



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ»

Затверджено на засіданні кафедри
безпеки праці та охорони довкілля
Протокол № 2 від 17.09.2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ(І):

1 Богомаз Ольга Петрівна, Ph.D., доцент

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Інноваційні технології та системи захисту
навколишнього середовища»

Дмитро ПІКЕРЕНЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. Завідувача кафедри

Микола РЕПІН

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Енергоефективність та енергозбереження – є складовою частиною дисциплін, які включені до переліку обов’язкових дисциплін для підготовки магістрів спеціальності 183 «Інноваційні технології та системи захисту навколишнього середовища», яка дозволяє опанувати та професійно використовувати термінологію, розуміти та пояснювати принципи функціонування та використання систем альтернативних джерел енергії.

Дисципліна розглядає: 1) можливості застосування нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії в системах енергопостачання промислових підприємств; 2) системи перетворення сонячної радіації в електричну і теплову енергію; 3) перспективи використання енергії вітру, морських течій і теплового градієнта температур для отримання електричної енергії; 4) можливості застосування біомаси і твердих побутових відходів для виробництва електричної і теплової енергії.

Особливістю курсу є те, що він розглядає комплексний підхід до вирішення проблем енергоефективності та енергозбереження за рахунок освоєння та комплектації систем використання відновлюваних джерел енергії як у побуті, так і в виробництві.

Вимоги:

- загальні знання на рівні бакалавра та вище з природничих, технічних або економічних напрямів підготовки;
- наявність базових знань шкільних курсів з математики та фізики;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Програмні результати навчання:

- демонструвати здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- вміти самостійно здійснювати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел;
- контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій;
- аналізувати складні системи альтернативної енергетики, розуміти їх взаємозв’язки та організаційну структуру;
- впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.

Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов’язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

– Практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв’язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу; їх відвідування є бажаним.

– Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за



контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи енергозбереження та енергоефективності. Сонячна енергетика

Тема 1. Основні поняття енергозбереження: енергія, енергозбереження, енергоефективність. Сучасний стан енергетичної галузі України

Історичний аспект виникнення енергозбереження. Енергозбереження. Енергозберігаючі заходи. Пряма та непряма економія паливно-енергетичних ресурсів. Теоретичний та технічний потенціал енергозбереження. Енергозберігаючий потенціал.

Основні природні джерела енергії. Поняття відновлювальних джерел енергії. Паливно-енергетичний комплекс України. Структура споживання енергетичних ресурсів. Основні заходи з енергозбереження: технічні, економічні, організаційні, правові. Динаміка споживання енергетичних ресурсів. Структура споживання енергетичних ресурсів. Сучасний стан і світові тенденції у галузі енергозбереження. Основні принципи забезпечення ефективної енергетичної безпеки України.

Тема 2. Основні напрями збереження та економії енергоресурсів

Основні нормативно-правові акти енергетичної галузі України. Закон України «Про альтернативні види палива». Енергетична стратегія України на період до 2035 року. Закон України «Про альтернативні види енергії». Основні принципи державної політики енергозбереження.

Шляхи економії енергоресурсів. Резерви економії енергоресурсів. Коефіцієнт попиту. Стимулювання щодо економного використання енергоресурсів. Методи стимулювання економії енергоресурсів. Соціальні, матеріальні та примусові методи впливу.


Енергетична політика підприємства. Принципи складання енергетичної політики: гласність, чіткість, екологічність, законність, енергоощадливість. Питання енергетичної політики підприємства. Енергетична стратегія підприємства. Розробка стратегічного плану підприємства щодо енергоефективності та енергозбереження. Вибір типу енергоносія.

Енергетичний баланс підприємства. Види енергетичних балансів: оптимальний енергетичний баланс, фактичний енергетичний баланс, енергетичний баланс в робочій формі, частковий енергетичний баланс. Форми складання енергетичного балансу. Ведення аналізу енергетичного балансу. Прибуткова та витратна частини енергетичного балансу. Аналіз енергетичного балансу підприємства. Модернізація системи підприємства. Звітність за пророблену роботу у напрямі впровадження енергозберігаючих заходів.

Енергозбереження в цивільних спорудах. Муніципальні програми з енергозбереження та енергоефективності. Складові програм. Термофасад та зовнішня теплоізоляція.

Тема 3. Сонячна енергетика, як альтернативний вид енергії

Основи сонячної енергетики. Величина сонячної радіації. Розподіл променевої енергії Сонця на Землі. Вплив орієнтації геліоустановки на кількість отриманої енергії. Потенціал сонячної енергії у регіонах України. Застосування сонячної енергії на виробництві та у побуті. Перспективи розвитку сонячної енергетики в Україні



Сонячні колектори. Конструкція колекторів. Плaskий колектор. Конструкція вакуумного колектора. Вакуумний колектор з тепловою трубкою. Коефіцієнт корисної дії сонячних колекторів. Типова залежність ККД сонячних колекторів. Застосування сонячних колекторів. Переваги та недоліки сонячних колекторів. Одноконтурні та двоконтурні системи. Геліосистема з пасивною циркуляцією теплоносія. Геліосистема з активною циркуляцією теплоносія. Розрахунок системи опалення та гарячого водоспоживання на основі сонячного колектора.

Сонячні електростанції. Сонячний ставок. Сонячні концентратори. Пароболоциліндричний концентратор. Баштова СЕС. Фотоелементи. фактори, від яких залежить величина фотоструму фотоелемента.

Змістовий модуль 2. Альтернативні види енергії: вітрова, геотермальна та біоенергетика

Тема 4. Вітер, як невичерпне джерело енергії. Вітрова енергія

Фізичні основи використання енергії вітру. Циркуляція повітря в атмосфері. Потенціал енергії вітру на території України. Переваги та недоліки енергії вітру.

Вітроелектричні установки. Елементи вітрової установки: ротор, муфта, примножувач, генератор, система орієнтації, весла та анемометри, щогла. Види вітряних турбін. Вітряна енергетична установка з вертикальною віссю обертання. Вітряна енергетична установка з горизонтальною віссю обертання. Структурна схема ВЕУ.

Технічні параметри вітроколеса. Коефіцієнт потужності. Швидкохідність. Коефіцієнти потужності різних типів вітроколiс. Узгодження характеристик вітроподвигуна і генератора ВЕУ. Структура систем електроживлення на основі ВЕУ. Схеми систем електроживлення на основі ВЕУ. Розрахунок ВЕУ.

Вітрогенератори на природних і штучних рельєфах. Залежність вартості електроенергії від потужності вітроподвигунів при їх розташуванні на березі та у віддаленні моря. Ефект Коанда. Розташування вітрогенераторів на породних відвалах.


Питання технічної та екологічної безпеки при експлуатації ВЕУ. Питання технічної безпеки: структурна цілісність, електрична безпека, запобігання та гасіння пожеж, захист від доступу та падіння. Питання екологічної безпеки: шум, візуальний вплив, зіткнення птахів і кажанів.

Тема 5. Геотермальна енергія, як альтернативний вид енергії

Основні поняття геотермальної енергетики. Тепловий режим земної кори. Джерела відновлювальної низькопотенційної теплоти. Підземні термальні води (гідротерми). Епітермальних джерела. Мезотермальні джерела. Запаси та розповсюдження термальних вод. Розподіл геотермальних об'єктів за адміністративними областями України. Перспективи розвитку геотермальної енергії в Україні.

Використання геотермальної енергії для вироблення теплової та електричної енергії. Геотермальні станції. Геотермальна електростанція з безпосереднім використанням природної пари. Геотермальна електростанція з конденсаційною турбіною та прямим використанням природної пари. Геотермальні електростанції з бінарним циклом.

Використання геотермальної енергії для тепlopостачання житлових та виробничих будівель. Принципова схема геотермального тепlopостачання з теплообмінниками. Геотермальне тепlopостачання з паралельною подачею



геотермальної води на опалення та гаряче водопостачання та піковим догріванням води на опалення. Беззливна система геотермального теплопостачання.

Використання підземних гірничих виробок в якості геотермальних теплообмінників. Температура води і породи у вугільних шахтах. Процес вилучення тепла. Механізм теплопередачі. Переваги використання підземних шахт.

Теплові ефекти при фазових перетвореннях речовин. Теплові насоси. Принцип дії теплового насоса. Призначення теплових насосів. Геотермальний (грунт-вода) тепловий насос. Тепловий насос повітря-повітря.

Тема 6. Біоенергетика. Біомаса, як джерело енергії

Біоенергетичні технології та види енергетичних продуктів. Біомаса та способи переробки біомаси. Способи переробки сухої та вологої біомаси. Етерифікація. Анаеробне зброджування. Зброджування, ферментація та дистиляція. Типи ферментації. Спиртове бродіння. Молочнокисле бродіння. Метанове бродіння. Пропіоновокисле бродіння. Маслянокисле бродіння. Лимоннокисле бродіння. Оцтове бродіння. Етерифікація. Пелети з біомаси. Етапи виробничої лінії для пелет. Виробництво пелет з відходів деревини: підготовка сировини, сушка, подрібнення, пресування пелет. Виробництво пелет з сільськогосподарських відходів.

Процеси перетворення біомаси в рідке і газоподібне паливо. Піроліз. Конструкції піролізних котлів. Газифікація рослинних речовин. Склад газу при газифікації. Газифікація палива під тиском. Промисловий газогенератор високого тиску. Підземна газифікація вугільних пластів. Гідротермальне зрідження. Стан та перспективи та розвитку біоенергетики в Україні.

Тема 7. Мала гідроенергетика. Енергетика морів та океанів. Використання альтернативних джерел енергії та забруднення навколишнього середовища

Енергія морських хвиль та припливів. Припливні електростанції. Проблеми, пов'язані з будівництвом припливних електростанцій. Принцип роботи припливних електростанцій. Енергія хвиль. Переваги та недоліки морської енергії.

Гідроелектростанції, їх класифікація та принцип роботи. Переваги гідроенергетики. Гідроенергетика України. Зміни екосистем при гідротехнічному будівництві. Екологічні аспекти Програми розвитку гідроенергетики України на період до 2026 року. Малі гідроелектростанції. Природоохоронні обмеження на використання гідроенергетичного ресурсу річки під час будівництва малих ГЕС. Проєкт будівництва малої ГЕС. Основні експлуатаційні вимоги до малих ГЕС. Зменшення впливу малої гідроенергетики на навколишнє середовище. Перспектива розвитку малої гідроенергетики в Україні.

Екологічні проблеми використання альтернативних джерел енергії. Екологічні наслідки використання сонячної енергетики. Вплив вітроенергетики на природне середовище. Методи усунення негативного впливу ВЕУ на навколишнє середовище. Екологічні наслідки використання геотермальної енергетики. Екологічні наслідки використання енергії океану. Екологічні наслідки використання біоенергетичних установок..

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Варіант вивчення дисципліни як обов'язкової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1 Теоретичні основи енергозбереження та енергоефективності. Сонячна енергетика						
1.	Основні поняття енергозбереження: енергія, енергозбереження, енергоефективність. Сучасний стан енергетичної галузі України	10	2	2		6
2.	Основні напрями збереження та економії енергоресурсів	10	2	2		6
3.	Сонячна енергетика, як альтернативний вид енергії	16	4	8		4
Змістовий модуль 2 Альтернативні види енергії: вітрова, геотермальна та біоенергетика						
4.	Вітер, як невичерпне джерело енергії. Вітрова енергія	14	2	2		10
5.	Геотермальна енергія, як альтернативний вид енергії	16	2	2		12
6.	Біоенергетика. Біомаса, як джерело енергії	14	2	2		10
7.	Мала гідроенергетика. Енергетика морів та океанів. Використання альтернативних джерел енергії та забруднення навколишнього середовища	10	2	6		2
Усього годин		90	16	24		50

тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Види контр. точок	Тижні								Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Робота на практичних заняттях	5	5	5	5	5	5	5	5	40
Складання індивідуальних завдань			15					15	30
Модульні контрольні роботи				15				15	30
Всього	50				50				100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж. Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)
Виконання та захист індивідуального завдання	<p>Підготовлене есе у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Невчасно складене Мах 15 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував есе за ситуаційним завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; есе структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (5 балів); – есе містить комплексну, логічну і оригінальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання аж до міждисциплінарного підходу; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (5 балів)

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	– студент під час презентації / захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (5 бали)
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. У разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань (max 15 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.

Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен за матеріалом курсу.
Умови допуску до підсумкового контролю	Не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня.
Порядок визначення підсумкової оцінки	Підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту: $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{0 + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 40 тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (по 1 балу) та 4 задачі, які передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, виконання розрахунків (по 15 балів). Екзамен оцінює ступінь володіння економічною термінологією та розуміння теоретичних підходів до опису та пояснення економічних фактів, процесів та механізмів за проблематикою всього курсу. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university))

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– У разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (дисципліни «Альтернативні джерела енергії», «Традиційні та альтернативні джерела енергії»), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– У разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики енергоефективності та енергозбереження (наприклад, Coursera, Udemu або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– У разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові


1. Альтернативні джерела енергії та технології їх використання : підручник / В. В. Клименко та ін. ; за ред. В. В. Клименка. Кропивницький : ПП Ексклюзив-Систем, 2023. 268 с.
2. Лежнюк П. Д., Ковальчук О. А., Нікіторович О. В., Кулик В. В. Відновлювані джерела енергії в розподільних електричних мережах : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2019. 204 с.
3. Малишев В., Поліщук А., Габ А., Шахнін Д. Альтернативна енергетика : конспект лекцій. Київ : Видавництво Університет "Україна", 2020. 60 с.
4. Hanif M. A., Nadeem F., Tariq R., Rashid U. Renewable and Alternative Energy Resources. Academic Press, 2021. 806 p.
5. Wasiak A. L. Alternative Energy Sources. Poland : Bialystok Tech Univ, 2020. 239 p.

Додаткові

1. Синєглазов В. М., Зеленков О. А., Аскеров Ш. І., Дмитренко Б. І. Відновлювальна енергетика : навчальний посібник. Київ : НАУ, 2016. 278 с.
2. Hodge V. K. Alternative Energy Systems and Applications. 2nd Edition. Willy, 2017. 464 p.
3. Gevorkian P. Alternative Energy Systems in Building Design. 1st ed. New York : McGraw-Hill, 2010. 505 p.
4. Праховник А. В., Суходоля О. М., Денисюк С. П., Прокопенко В. В. Енергозбереження в промисловості. Ч. 1 : навч. посібн. Київ : НТУУ «КПІ», 2011. 511 с.
5. Сиротюк С. В., Боярчук В. М., Гальчак В. П. Альтернативні джерела енергії. Енергія вітру : навч. посіб. Львів : «Магнолія 2006», 2018. 182 с.
6. Дудюк Д. Л., Мазепа С., Гнатишин Я. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі : навч. посібник. Львів : Магнолія 2006, 2009. 187 с.
7. Advances in Clean Energy and Sustainability. Volume 1. Springer Nature, 2024. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/3165552>.
8. Advances in Clean Energy and Sustainability. Volume 2. Springer Nature, 2024. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/3155207>.
9. Advances in Energy from Waste. Elsevier, 2024. 976 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/3020336>.

Web-ресурси

1. Про альтернативні види палива : Закон України від 14.01.2000 р. № 1391-XIV. Дата оновлення: 18.09.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14> (дата звернення: 15.09.2024).
2. Енергетична стратегія України на період до 2035 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. № 605-р. Дата оновлення: 21.04.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p#Text> (дата звернення: 15.09.2024).
3. Про альтернативні види енергії : Закон України від 20.02.2003 р. № 555-IV. Дата оновлення: 18.09.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text> (дата звернення: 15.09.2024).
4. Спеціалізація Відновлювана енергетика : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/specializations/renewable-energy?isNewUser=true> (дата звернення: 15.09.2024).

- 
5. Підприємництво у сфері відновлюваної енергетики та зеленого будівництва : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/renewable-energy-entrepreneurship> (дата звернення: 15.09.2024).
 6. Гідроенергетика, вітроенергетика та сонячна енергетика: Ресурси, мінливість та прогноз : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/hydro-wind-solar-power-resources-variability-forecast> (дата звернення: 15.09.2024).
 7. Основи сонячної енергетики : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/solar-energy-basics> (дата звернення: 15.09.2024).
 8. Вітрові ресурси для відновлюваних джерел енергії : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/wind-for-renewable-energies> (дата звернення: 15.09.2024).
 9. Фахові видання 183 – Технології захисту навколишнього середовища : Бібліотека ТОВ «Технічний університет «Метінвест Політехніка» : веб-сайт. URL: <https://metinvest.university/page/fakhovi-vydannia-183-tekhnologii-zakhystu-navkolyshnoho-seredovyscha> (дата звернення: 15.09.2024).
 10. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 17.09.2024).
 11. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 17.09.2024).
 12. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 17.09.2024).
 13. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 16.09.2024).
 14. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 16.09.2024).
 15. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 16.09.2024).
 16. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)