

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА

Кафедра екології та охорони довкілля



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор

Ірина ЛОМАЧИНСЬКА
» *Вресня* 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА ТА
РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G2 Технології захисту навколишнього середовища
Освітньо-професійна програма	Технології захисту навколишнього середовища

Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та ресурсозберігаючі технології». Одеса: ОНУ, 2026. – 21 с.

Розробник: В.В. Курятников, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри екології та охорони довкілля.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та охорони довкілля

Протокол № 1 від «24» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри



Ангеліна ЧУГАЙ
(прізвище та ініціали)

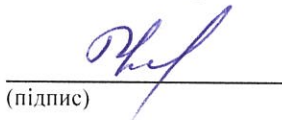
Погоджено із гарантом ОПП
«Технології захисту навколишнього
середовища»



Вероніка ПРИХОДЬКО
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) ФГМіЕ
Протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Голова НМК


(підпис)

Ангеліна ЧУГАЙ
(прізвище та ініціали)

Переглянуте та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № __ від «__» ____ 20 __ р.

Завідувач кафедри
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Переглянуте та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № __ від «__» ____ 20 __ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: Всього кредитів – 6/6 годин – 180/180 змістових модулів – 2/2 ІНДЗ* – не заплановано	Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво (шифр і назва) Спеціальність G2 Технології захисту навколишнього середовища (код і назва) Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Обов'язковий	
		Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр	
		1-й	1-й
		Лекції	
		30 год.	10 год
		Практичні, семінарські	
		30 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		120 год.	162 год.
		Форма підсумкового контролю: іспит	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу полягає у формуванні у студентів знань основ енерго- та ресурсозберігаючих технологій, видів альтернативної енергетики, зокрема, сонячної енергетики. Мета дисципліни досягається шляхом якісної підготовки фахівців, що уміють вирішувати важливі практичні і теоретичні задачі захисту навколишнього середовища.

Завданнями курсу є отримання знань щодо енергобалансу у господарчій та природоохоронній діяльності, вмінь пропагувати, впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології, користуватися енергією альтернативних енергетичних джерел, навичок щодо оцінки та вимірювання рівня забруднення навколишнього середовища внаслідок впливу на нього енергетичних об'єктів, зокрема, альтернативних, відновлювальних джерел енергії, контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів таких **компетентностей**:

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

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

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК06. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК07. Здійснення безпечної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності - (шифри основних фахових компетентностей у ОПП - СК02, СК03, СК05 і СК09):

СК02. Здатність використовувати науково-обґрунтовані методи обробки результатів досліджень в галузі технологій захисту навколишнього середовища.

СК03. Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.

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

СК09. Здатність використовувати математичні методи та методи фізичного та чисельного моделювання у технологіях захисту навколишнього середовища.

Очікувані програмні результати навчання (РН):

ПР03. Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.

ПР04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.

ПР07. Розробляти системи екологічного управління з дотримання вимог ISO 14004, встановлювати процедури та планувати і реалізовувати природоохоронні заходи протягом всього життєвого циклу продукції.

ПР09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.

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

ПР16. Використовувати методи фізичного і математичного моделювання при розробці заходів в галузі технологій захисту навколишнього середовища.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти має **знати:**

- сучасні технології виробництва електричної енергії та вплив їх на навколишнє середовище;
- елементи енергобезпеки та енергозбереження;
- основні принципи енерго - ресурсозберігаючих технологій;
- відновлювальні джерела енергії;
- перспективи розвитку енергетичних технологій.

вміти:

- оцінювати вплив електростанцій та енергетичних об'єктів на довкілля;

- визначати рівень небезпеки забруднення довкілля внаслідок виробництва електричної енергії в тепловій та атомній енергетиці.
- користуватися приладами для вимірювання рівня забруднення навколишнього середовища та радіаційного фону;
- застосовувати, впроваджувати та розробляти нові відновлювальні джерела енергії та ресурсозберігаючі технології;

бути здатним:

- застосовувати методи та прилади, зокрема, радіо-дозиметричного контролю для вимірювання рівня забруднення навколишнього середовища;
- розраховувати та оцінювати вплив енергетичних об'єктів в районах їх розташування.

Опанування цієї навчальної дисципліни забезпечує набуття здобувачами навичок і компетентностей, спрямованих на досягнення глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, що проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року No 70/1 та визначені Указом Президента України від 30 вересня 2019 року No 722, зокрема:

Ціль 7: забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх;

Ціль 11: забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів;

Ціль 12: забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва;

Ціль 13: вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Сучасне виробництво електричної енергії та вплив їх на навколишнє середовище

Тема 1. Основні принципи і поняття сучасних технологій виробництва електричної енергії

Робота теплових електростанцій та основні інженерно-фізичні принципи їх роботи. Внесок теплових електростанцій у забруднення об'єктів довкілля.

Тема 2. Методи та заходи зниження забруднення навколишнього середовища в теплоенергетиці

Вдосконалення і використання методів захисту навколишнього середовища пов'язані із запобіганням забруднення навколишнього середовища внаслідок викидів в атмосферне повітря та скидів у водні системи, розвитку ресурсо- та енергозберігаючих і маловідходних технологій, переробки та утилізації відходів теплової енергетики.

Тема 3. Захист довкілля від теплоенергетичних викидів і скидів.

Інженерно-фізичні принципи очищення повітря та води. Способи очищення повітря від аеродисперсних домішок і димових газів продуктів згорання вугілля . Скиди теплових електростанцій. Використання води на

тепловій електростанції, як теплоносія у теплообмінних процесах. Засоби та системи очищення води в теплоенергетиці.

Тема 4. Захист довкілля від енергетичних дій небезпечного випромінювання (електромагнітного, ядерного та ін.)

Основні засоби захисту від небезпечного випромінювання – екранування, відбиття екранами, поглинання випромінювання, віддалення від джерел випромінювання, використання маніпуляторів. Захист від радіації.

Активні методи захисту навколишнього середовища - технологічні рішення по створенню ресурсозберігаючих і маловідходних технологій. Пасивні методи захисту навколишнього середовища передбачають раціональне розміщення джерел забруднення та локалізацію джерел забруднення.

Тема 5. Небезпечність атомної енергетики. Технології радіаційного та ядерного убезпечення

Фізичні принципи виробництва ядерної енергії. Ядерні реактори. Аварії на атомних електростанціях (ЧАЕС, Фукусіма та ін.). Ліквідація наслідків аварії. Радіаційний моніторинг. Радіаційне забруднення ґрунтового покриву та реабілітація забруднених територій. Схов, переробка та утилізація радіоактивних відходів.

Змістовий модуль 2. Альтернативні та відновлювальні джерела енергії. Енерго- та ресурсозберігаючі технології

Тема 6. Розробка нових та використання відомих інженерно-фізичних способів виробництва енергії.

Енергетика відновлюваних джерел. Альтернативні види джерел енергопостачання. Сонячна енергетика Сонячні електростанції. Акумуляція енергії. Схема наскрізного зарядження акумуляторів. Вітрова енергетика. Енергія морських хвиль, приливів та відливів. Геотермальна енергетика та ін.

Тема 7. Енергобезпека та енергозбереження. Енергонезалежність відновлювальних джерел енергії.

Створення єдиних міжнародних систем споживання електричної енергії. Енергобезпека роботи ядерних реакторів на атомних електростанціях. Концепція енергозбереження у виробництві та споживанні електроенергії.

Тема 8. Перспективи розвитку альтернативної енергетики та енерго-ресурсозберігаючих технологій. Закон України з альтернативної енергетики. Перспективи розвитку сонячної енергетики. Перспективи вітро-та гідроенергетики.

Тема 9. Термоядерна енергетика

Фізичні основи керованого термоядерного синтезу Паливний цикл термоядерного реактора Системи для утримання плазми Радіаційна безпека термоядерних реакторів.

Тема 10. Ресурсозберігаючі та безвідходні технології.

Економічність різних видів енергетики та проблеми їх використання.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	с/р		л	п/с	лаб	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Сучасне виробництво електричної енергії та вплив їх на навколишнє середовище										
Тема 1. Основні принципи і поняття сучасних технологій виробництва електричної енергії [1, 2]	18	2	2	0	14	18	1	0	0	17
Тема 2. Методи та заходи зниження рівня забруднення навколишнього середовища в теплоенергетиці [1, 2]	18	2	2	0	14	18	1	1	0	16
Тема 3. Захист довкілля від теплоенергетичних викидів і скидів [1, 2]	18	4	4	0	10	18	1	1	0	16
Тема 4. Захист довкілля від енергетичних дій небезпечного випромінювання (електромагнітного, ядерного та ін.) [1, 2]	18	2	4	0	12	18	1	1	0	16
Тема 5. Небезпечність атомної енергетики. Технології радіаційного та ядерного убезпечення [1, 2]	18	4	4	0	10	18	1	1	0	16
Разом за змістовим модулем 1	90	14	16	0	60	90	5	4	0	81
Змістовий модуль 2. Альтернативні та відновлювальні джерела енергії. Енерго-та ресурсозберігаючі технології										
Тема 6 Розробка нових та використання відомих інженерно-фізичних способів виробництва енергії [1, 2]	18	4	4	0	10	18	1	0	0	17
Тема 7. Енергобезпека та енергозбереження. Енергонезалежність відновлювальних джерел енергії [1, 2]	18	4	4	0	10	18	1	1	0	16
Тема 8. Перспективи розвитку альтернативної	18	4	4	0	10	18	1	1	0	16

енергетики та енерго-ресурсозберігаючих технологій [1, 2]										
Тема 9. Термоядерна енергетика	18	2	1	0	15	18	1	1	0	16
Тема 10. Ресурсозберігаючі та безвідходні технології [1, 2]	18	2	1	0	15	18	1	1	0	16
Разом за змістовим модулем 2	90	16	14	0	60	90	5	4	0	81
Усього годин	180	30	30	0	12	180	10	8	0	162

Види роботи:

[1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;

[2] – опрацювання тем практичних занять, додаткового матеріалу.

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	Заочна
1	Тема 1. Основні принципи і поняття сучасних технологій виробництва електричної енергії. Розв'язання сучасних інженерно-фізичних задач теплоенергетики. Генерація змінного струму. Розрахунки ланцюгів змінного струму [1,2].	2	-
2	Тема 2. Методи та заходи зниження рівня забруднення навколишнього середовища в теплоенергетиці. Розрахунки заходів зниження забруднення навколишнього середовища в теплоенергетиці [1,2].	2	1
3	Тема 3. Захист довкілля від теплоенергетичних викидів і скидів. Розв'язання задач захисту елементів довкілля від теплоенергетичних викидів та скидів [1,2].	4	1
4	Тема 4. Захист довкілля від енергетичних дій небезпечного випромінювання (електромагнітного, ядерного та ін.) [1, 2] Захист об'єктів навколишнього середовища від зовнішніх збурень та енергетичних дій в умовах роботи з джерелами іонізуючого випромінювання. Розрахунки захисних екранів [1,2].	4	1
5	Тема5. Небезпечність атомної енергетики. Технології радіаційного та ядерного убезпечення [1, 2] Розрахунки дефекту мас та енергії ядерного зв'язку. Радіаційна та ядерна безпека ядерних реакторів. Оцінки радіаційного забруднення. Радіаційний моніторинг [1, 2].	4	1
6	Тема 6 Розробка нових та використання відомих інженерно-фізичних способів виробництва енергії [1, 2] Оцінки ККД МГД-перетворення енергії, сонячних колекторів, сонячних станцій та ін.	4	-
7	Тема7. Енергобезпека та енергозбереження. Енергонезалежність відновлювальних джерел енергії Основні шляхи та напрямки енергозбереження. Оцінки економічності роботи сучасних енергетичних систем[1, 2]	4	1

8	Тема 8. Перспективи розвитку альтернативної енергетики та енерго- ресурсозберігаючих технологій Оцінки ефективності роботи сонячних станцій, вітроенергетики та ін. способів генерації енергії. Перспективи термоядерної енергетики. [1, 2]	4	1
9	Тема 9. Термоядерна енергетика Реакції термоядерного синтезу. Розрахунки систем магнітного утримання плазми (ТОКАМАК, СТЕЛЛАРАТОР). Радіаційна та ядерна безпека термоядерних реакторів. [1, 2].	1	1
10	Тема 10. Ресурсо-зберігаючі та безвідходні технології [Оцінки економічності ресурсозберігаючих технологій 1, 2].	1	1
Разом		30	8

Види роботи:

[1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;

[2] – опрацювання тем практичних занять, додаткового матеріалу.

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1 Основні принципи і поняття сучасних технологій виробництва електричної енергії. Розрахунки ланцюгів змінного струму. Генерація змінного струму. Розв'язання сучасних інженерно-фізичних задач теплоенергетики, зокрема, задач кінетики горіння вугільного палива. Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з основними принципами і поняттями сучасних енергетичних технологій і підготуватися до виконання практичної роботи. Підготуватися до усного опитування.	14	17
2	Тема 2. Методи та заходи зниження рівня забруднення навколишнього середовища в теплоенергетиці. Опрацюйте рекомендовану літературу та задачі розрахунків енергетичних систем, зокрема, розрахунків ефективності роботи електрофільтрів для очищення повітря. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з методами та заходами зниження рівня забруднення довкілля і підготуватися до виконання практичної роботи. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичної роботи.	14	16
3	Тема 3. Захист довкілля від теплоенергетичних викидів і скидів. Способи очищення повітря. від аерозольних домішок: гравітаційне, інерційне, відцентрове осадження частинок. Методи та способи очищення води. Опрацювання рекомендованої літератури.	10	16

	На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з способами очищення повітря та води і підготуватися до виконання практичної роботи. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичної роботи.		
4	Тема 4. Захист довкілля від енергетичних дій небезпечного випромінювання (електромагнітного, ядерного та ін.). Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з інженерно-фізичними способами захисту від небезпечного випромінювання, та основними засобами захисту від випромінювання – екранування, відбиття екранами, поглинання випромінювання, віддалення від джерел випромінювання, від радіації. Підготуватися до виконання практичної роботи. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичної роботи.	12	16
5	Тема 5. Небезпечність атомної енергетики. Технології радіаційного та ядерного убезпечення. Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з питаннями радіаційної та ядерної безпеки. Підготуватися до виконання практичної роботи. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичної роботи.	10	16
6	Тема 6. Розробка нових та використання відомих інженерно-фізичних способів виробництва енергії. Сонячна та аеро-гідроенергетика. Опрацюйте рекомендовану літературу. Визначте основні показники і параметри, які використовуються для оцінки відновлювальних джерел енергії. Підготуватися до усного опитування.	10	17
7	Тема 7. Енергобезпека, та енергозбереження. Енергонезалежність відновлювальних джерел енергії. Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з ККД сучасних та альтернативних видів джерел енергопостачання і підготуватися до виконання практичної роботи. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичної роботи.	10	16
8	Тема 8. Перспективи розвитку альтернативної енергетики та енерго-ресурсозберігаючих технологій. Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з перспективами розвитку альтернативної енергетики та енерго-ресурсозберігаючих технологій. Підготуватися до виконання практичної роботи. Підготуватися до усного опитування за результатами виконання практичної роботи.	10	16
9	Тема 9. Термоядерна енергетика. Фізичні основи керованого термоядерного синтезу Паливний цикл термоядерного реактора Системи для утримання плазми. ТОКАМАК. СТЕЛЛАТОР. Відкриті системи для магнітного утримання плазми. Імпульсні системи. Мішені для інерційного керованого термоядерного синтезу. Драйвери для інерційного керованого синтезу. Іонні пучки Камера імпульсного реактора. Радіаційна безпека термоядерних реакторів. Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з термоядерними технологіями. Підготуватися до усного опитування за результатами практичної	15	16

	роботи.		
10	Тема 10. Ресурсозберігаючі та безвідходні технології. Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися із ресурсозберігаючими та безвідходними технологіями. Економічність різних видів енергетики та проблеми їх використання.	15	16
	Разом:	120	162

*До самостійної роботи відноситься:

- підготовка до лекцій і практичних занять;

Визнання результатів, отриманих в системі неформальної/інформальної освіти. При вивченні дисципліни «Альтернативна енергетика та ресурсозберігаючі технології» здобувачі можуть виконувати завдання самостійної роботи як у традиційній формі (опрацювання літератури, індивідуальних завдань, тощо), так і через зарахування результатів неформальної та інформальної освіти.

В рамках опанування цієї навчальної дисципліни здобувач може пройти освітні або професійні курси/тренінги, професійне стажування, онлайн-курси на масових платформах чи у системі громадянської освіти.

Назва освітньої платформи, назва онлайн-курсу, короткий опис, посилання	Дотично до теми / Компетентності, результати навчання, які формуються
Резервне живлення для громад та бізнесу: практичні рішення крок за кроком https://prometheus.org.ua/prometheus-free/backup-power-for-communities-business/	T1, T6, T8, T10 / СК05, ПР12
Зелене світло для Землі (про відновлювану енергетику) https://study.ed-era.com/uk/courses/course/426	T1, T6, T8, T10 / СК05, ПР12
Techno commercial aspect of Solar Water Pump Technology https://online.atingi.org/enrol/index.php?id=5322	T1, T6, T8, T10 / СК05, ПР12

Здобувач має право також обрати самостійно освітню платформу та курс, які відповідають змісту цієї навчальної дисципліни. Для зарахування в якості періодичного, поточного або фрагмента підсумкового контролю здобувач має подати документ, що підтверджує неформальну освіту, програму, зробити опис компетентностей та результатів навчання, сформованих під час неформальної освіти.

Результати, отримані в системі неформальної/інформальної освіти, засвідчуються відповідним сертифікатом, де вказуються обсяг годин (або кількість кредитів ЄКТС) та здобуті компетентності та результати навчання. Такі результати можуть бути зараховані як результати поточного, періодичного або підсумкового контролю за цією навчальною дисципліною за процедурами, визначеними «Положенням про порядок визнання у вищій та фаховій передвищій освіті результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти в Одеському національному університеті імені І. І. Мечникова та відокремленому структурному підрозділі «Фаховий коледж

ОНУ імені І. І. Мечникова» https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/polozennya/polozhennya_neformalna_osvita_2024_final.pdf.

Для дисципліни «Альтернативна енергетика та ресурсозберігаючі технології» оцінювання результатів неформальної та інформальної освіти здійснюється відповідно до критеріїв, наведених нижче.

Критерії оцінювання результатів неформальної освіти

Вид діяльності здобувача	Орієнтовний обсяг (год./кредити ECTS)	Критерії виконання	Кількість балів	Форма зарахування
Онлайн-курс (Prometheus, Coursera, Atingi тощо)	15-30 год. (0,5-1 кредит)	100% виконаних завдань	10 балів	Поточний контроль / самостійна робота
		88% виконаних завдань	9 балів	
		70% виконаних завдань	7 балів	
Професійне стажування (на підприємстві, в установі)	від 2 тижнів (≈1–2 кредити)	Повне проходження з довідкою	8–10 балів	Самостійна робота / модульний контроль
Професійний тренінг / воркшоп	8–12 год.	Участь і сертифікат	3–4 бали	Поточний контроль
	20–30 год.	Участь і сертифікат	5–7 балів	Поточний контроль
Курси з громадянської освіти / академічної доброчесності	5–10 год.	Успішне завершення з сертифікатом	2–3 бали	Додаткові бали
Додаткові онлайн-курси (МООС спецкурси)	15–20 год.	Виконання завдань на ≥80%	4–6 балів	Самостійна робота
Участь у науково-практичній конференції / семінарі	1–2 дні	Довідка/сертифікат про участь	2–4 бали	Додаткові бали
Публікація тез конференції чи наукової статті (за тематикою дисципліни)	—	Наявність опублікованих матеріалів	до 10 балів	Підсумковий контроль / додаткові бали

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та ресурсозберігаючі технології» застосовуються словесний, наочний, практичний методи навчання: читання лекції, розв'язання задач, пояснення, робота з навчальною літературою, індивідуальні консультації.

Словесні та наочні методи навчання – це лекційні заняття, опитування, консультування, мультимедійні презентації.

Практичні методи – це опрацювання завдань до практичних робіт, розв'язання задач з теми заняття.

Колективне опрацювання завдань – колективне обговорення результатів виконання практичних завдань, обговорення і дискусії щодо проблемних питань та результатів самостійної роботи.

Для розв'язання навчально-професійних завдань навчальної дисципліни застосовано комплексний підхід до діяльності у процесі навчання. Використовуються класичні дидактичні методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (лекція-пояснення, бесіда, контроль, самоконтроль, взаємоконтроль і т.п.)

Основні форми (методи) проведення занять – це різні типи лекцій, а також практичні заняття – розв'язання задач, теоретичне обговорення питань, співбесіда, презентація результатів.

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Засоби діагностики якості освіти включають в себе поточний, періодичний та підсумковий контроль.

Поточний контроль: усний контроль – індивідуальне опитування, захист практичних робіт.

Періодичний контроль: тестовий контроль – оцінювання контрольних робіт за змістовими модулями (тестування).

Підсумковий контроль: іспит.

1. Форми контролю за практичним матеріалом

Практичні заняття спрямовані на формування професійних компетентностей, уміння застосовувати теоретичні знання під час виконання конкретних завдань. Контроль здійснюється через перевірку правильності виконання практичних робіт (дотримання методики, точність розрахунків, логічність висновків, якість оформлення звітності) та усний захист практичної роботи (здатність обґрунтувати отримані результати, відповісти на запитання викладача, продемонструвати розуміння процесу виконання).

Максимальна кількість балів за практичні роботи становить: 40 балів.

2. Контроль за змістовими модулями

Після вивчення кожного змістового модуля проводиться модульна контрольна робота у формі тестового оцінювання, що включає 20 запитань із однією правильною відповіддю. Метою є перевірка системності засвоєння

матеріалу, узагальнення знань і вміння логічно поєднувати теоретичні та практичні аспекти навчального змісту.

Максимальна кількість балів за виконання модульної контрольної роботи становить 20 балів. Для отримання позитивного результату здобувач має набрати не менше 60% правильних відповідей. Кожен студент має дві спроби складання тесту.

3. Підсумковий контроль (іспит)

Підсумковою формою контролю знань є іспит, який проводиться після завершення вивчення дисципліни. Іспит спрямований на комплексну перевірку рівня засвоєння теоретичних знань, здатності їх узагальнювати, систематизувати та застосовувати у практичних ситуаціях.

Іспит оцінюється максимально у 20 балів. До складання іспиту допускаються здобувачі, які набрали не менше 60% балів за поточну роботу по модульній системі (тобто 48 балів із 80 можливих) та виконали не менш 50% практичних робіт.

4. Підсумкова система оцінювання за дисципліною

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів
Практичні роботи (виконання і захист)	40
Модульні контрольні роботи	40
Поточна успішність (разом)	80
Іспит	20
Загальна кількість балів за дисципліну	100

Критерії оцінювання результатів навчання. Критерій оцінювання – це ознака, на основі якої проводиться оцінювання будь-чого і яка є мірою оцінки. Критерії оцінювання визначаються за допомогою якісних показників та ознак, що демонструють рівень сформованості навчальних досягнень здобувачів вищої освіти і трансформуються в оцінку згідно затвердженій шкали. Результати академічної успішності здобувачів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання виконання практичної роботи
4 бали	Робота виконана повністю, результати обґрунтовані; звітність оформлено якісно, з графіками/таблицями/власними спостереженнями; студент успішно захистив роботу, продемонстрував розуміння матеріалу.
3 бали	Робота виконана коректно, усі розрахунки і висновки логічні; звітність оформлена відповідно до вимог; проведено короткий усний захист.
2 бали	Робота виконана частково правильно, проте допущено помилки у розрахунках чи висновках; звітність неповна, недостатньо оформлена.
1 бал	Робота виконана частково, з грубими помилками; відсутнє обґрунтування результатів або розрахунків; не дотримано структури звітності.
0 балів	Робота не виконана або відсутня; студент не з'явився на заняття і не подав звітних документів.

Форма захисту практичної роботи – коротке усне пояснення результатів (1–2 хвилини) або відповідь на запитання викладача щодо методики чи висновків.

Оцінювання модульних контрольних робіт здійснюється з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу після завершення вивчення кожного змістового модуля. Модульна контрольна робота проводиться у формі тестового контролю, який містить 20 тестових завдань, що охоплюють ключові поняття, закономірності та прикладні аспекти тем, передбачених навчальним планом.

Кожне тестове завдання має одну правильну відповідь, яка оцінюється в 1 бал, а загальна кількість балів за тест становить 20, що відповідає 100% правильності виконання.

Розподіл результатів тестування за кількістю правильних відповідей

Кількість правильних відповідей	Відсоток правильності, %	Рівень засвоєння матеріалу
20	100	Відмінний рівень, повне засвоєння матеріалу
19	95	Дуже високий рівень, незначні неточності
18	90	Високий рівень, правильне розуміння основних положень
16	80	Достатній рівень, засвоєно основні поняття
14	70	Достатній рівень із незначними прогалинами
13	65	Задовільний рівень, окремі неточності у розумінні матеріалу
12	60	Мінімально позитивний результат, базове засвоєння знань
10	50	Незадовільний рівень, часткове розуміння теми
7	35	Низький рівень, більшість відповідей неправильні.
6	30	Дуже низький рівень засвоєння
5	25	Матеріал засвоєно фрагментарно
4	20	Відсутність розуміння ключових понять
3	15	Дуже слабе розуміння матеріалу
2	10	Майже повна відсутність знань
1	5	Випадкові правильні відповіді
0	0	Відсутність знань, завдання не виконано

Для отримання позитивного результату необхідно набрати не менше 60% правильних відповідей, що відповідає 12 балам із 20 можливих. Результати нижчі цього порогу вважаються незадовільними та не зараховуються як успішне виконання модульного контролю.

Здобувач вищої освіти має право на дві спроби складання модульної контрольної роботи: перша – у межах основного навчального процесу, друга – у разі необхідності повторного проходження для підвищення результату або у випадку технічних чи організаційних причин, що вплинули на виконання першої спроби.

Підсумковий результат модульного контролю враховується при

визначенні рейтингової оцінки з дисципліни та є складовою загальної системи поточного і семестрового контролю знань.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: У випадку пропуску заняття з поважних причин здобувач зобов'язаний виконати контрольну роботу за відповідною темою у позанавчальний час за погодженням з викладачем. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: під час опанування навчальної дисципліни категорично не припускаються будь-які види порушень академічної доброчесності з боку як здобувачів вищої освіти, так й викладача. У разі виявлення та фіксації будь-якого виду порушення академічної доброчесності, до порушника будуть застосовані санкції, передбачені Законом України «Про академічну доброчесність» та внутрішніми нормативними документами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Політика щодо використання штучного інтелекту: в ході опанування цієї навчальної дисципліни забороняється оприлюднення текстів, зображень, моделей, даних, інших результатів, згенерованих штучним інтелектом, як результатів власної академічної та навчальної діяльності, якщо це не дозволено умовами навчального завдання, а сам цей факт не зазначено в навчальному завданні чи супровідних матеріалах до нього. Під час проходження підсумкового оцінювання використання ресурсів штучного інтелекту забороняється.

11. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Які процеси лежать в основі одержання біогазу з органічних залишків?
2. У чому переваги використання відновлюваних джерел енергії?
3. Як можна отримати біогаз метан з органічних відходів із перетворенням на теплову енергію?
4. Що розуміємо під біоконверсією?
5. Як одержують біопаливо методом піролізу?
6. Що таке геотермальна енергетика?
7. Що розуміється під геліоенергетикою?
8. Чи впливає сонячна енергетика на теплове забруднення атмосфери?
9. Як можна використовувати сонячне світло в екодомі?
10. Якими є особливості геліоенергоактивних планувань будівель?
11. Як влаштований та використовується сонячний колектор?
12. Які особливості морської енергетики?
13. Що таке воднева енергетика?
14. Які існують екологічні обмеження використання невідновлюваних джерел енергії?
15. Опишіть проблему забруднення біосфери продуктами згоряння та шляхи її вирішення?

16. Чи може альтернативне паливо знижувати забруднення довкілля?
17. Які методи отримання альтернативного палива?
18. Опишіть метод отримання етанолу із продуктів рослинництва?
19. Які процеси лежать в основі отримання біогазу з органічних залишків?
20. У чому переваги використання відновлюваних джерел енергії?
21. Як можна отримати біогаз метан з органічних відходів із перетворенням на теплову енергію?
22. Що розуміємо під біоконверсією?
23. Як одержують біопаливо методом піролізу?
24. Що таке геотермальна енергетика?
25. Що розуміється під геліоенергетикою?
26. Чи впливає сонячна енергетика на теплове забруднення атмосфери?
27. Як можна використовувати сонячне світло в екодомі?
28. Якими є особливості геліоенергоактивних планувань будівель?
29. Як влаштований та використовується сонячний колектор?
30. Які особливості морської енергетики?
31. Назвіть новітні технології теперішнього часу, які широко втілюються у життя.
32. Які атомні електростанції діють на території України?
33. Назвіть види шкідливого енергетичного випромінювання.
34. Як пов'язана небезпечність електромагнітного випромінювання з його частотою?
35. Яка небезпечність атомної енергетики?
36. Які сучасні дози випромінювання на Україні?
37. Що таке воднева енергетика?
38. Яка температура потрібна для термоядерного синтезу?
39. Які умови потрібні для термоядерного синтезу?
40. Скільки енергії дає термоядерний синтез?
41. Звідки береться енергія при термоядерному синтезі?
42. Що таке ТОКАМАК?
43. Що таке СТЕЛЛАРАТОР?
44. В чому полягає критерій Лоусона?
45. Чому дорівнює температура термоядерної плазми?
46. Наведіть приклади реакцій термоядерного синтезу.
47. На яких фізичних принципах базується робота магнітної пастки?
48. Що таке бланкет?
49. Що таке флюєнс?
50. Масштаб типового прискорювача?
51. Чому дорівнює потужність термоядерної реакції?
52. Що таке драйвер?
53. Що таке інерційний термоядерний синтез.
54. Оцініть перспективи термоядерної енергетики.
55. Який параметр визначає умови протікання термоядерного синтезу?
56. Що таке тороїдальний дивертор?
57. Що таке термоядерна плазма?

58. Яку радіаційну загрозу створює термоядерний реактор?
 59. Які основні елементи сонячної станції?
 60. Який принцип роботи сонячної панелі?
 61. Що являють собою ресурсозберігаючі технології?
 62. Де використовують ресурсозберігаючі технології?
 63. Які перспективи ресурсозберігаючих технологій?

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ

Поточний та періодичний контроль											Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2								
Практичні роботи					КР	Практичні роботи					КР	20	100
T1	T2	T3	T4	T5		T6	T7	T8	T9	T10			
4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20		
80													

* T2, T3... – теми практичних занять

В ході поточного і підсумкового контролю студент може отримати максимальну оцінку 100 балів за виконання усіх завдань по курсу. Іспит проводиться у формі тестування.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання результатів навчання:

Оцінка за національною шкалою та відсоток від максимальної кількості балів	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно (90-100% від максимальної кількості балів)	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/розрахункових завдань, використовуючи при цьому

	відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
Добре (75-89% від максимальної кількості балів)	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно (60-74% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.

Не задовільно з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (0-34% від максимальної кількості балів)	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Курятников В.В. Робоча програма навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та ресурсозберігаючі технології» для здобувачів другого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти спеціальності G2 – Технології захисту навколишнього середовища.
2. Курятников В.В. Силабус навчальної дисципліни «Альтернативна енергетика та ресурсозберігаючі технології» для здобувачів другого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти спеціальності G2 – Технології захисту навколишнього середовища.
3. Курятников В.В. Альтернативна енергетика та ресурсозберігаючі технології: конспект лекцій. Одеса: ОНУ імені І.І. Мечникова, 2026, 70 с.

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» № 3220-IX від 30.06.2023. URL: <https://mev.gov.ua/novyna/verkhovna-rada-pidtrymalaonovlennya-konkurentnykh-umov-rozvytku-vidnovlyuvanoyi-enerhetyky>.
2. Відновлювані джерела енергії: видання друге, доповнене / За заг. ред. С.О. Кудрі. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАНУ, 2024. 492 с.
3. Герасимов О.І. Фізичні основи технологій захисту навколишнього середовища: підручник. Одеса: ОДЕКУ, 2023. 168 с.
4. Герасимов О.І., Курятников В.В. Розв'язання задач з «Технологій захисту навколишнього середовища»: навчальний посібник. Одеса: ОДЕКУ, 2024. 120 с.
5. Стратічук Н.В. Перспективи розвитку сонячної енергетики на території Херсонської області. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 110. Ч. 2. С. 222 – 230.

6. Королук Т.О., Зверевич Ю.О. Державна політика розвитку відновлювальної енергетики в Україні. *Державне будівництво*. 2024. № 2 (36). С. 83 – 99.

Додаткова

1. Герасимов О.І. Технології захисту навколишнього середовища: Підручник. Одеса: ТЕС, 2019. 268 с.
2. Федорчук В., Феофанов Д. Напрями стратегічного розвитку «зеленої» енергетики в світі. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2024. С. 155 – 161.
3. Трагнюк О.Я., Бойчук Д.С. Відновлювані джерела енергії як елемент підвищення рівня енергетичної безпеки ЄС: правовий аспект. *Право та інновації*. 2023. № 4 (44). С. 14–20.
4. Сонячна енергетика в Україні. URL: <https://avenston.com/articles/solar/>.
5. Сонячні станції на Землі, переваги та недоліки. URL: <https://moesonce.com/sonyachna//sonyachnistanch-na-zemliperevagi-ta-nedoliki.html/>.
6. Буга В.В., Червінчук А.В. Правове забезпечення розвитку сонячної енергетики як складника енергетичної незалежності України. *Правовий часопис Донбасу*. 2025. № 4. С. 70 – 75.

15. ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Наукова бібліотека ОНУ імені І.І. Мечникова. URL: <http://lib.onu.edu.ua>.
2. Наукова періодика України. Сторінка відкритого доступу Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/portal>.
3. Репозитарій ОНУ. URL: <http://eprints.onu.edu.ua/>
4. Сайт дистанційної освіти кафедри екології та охорони довкілля ФГМіЕ ОНУ. URL: <https://dpt12s.onu.edu.ua>.