – 6/8 год.
ПР12, ПР16
Література [2,5,7,9]

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

1. Обґрунтування потреб житлового будинку у електроенергії та пошук шляхів її економії
2. Обґрунтування мінімального перерізу магістрального кабелю електроживлення. Пошук методів та способів економії елетроенергії для житлового будинку
3. Обґрунтування теплозабезпечення будинку за допомогою теплового насосу
4. Обґрунтування типу та технічно досяжної потужності вітрогенератора
5. Обґрунтування проектних характеристик сонячної електростанції
6. Обґрунтування біогазового комплексу для переробки відходів на біогаз
7. Розрахунок енергетичного потенціалу приливної енергії океанічного басейну

Форми та методи навчання

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. Практичні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними. У контексті практичних робіт застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми Microsoft Excel і Google таблиці. Здобувачі ВО всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП. Здобувачі ВО отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь на наукових конференціях, круглих столах, у публікаціях, аудиторних дискусіях, написанні кваліфікаційної випускової роботи.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

- технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;
- програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет;
- програмне забезпечення: система дистанційного навчання Moodle.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ езультатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу здобувачам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролю 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 контролю (20+20).
- 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-nezalezhnoho-otsiniuvanniaznan/dokumenty>; 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. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: Навч. Посібник / Дудюк Д.Л., Мазепа С.С., Гнатишин Я.М. – Львів: Магнолія, 2008. – 188с.
2. Куріс Ю.В. Біогазові технології. Енергетичні та екологічні аспекти: монографія / Ю.В. Куріс, І.Ф. Червоний . – Запоріжжя, ЗДІА, 2010. – 488 с.
3. Любарець О.П. Проектування систем водяного опалення (посібник для проектувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ) / Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. - Відень - Київ – Сімферополь, 2010. – 200 с.
4. Ратушняк Г. С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела тепlopостачання. Навчальний посібник / Г.С. Ратушняк, В.В. Джеджула, – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 170 с.
5. Табаченко М.М. Новітні принципи теплонасосних та когенераційних технологій використання викидного палива. Монографія / М.М. Табаченко, В.І. Самуся, Р.О. Дичковський, В.С. Фальштинський, Ю.І. Оксень. Дніпропетровськ: НГУ, 2012. – 247 с.

Рекомендована література (допоміжна)

6. Уминський С. М., Чучуй В. П., Інютін С. В. Альтернативні палива з біомаси. Мінагрополітики, Одеський держ. аграрний ун-т. О. : ТЕС, 2014. 375 с.

7. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття ; під заг. ред. А. К. Шидловського, М. П. Ковалка. К. : Українські енциклопедичні знання. 2001. 398 с.

8. 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.

9. Сидоров В. І. Технології гідро- та вітроенергетики. Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С. Г., 2016. 166 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Держенергоефективності. Державне агенство з енергоефективності та енергозбереження України. Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/ae/termo-energy>

2. Асоціація енергоаудиторів. Режим доступу: aea.org.ua

3. Altalgroup. Производство тепловых насосов. Режим доступу: <http://www.altalgroup.com>

4. Інженерно-виробничий центр VECOTECH. Режим доступу: <https://vecotech.com.ua>

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 та самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу;

- цілеспрямованість, наполегливість – під час виконання практичних робіт, а також індивідуальних завдань для отримання додаткових балів;

- адаптивність, командна робота – під час дискусійних обговорень тематичних питань курсу, опрацювання практичних кейсів;

- 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, участі в конференціях і круглих столах та/або наукових публікаціях;

- самонавчання для професійного та особистісного зростання – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з електронними навчальними ресурсами та інформаційними базами.

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів та підсумковий контроль (залік) 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 та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

У разі незгоди здобувача ВО з результатами оцінювання, відповідно до Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>, здобувач подає апеляційну скаргу, після чого скликається апеляційна комісія. 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/>.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Здобувач має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП <http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/centr-neformaljnoji-osviti/dokumenty>

Відповідна кількість годин може бути зарахована здобувачу в результаті

успішного проходження ним відкритого онлайн-курсу з теми дисципліни. Для цього здобувачу необхідно представити підтверджуючий документ (сертифікат) про успішне проходження онлайн курсу.

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 ВО повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>, а викладач Кодексу честі наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування <http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/zapobighannja-korupcii/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> .

Вимоги до відвідування

Лекційні та практичні 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
Старший викладач

Ольга ВАРЖЕЛЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1085 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00