

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О. _____

«13» жовтня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Чиста енергетика та декарбонізація»

Галузь знань	10 Природничі науки, 18 Виробництво та технології
Спеціальність	101 Екологія, 183 Технології захисту навколишнього середовища
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітньо-професійні програми	«Екологія», «Технології захисту навколишнього середовища»
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	3-й семестр або 5-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Кулікова Д. В., ст. викл. Рудченко А. Г.

Пролонговано: на 20___/20___ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20___/20___ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни **«Чиста енергетика та декарбонізація»** для бакалаврів спеціальностей 101 Екологія та 183 Технології захисту навколишнього середовища / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2025. – 14 с.

Розробники:

- Кулікова Дар'я Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Рудченко Андрій Геннадійович – старший викладач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішеннями науково-методичних комісій спеціальностей 101 Екологія (протокол №3 від 13.10.25 р.) та 183 Технології захисту навколишнього середовища (протокол № 3 від 13.10.25 р.).

ЗМІСТ

1	МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2	ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3	БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4	ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5	ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
6	ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1	Шкали	7
6.2	Засоби та процедури	7
6.3	Критерії	8
7	ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
8	РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій для забезпечення застосування теоретичних знань та практичних навичок щодо забезпечення аналізу стану, структури та функціонування паливно-енергетичного комплексу України, його впливу на екологічний стан елементів довкілля, екологічної безпеки об'єктів енергетики, впровадження альтернативної енергетики, використання вторинних енергетичних ресурсів.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН-1	Розуміти основні закономірності вибору й обґрунтування екологічно безпечних, ресурсоефективних та енергозберігаючих технологій
ДРН-2	Знати структуру та тенденції розвитку енергетики, паливно-енергетичного комплексу
ДРН-3	Розуміти основні екологічні проблеми використання органічного палива в енергетиці
ДРН-4	Розуміти вплив енергетичних об'єктів на довкілля та оцінювати життєвий цикл (LCA) енергетичних технологій
ДРН-5	Вміти проводити вибір інженерних методів захисту довкілля при виробництві електричної та теплової енергії
ДРН-6	Знати новітні техніко-технологічні й організаційні рішення, спрямовані на впровадження у виробництво інноваційних природоохоронних розробок і сучасного обладнання в енергетичній галузі
ДРН-7	Вміти проводити вибір ресурсозберігаючих та енергозберігаючих технологій захисту довкілля в енергетичній галузі
ДРН-8	Знати альтернативні види енергії та їх вплив на довкілля, шляхи енергозбереження та декарбонізації
ДРН-9	Вміти обґрунтовувати й ефективно використовувати вторинні енергетичні ресурси
ДРН-10	Демонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи природоохоронного обладнання
ДРН-11	Вміти оцінювати вуглецевий слід, моделювати вплив енергетичних систем на глобальні зміни клімату.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни, які вивчалися студентами на освітньому рівні бакалавр, що формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	80	26	54	-	-	8	72
практичні	160	52	108	-	-	12	148

лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	240	78	162	-	-	20	220

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	80
ДРН-1	Вступ Енергія й енергетика (основні поняття і визначення). Енергетика і цивілізація (етапи освоєння енергії)	4
ДРН-2	1. Структура та тенденції розвитку енергетики Тendenції розвитку енергетики. Структура енергопостачання. Паливно-енергетичний комплекс як єдина система енергопостачання. Паливно-енергетичний баланс України. Структура та тенденції розвитку паливно-енергетичного комплексу.	6
ДРН-3 ДРН-11	2. Паливно-енергетичні ресурси та кліматична політика Паливно-енергетичні ресурси, їх класифікація. Склад і характеристики органічного палива. Оцінка викидів парникових газів по всьому ланцюгу енергетичного виробництва. Моделювання впливу енергетичних систем на глобальне потепління та екстремальні погодні явища. Carbon Capture, Utilization and Storage (CCUS) — уловлювання та зберігання CO ₂ .	8
ДРН-4 ДРН-5 ДРН-6 ДРН-7 ДРН-10	3. Традиційна енергетика та її вплив на довкілля Основні типи традиційних електричних станцій. Процес одержання енергії на традиційних електростанціях. Загальні питання взаємодії традиційної енергетики з довкіллям. Основні види впливу енергетики на довкілля. Основні чинники впливу енергетичних об'єктів на компоненти довкілля. Взаємодія теплових електричних станцій із довкіллям (характеристика). Схема взаємодії теплових електричних станцій і довкілля. Проблеми ядерної енергетики. Аварії на атомних електричних станціях. Стан і перспективи розвитку ядерної енергетики. Схема взаємодії атомних електричних станцій і довкілля. Гідроелектричні станції і їхній вплив на довкілля. Порівняння повного екологічного впливу різних джерел енергії: від видобутку ресурсів до утилізації. Аналіз компромісів між низьким викидом CO ₂ та іншими екологічними проблемами.	26
ДРН-4	4. Енергетика та соціальна екологія Екологічна справедливість: вплив енергетичних об'єктів на місцеві громади. Соціальне прийняття нових енергетичних технологій. Роль енергетичного переходу у зменшенні глобальної бідності та деградації довкілля.	8
ДРН-6 ДРН-7 ДРН-8 ДРН-10	5. Альтернативна енергетика Відновлювані джерела енергії (загальні положення). Геліоенергетика (загальна характеристика). Перетворення сонячної енергії на теплову. Пряме перетворення сонячної енергії на електричну. Потенціал і перспективи розвитку вітроенергетики. Мала гідроенергетика. Біоенергетика (стан розвитку й енергетичний потенціал). Процес одержання біогазу. Геотермальна	18

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	енергія (загальна характеристика та класифікація). Типи виробництва електроенергії на геотермальних станціях. Принципова схема геотермальної електростанції. Енергія Світового океану (припливні електростанції). Теплова енергія океану (схема). Енергія океанських хвиль. Енергія інших природних об'єктів. Аналіз екологічних ефектів сонячних, вітрових, геотермальних і гідроенергетичних систем. Оцінка впливу виробництва, утилізації і рециркуляції сонячних панелей, вітрогенераторів, батарей. Дослідження екологічного сліду зелених технологій (рідкоземельні метали, хімічні відходи).	
ДРН-9	6. Вторинні енергетичні ресурси Класифікація вторинних енергетичних ресурсів. Стан використання вторинних енергетичних ресурсів. Ефективність застосування вторинних енергетичних ресурсів	6
ДРН-6 ДРН-10	7. Інноваційні рішення для чистої енергетики Воднева енергетика та її екологічний баланс. Енергетичні системи з замкненим циклом і циркулярною економікою. Децентралізована енергетика та мікромережі як спосіб зменшення втрат і викидів	6
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	160
ДРН-3, ДРН-10	1. Розрахунок параметрів процесу горіння палива	16
ДРН-5, ДРН-6 ДРН-10	2. Розрахунок викидів забруднюючих речовин у атмосферу від енергетичних установок	16
ДРН-1, ДРН-7, ДРН-10	3. Заходи зі енергозбереження в системі провітрювання шахт	16
ДРН-4, ДРН-7, ДРН-8 ДРН-10	4. Оцінка енергетичного потенціалу нетрадиційних джерел енергії на території України	16
ДРН-8 ДРН-10	5. Будова і функціонування геліосистем. Розрахунок геліосистем	16
ДРН-8 ДРН-10	6. Розрахунок геліосистем для обігріву басейнів і житлових будинків	16
ДРН-8 ДРН-10	7. Розрахунок вітрогенератора	16
ДРН-8 ДРН-10	8. Приливні електростанції, малі гідроелектричні станції: принцип роботи і їх розрахунок	16
ДРН-8 ДРН-10	9. Геотермальна енергія. Розрахунок геотермальних енергетичних установок. Використання теплової енергії океанів	16
ДРН-8 ДРН-9 ДРН-10	10. Розрахунок біоенергетичних установок	16
РАЗОМ		240

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного складника опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	недостатньо обґрунтована	
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	- точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління	Відмінне володіння компетенціями менеджменту	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Носачова Ю.В., Іваненко О.І., Вембер В.В. Екологічна безпека інженерної діяльності. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 294 с. 230 с
- 2 Рудченко А. Г. Екологічні проблеми енергетики. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт (частина І) Для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища»/ А. Г. Рудченко. – Дніпро : НГУ, 2017. – 44 с.
- 3 Рудченко А. Г. Екологічні проблеми енергетики. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт (Частина ІІ). Для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / А. Г. Рудченко. – Дніпро : Національний гірничий університет, 2017. – 55 с.
- 4 Рудченко А.Г., Борисовська О.О. Системи автономного та індивідуального опалення як альтернатива центральному тепlopостачанню// Молодь: наука та інновації: Матеріали ХІ Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпро, 22-24 листопада 2023 року). – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2023. Т.1 – С. 350-351.
- 5 Баланюк А.Д., Рудченко А.Г. Екологічні проблеми енергетики внаслідок повномасштабного російського вторгнення// Молодь: наука та інновації: Матеріали ХІ Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпро, 22-24 листопада 2023 року). – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2023. Т.1 – С. 286-287.
- 6 Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року [Електронний документ. Код доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#n17>]
- 7 Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року [Електронний документ. Код доступу: <https://menr.gov.ua/timeline/Nacionalna-ekologichna-politika.html>]
- 8 Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на період до 2025 року [Електронний документ. Код доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/443-2021-%D1%80#n12>]
- 9 Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок [Електронний документ. Код доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245255506&cat_id=245255478]
- 10 Національний план дій з енергоефективності на період до 2030 року [Електронний документ. Код доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1803-2021-%D1%80#Text>]
- 11 Зміни клімату та декарбонізація промислового сектору. [Електронний

- ресурс] : підруч. для здоб. ступ. бак. за усіма спец., окрім 101 «Екологія» / О. Я. Тверда та ін.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл: 5,77 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 149 с.
- 12 Посібник з оцінки викидів парникових газів, пов'язаних із конфліктами. Ленард де Клерк, Микола Шлапак, Ігор Онопчук <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2025/03/otsinka-vykydiv-posibnyk2025s.pdf>
 - 13 Дяченко-Богун М.М., Шкура Т.В. Соціальна екологія: навчальний посібник. Полтава: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, 2023. 152 с.
 - 14 Циркулярна економіка. [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальностями 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / Є.С. Цюман, В.І. Зюзюн; Національний транспортний університет. – Київ: НТУ, 2023. – 133 с.
 - 15 Кузнєцов М. П., Лисенко О. В., Хомутов С. В. Мікромережі як частина електроенергетичного ринку в умовах збільшення частки відновлюваної енергії // Відновлювана енергетика. № 2/2025 | Комплексні проблеми енергетичних систем на основі НВДЕ [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2025.2\(81\).9-17](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2025.2(81).9-17)
 - 16 С.П. Денисюк, М.О. Коломійчук, Г.В. Мельничук Розвиток можливостей методу окремих складових для аналізу режимів у електротехнічних smart-комплексах // Енергетика: економіка, технології, екологія. 2021. № 1 С. 7-19
 - 17 Гнедіна К.В., Нагорний П.В. Розвиток водневої енергетики в контексті переходу до зеленої економіки: глобальні тенденції та перспективи для України // Український економічний часопис Випуск 9, 2025 DOI <https://doi.org/10.32782/2786-8273/2025-9-3>

Інформаційні ресурси

- | | |
|---|---|
| 1. http://zakon4.rada.gov.ua | Офіційний сайт Верховної Ради України |
| 2. http://www.mon.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України |
| 3. www.irbis-nbuv.gov.ua | Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського |
| 4. http://sop.org.ua | Служба охорони природи – Інформаційний центр |
| 5. http://env.teset.sumdu.edu.ua | Науковий центр прикладних екологічних досліджень |
| 6. Репозиторій НТУ «Дніпровська політехніка» [електронний ресурс], режим доступу: http://ir.nmu.org.ua/ | |

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Чиста енергетика та декарбонізація» для бакалаврів освітньо-професійних
програм «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища»
спеціальностей
101 Екологія та 183 Технології захисту навколишнього середовища

Розробники:
Дар'я Володимирівна Кулікова
Андрій Геннадійович Рудченко

В редакційній обробці авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19