

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»

Факультет суспільних та прикладних наук

Кафедра архітектури та будівництва

ЗАТВЕРДЖУЮ
проректор з методичної роботи

“09” 09 2023 р.

ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма	Будівництво та цивільна інженерія
Освітній рівень	Другий (магістерський)

Статус дисципліни	<u>вибіркова</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>

Івано-Франківськ
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО на засіданні кафедри
архітектури та будівництва
Протокол № 1 від 29.08.2023 р.

В.о. завідувача кафедрою



Юрій ОГОНЬОК

Розробники:

Карпаш Максим Олегович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри
архітектури та будівництва
Жовтуля Любомир Ярославович, кандидат технічних наук, доцент кафедри
архітектури та будівництва

УЗГОДЖЕНО:

Гарант ОП



Максим КАРПАШ

СХВАЛЕНО НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЮ РАДОЮ

Голова Науково – методичної ради
ЗВО «Університет Короля Данила»
Протокол № 1 від 01.09.2023 р.



Ярослав ШТАНЬКО

e-mail	Maksym.karpash@ukd.edu.ua
Номер аудиторії чи кафедри	3 поверх, 303 кабінет
Посилання на сайт	https://ukd.edu.ua/person/maksym-karpash-k
Сторінка курсу в СДО	https://online.ukd.edu.ua/course/view.php?id=4895

ВСТУП

Курс з “Відновлювальні джерела енергії” читається на 1-му курсі магістерської програми «Будівництво та цивільна інженерія» Університету Короля Данила. Курс передбачає 14 годин лекційних та 16 годин практичних занять.

Вивчення дисципліни «Відновлювальні джерела енергії» ставить перед собою таку **мету**: формування у студентів уявлення про відновлювані джерела енергії, питомі та кількісні енергетичні характеристики та про розподіл їх енергетичного потенціалу в світі та в Україні, переваги та недоліки їх використання, а також роль відновлюваних джерел енергії в житті людини та в функціонуванні держави. Вивчення даної дисципліни дозволить студентам вміти правильно визначати роль відновлюваних джерел енергії як складових окремих систем енергопостачання, так і паливно-енергетичного комплексу країни в цілому, визначати механізми впливу при їх використанні на розвиток енергетики та держави, в тому числі на екологічну та соціальну сфери її діяльності.

Головним результатом отриманої системи знань повинно бути вміння визначати доцільно-економічні рамки їх використання та оптимальні варіанти поєднання відновлюваних джерел енергії з традиційними енергосистемами для забезпечення ефективного енергопостачання і зведення до мінімуму шкідливого впливу на оточуюче середовище.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс	перший (I)		
Семестр	другий (I)		
Кількість кредитів ЄКТС	3		
Аудиторні навчальні заняття		денна форма	заочна форма
	лекції	14	4
	семінари, практичні	16	4
Самостійна робота		60	82
Форма підсумкового контролю	Залік (II семестр)		

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
Ресурсо та енергоефективність в будівництві	Виробнича практика
Виробнича та екологічна безпека	Кваліфікаційна робота

Професійні компетентності, яких набувають студенти внаслідок вивчення навчальної дисципліни

Шифр та назва компетентності	Шифр та назва програмних результатів навчання
ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.	ПРН01. Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спеціалізації), в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.
ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. СК02. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі будівництва та цивільної інженерії	ПРН9. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.
СК05. Здатність будувати та досліджувати моделі ситуацій, об'єктів та процесів будівництва та цивільної інженерії	ПРН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності ПРН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення будівель та споруд.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Перелік тем лекційного матеріалу

Тема 1. Місце та роль відновлюваних джерел енергії в сучасній енергетиці

Вступ. Структура курсу. Роль енергії в житті людини. Історичні етапи освоєння відновлюваних джерел енергії. Сучасний розвиток технологій використання відновлюваних джерел енергії. Залежність енергетичних пріоритетів від рівня розвитку суспільства, промисловості, енергетики, економіки. Роль науки та екологоенергетичної освіти в підвищенні ефективності освоєння джерел енергії. Класифікація відновлюваних джерел енергії. Освоєння відновлюваних джерел енергії як один з важливих заходів енергозаощадження

Питання для самостійного вивчення: Взаємозв'язок технологічних, енергетичних й екологічних аспектів енергетики (1, 4, 6)

Тема 2. Оцінка енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії

Загальні кількісні показники енергетичних ресурсів відновлюваних джерел в світі. Загальний, технічно-досяжний та економічно-доцільний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії. Залежність енергетичного потенціалу відновлюваних джерел від кліматометеологічних та географічних особливостей територій та від рівня господарської діяльності держав. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні.

Питання для самостійного вивчення: Оцінка енергетичного потенціалу відновлювальних джерел енергії на території України (1, 3, 7)

Тема 3. Законодавчо-правова та нормативна база відновлюваної енергетики

Методи стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Роль державної підтримки в розвитку відновлюваної енергетики.

Питання для самостійного вивчення: Стратегія країн-членів Європейського Союзу по розширенню використання відновлювальних джерел енергії (1, 3)

Тема 4. Енергія сонячної радіації

Основні характеристики та питомі показники надходження енергії сонячної радіації в різних кліматичних зонах світу та України. Класифікація методів та засобів перетворення енергії сонячної радіації. Фотоенергетика. Сонячні електростанції. Теплова геліоенергетика. Застосування акумуляторів енергії в сонячній енергетиці.

Питання для самостійного вивчення: Охолодження повітря і опріснення води за допомогою сонячної енергії. Сонячні ставки (1, 2, 3)

Тема 5. Енергія вітру

Основні характеристики та питомі енергетичні показники енергії вітру. Розподіл енергетичного потенціалу в світі та в Україні. Методи та засоби перетворення вітрової енергії. Автономна вітроенергетика. Вітроенергетичні станції. Стан та перспективи освоєння вітрової енергії.

Питання для самостійного вивчення: Виконання механічної роботи за допомогою енергії вітру. Вітропарки у складі енергосистем (1-3)

Тема 6. Енергія води рік, хвиль, припливів та відпливів

Питомі енергетичні характеристики та перспективи сучасного використання. Розподіл енергетичного потенціалу в світі та в Україні. Велика та мала гідроенергетика. Методи та засоби перетворення і споживання енергії. Традиції використання енергії малих водотоків в Україні та перспективи їх подальшого розвитку.

Питання для самостійного вивчення: Енергія Світового океану. Гідроакуючі станції (1, 3, 4)

Тема 7. Геотермальна енергія і енергія доквілля

Класифікація геотермальних ресурсів. Основні характеристики та питомі енергетичні показники. Розподіл енергетичного потенціалу в світі та в Україні. Методи та засоби перетворення геотермальної енергії. Комбіновані геотермальні теплоелектричні станції. Стан та перспективи освоєння геотермальної енергії. Методи та засоби освоєння енергії доквілля. Розрахунок енергетичного потенціалу доквілля. Ефективність та перспективи використання теплових насосів для утилізації енергії доквілля в Україні. Стан та перспективи освоєння енергії доквілля

Питання для самостійного вивчення: Технологія і обладнання для виробництва біопалива (1, 3, 6)

Тема 8. Енергія біомаси.

Класифікація ресурсів біомаси. Класифікація методів переробки відходів біомаси. Класифікація продуктів, що можуть бути отримані в результаті переробки відходів біомаси та їх основні енергетичні характеристики. Розподіл енергетичного потенціалу біомаси на Землі та в Україні. Класифікація методів

отримання та використання біогазу. Спалювання біомаси. Використання продуктів переробки біомаси в якості моторного палива - етиловий та метиловий спирти, рапсове масло.

Питання для самостійного вивчення: Двоконтурні геотермальні електростанції (1, 3, 6)

Зміст практичних занять

Тема 1. Вступне заняття. Дослідження роботи фотоелектричних батарей.

Тема 2. Дослідження вітроенергетичної системи.

Тема 3. Дослідження термоелектричного силового перетворювача.

Тема 4. Дослідження роботи теплового насоса з електричним приводом.

Тема 5. Дослідження роботи фотоелектричної системи електропостачання з акумулюванням енергії.

Зміст самостійної роботи студентів

Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Відновлювальні джерела енергії»

Найменування видів робіт	Розподіл годин	
	денна форма	заочна форма
Самостійна робота, год, у т.ч.:	60	82
Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	10	22
Підготовка до практичних занять та контрольних заходів	10	-
Підготовка звітів з практичних робіт	10	-

Підготовка до поточного контролю	6	-
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	24	60

ПОЛІТИКА КУРСУ

Усі лекційні заняття з курсу “Відновлювальні джерела енергії” проводяться у форматі, що визначений деканатом університету (онлайн/офлайн чи змішаному). Їх відвідуваність здобувачами є добровільною. Викладачі не перевіряють присутність студентів на занятті, але під час лекції розглядаються теоретичні питання, без знання яких складно підготуватися до практичного заняття, а також до складання підсумкового контролю у тестовій формі.

Під час аудиторної роботи для здобувачів заочної форми навчання на лекційних та практичних заняттях викладається матеріал з охопленням усіх проголошених тем у скороченій формі.

Одночасно, під час проведення лекційних занять, викладач може оцінювати знання здобувачів, що значно покращить підсумкову аудиторну оцінку. Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до «Положення про політику та врегулювання конфліктних ситуацій». Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://bit.ly/3CnfUgk>.

Відвідування практичних занять з курсу є обов'язковим. Усі пропущені заняття повинні відпрацюватися впродовж трьох наступних тижнів після отримання пропуску, або після того, як студент повернувся до навчання.

Будь-які прояви академічної доброчесності врегульовуються відповідно до чинних в університеті правил і положень. Усі студенти під час занять мають поводитися відповідно до етичних норм, що діють в Університеті Короля Данила.

Поведінка поводження здобувачів у аудиторії і взаємини з викладачем здійснюються у відповідності до [Кодексу корпоративної етики](#) та [Принципів і норм академічної доброчесності, як функціонують в УКД](#).

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни застосовується комплекс методів для організації навчання студентів з метою розвитку їх логічного та абстрактного мислення, творчих здібностей, підвищення мотивації до навчання та формування особистості майбутнього фахівця в широкому переліку галузей.

Результат навчання	Метод навчання	Метод оцінювання
--------------------	----------------	------------------

<p>ПРН1. Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спеціалізації), в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.</p> <p>ПРН2. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності</p> <p>ПРН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів зведення будівель та споруд.</p> <p>ПРН9. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації</p>	<p>словесні методи (лекція, розповідь пояснення); наочні методи (ілюстрування, комп'ютерні і мультимедійні методи); інтерактивні методи (дискусія, мозковий штурм, робота в команді (групах))</p>	<p>диференційований залік</p>
---	---	-------------------------------

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Процедура проведення контрольних заходів, а саме поточного контролю знань протягом семестру та підсумкового семестрового контролю, регулюється

«Положенням про систему поточного та підсумкового контролю оцінювання знань та визначення рейтингу студентів», яке розміщено на сайті університету в розділі «Публічна інформація»: <https://ukd.edu.ua/node/1149>

Фіксація **поточного** контролю здійснюється в “Електронному журналі обліку успішності академічної групи” на підставі чотирибальної шкали - “2”; “3”; “4”; “5”. У разі відсутності студента на занятті виставляється “н”. За результатами поточного контролю у Журналі, автоматично визначається підсумкова оцінка, здійснюється підрахунок пропущених занять.

Усі пропущені заняття, а також негативні оцінки студенти зобов'язані відпрацювати впродовж трьох наступних тижнів. У випадку недотримання цієї норми, замість “н” в журналі буде виставлено “0” (нуль балів), без права перездачі.

До підсумкового контролю допускаються студенти які за результатами поточного контролю отримали не менше 35 балів. Усі студенти, що отримали 34 балів і менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру.

Підсумковий контроль знань у формі диференційованого заліку (III семестр) проводиться у вигляді комп'ютерного тестування. За результатами підсумкового контролю (диференційований залік) студент може отримати 40 балів.

Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не здали екзамен/диференційований залік і повинні йти на перездачу.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях оцінюється в балах (згідно Шкали оцінювання знань за ЄКТС) і є сумою балів отриманих під час поточного та підсумкового контролю.

Шкала оцінювання знань за ЄКТС:

Оцінка за національною шкалою	Рівень досягнень, %
Національна диференційована шкала	
Відмінно	90 – 100
Добре	75 – 89
Задовільно	60 – 74
Незадовільно	0 – 59
Національна недиференційована шкала	
Зараховано	60 – 100

Не зараховано	0 – 59
Шкала ECTS	
A	90 – 100
B	83 – 89
C	75 – 82
D	67 – 74
E	60 – 66
FX	35 – 59
F	0 – 34

Студенти, які не з'явилися на екзамені без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку.

Об'єктивність процедур проведення контрольних заходів забезпечується відмежуванням результатів поточного контролю від результатів підсумкового контролю.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Яворський А.В. Нетрадиційні енергоресурси: конспект лекцій / А.В.Яворський, І.Р.Ващишак. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. - 164 с.
2. Дудюк Д.Л. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: навч. посіб. / Д.Л.Дудюк, С.С.Мазепа, Я.М.Гнатишин. - Львів: Магнолія 2006, 2009. - 188 с.
3. Титко Р. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України): навч. посіб. / Р.Титко, В.М.Калініченко. - Варшава-Краків-Полтава: OWG, 2010. - 531 с.
4. Energy efficiency and energy sustainable universities. Best practices of universities in Slovakia, Hungary, Romania and Ukraine. M.Karpash, N.Urbancikova, Z.Peter, C.Barz Et.al.- Ivano-Frankivsk. Suprun V.P., 2021 – 326 p. ISBN 978-617-7468-98-0.
5. Study on energy recovery from municipal solid waste by thermal conversion technologies in cross-border region Maramures, Ivano-Frankivsk, Presovsky: proposal for cooperation in order to recover energy from municipal solid waste by thermal conversion technologies in cross border area. Coord: M.Ungureanu, J.Juhasz,

V.Brezoczki. Authors: M.Karpash, P.Raiter et.al. – Cluj-Napoca. Risoprint, 2020. – 175 p. ISBN 978-973-53-2552-7

Додаткова література

6. Малярєнко В. А. Енергетика і навколишнє середовище. Монографія – Харків. «Видавництво САГА», 2008. – 364 с.

7. Ковальов І.О. Альтернативні джерела енергії України: навч. посіб./І.О.Ковальов, О.В. Ратушний. - Суми: Вид-во СумДУ, 2015. – 201 с.

8. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії: підручник / О.Адаменко, В.Височанський, В.Льотко, М.Михайлів; Льотко В., ред. - Івано-Франківськ: Полум'я, 2000. - 256 с.

9. Півняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні: монографія / Г.Г. Півняк, Ф.П. Шкрабець; Дніпропетровськ: Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2013. –109 с.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА

З метою поглиблення знань з даного предмету, практичні приклади застосування теоретичних знань, рекомендовано пройти онлайн курси на платформах *Coursera*, *EdEra*, *Prometheus*, результати яких будуть враховані в поточному оцінюванні.

В разі надання сертифікату про успішне проходження курсу на одній з таких платформ, дисципліну може бути перезараховано повністю або частково відповідно до Положення про неформальну та інформальну освіту у ЗВО «Університет Короля Данила» (<https://ukd.edu.ua/sites/default/files/2022-02/Положення%20про%20неформальну%20та%20інформальну%20освіту%20в%20УКД.pdf>).