

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ЗПО «ДПТК»

Олександр СТРИЛЕЦЬ

« 28 » серпня 2026 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник директора НМР ЗПО «ДПТК»

Сергій ГОРДІЄНКО

« 28 » серпня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 8 «ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»

Рівень освіти: фахова передвища освіта (ОПС «Фаховий молодший бакалавр»)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G9 «Прикладна механіка»

Освітньо-професійна програма: «Зварювальне виробництво»

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Детальна характеристика дисципліни
Статус освітнього компонента	Обов'язкова дисципліна; ОК 8
Кількість кредитів ЄКТС	3
Загальна кількість годин	90 годин
Рік підготовки (курс)	I курс
Семестри викладання	I семестр
Аудиторні години (лекції)	34 години
Аудиторні години (практичні заняття)	20 годин
Самостійна робота (СРС)	36 годин
Усього аудиторних годин	54
Тижневе аудиторне навантаження	3 години на тиждень
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік (1 семестр)
Мова викладання	Українська

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ:

Мета дисципліни: формування у студентів завершальних елементів екологічної культури, навичок,

фундаментальних екологічних знань, мислення і свідомості, що ґрунтуються на бережливому

ставленні до природи як унікального ресурсу.

Завдання дисципліни : - формування світоглядних знань про основні тенденції розвитку екологічних

особливостей природокористування;

- розкриття наукових основ вивчення екологічних проблем у відповідності з положеннями міжнародної стратегії сталого розвитку;

- виховання почуття відповідальності за забруднення природного середовища, стан довкілля, свідомості щодо необхідності дотримання природоохоронного законодавства;

- розвиток системи інтелектуальних та практичних умінь і навичок, стосовно оцінювання екостанів і екоситуацій, ступеня їх напруженості, ефективності охорони

природи.

3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

3.1. Документи, використані під час розроблення програми

1. Закон України «Про освіту».

2. Закон України «Про фахову передвищу освіту».

3. Стандарт фахової передвищої освіти зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», затверджений наказом МОН від 17.11.2021 № 1243; застосування цього стандарту до оновлення для G19 зазначено в ОПП 2026 року.

4. Освітньо-професійна програма «Будівництво та експлуатація будівель і споруд», спеціальність G19, ЗПО «ДПТК», 2026 рік; для цієї програми — параметри 3 кредити ЄКТС, 90 годин і диференційований залік, задані навчальним планом.

5. Надані тематичний план 18 лекцій та розподіл годин (36 лекційних, 20 практичних, 36 годин СРС), викладання тільки у 1 семестрі.

6. Внутрішні положення закладу про організацію освітнього процесу, оцінювання та академічну доброчесність (конкретна редакція — за документами закладу).

3.2. Міждисциплінарні зв'язки: «Біологія», «Географія», «Основи філософських знань», «Основи правознавства», «Всесвітня історія», «Хімія», «Фізика», «Будівельне матеріалознавство», «Основи охорони праці», «Безпека життєдіяльності».

3.3. Етапи підготовки та організація занять

Організація навчального процесу впродовж семестру поділяється на три ключові етапи:

1. Підготовчо-організаційний етап

- **Методичне забезпечення:** розробка конспектів лекцій, інструкцій до практичних робіт, кейс-завдань (наприклад, аналіз реальної екологічної карти будівельного майданчика) та критеріїв оцінювання.
- **Організація СРС:** формування завдань для самостійного опрацювання (підготовка рефератів/презентацій, робота з ДБН — Державними будівельними нормами в розрізі екології).

2. Технологічний (виконавчий) етап

- **Проведення лекцій (34 год):** виклад матеріалу з акцентом на галузеву специфіку G19 (наприклад, альтернативна енергетика в будівлях, теплоізоляція, еко-матеріали).
- **Проведення практичних занять (20 год):** розрахункові та аналітичні роботи. Студенти вчаться розраховувати викиди від будівельної техніки, аналізувати рівні шумового забруднення навколо будівельних майданчиків, складати розділи ОВНС.
- **Контроль СРС (36 год):** систематична перевірка виконання індивідуальних завдань, проведення консультацій.

3. Контрольно-оцінювальний етап

- Проведення модульного тестування (перевірка засвоєння теоретичного блоку та вміння вирішувати типові задачі).
- Захист практичних робіт та індивідуальних творчих проєктів (наприклад, «Екологічний паспорт сучасної будівлі»).
- Виведення підсумкової оцінки за семестр (диференційований залік)

3.4. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: правильність і науковість викладення матеріалу, повноту розкриття понять і закономірностей, точність вживання екологічної термінології;

уміти : формування інтелектуальних, загальноосвітніх, специфічних умінь (робота з картографічними, статистичними та іншими додатковими матеріалами).

4. Компетентності:

4.1. Загальні компетентності (ЗК):

1. **ЗК 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. **ЗК 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
3. **ЗК 3.** Розуміння предметної області та професійної діяльності.
4. **ЗК 4.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
5. **ЗК 5.** Здатність працювати в команді та приймати обґрунтовані рішення.
6. **ЗК 6.** Навички міжособистісної взаємодії та комунікації.
7. **ЗК 7.** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо, з урахуванням екологічних вимог.
8. **ЗК 8.** Прагнення до збереження навколишнього середовища та сталого розвитку суспільства.

4.2. Спеціальні компетентності:

- **Здатність оцінювати антропогенний вплив** будівельної діяльності на навколишнє середовище, стан природних екосистем та здоров'я людини.
- **Вміння застосовувати нормативно-правову базу** України та міжнародні стандарти у сфері екологічної безпеки, охорони довкілля та раціонального природокористування в будівництві.
- **Здатність аналізувати джерела забруднення** довкілля (атмосферного повітря, водних ресурсів, ґрунтів) від будівельних виробництв і готових споруд та розробляти заходи щодо їх мінімізації.
- **Навички розрахунку екологічних показників** та проведення базової екологічної експертизи проєктних рішень.
- **Здатність використовувати принципи «зеленого будівництва»** (енергоефективність, екологічність будівельних матеріалів, ресурсозбереження).
- **Вміння організовувати поводження з будівельними відходами** (утилізація, переробка, безпечне захоронення) на етапах будівництва та демонтажу споруд.

5. НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН КУРСУ

Всього годин — 90 (Лекції — 34 год, Практичні — 20 год, Самостійна робота — 36 год).

5.1. Розрахунок навчального часу

Вид навчальної роботи	Кількість годин	% від загального обсягу
УСЬОГО за курсом (3 кредити ЄКТС)	90	100 %
Аудиторні заняття (всього)	54	60 %
з них: лекції	34	38%
з них: практичні заняття	20	22 %

Вид навчальної роботи	Кількість годин	% від загального обсягу
Самостійна робота (СРС)	36	40 %

Семестр	Лекції, год.	Практичні, год.	СРС, год.	Разом, год.	ЄКТС
1 семестр	34	20	36	90	3
РАЗОМ	34	20	36	90	3

Розподіл стосується лише 1 семестру I курсу. У 2 семестрі навчальні заняття з цього компонента не передбачені.

5.2. Розподіл годин з навчальної дисципліни

Назва тем та розділів	Всього (год)	Лекції (год)	Практ. (год)	СРС (год)
Розділ 1. Теоретичні основи сучасної екології	22	10	4	8
Тема 1.1. Вступ. Екологія як комплексна наука.	4	2	—	2
Тема 1.2. Вчення про біосферу та екосистеми.	8	4	2	2
Тема 1.3. Екологічні фактори та їхня дія на організми.	10	4	2	4
Розділ 2. Антропогенний вплив інженерної діяльності	32	12	8	12
Тема 2.1. Екологічні проблеми промисловості та машинобудування.	8	4	2	2
Тема 2.2. Характеристика шкідливих чинників зварювального виробництва (аерозолі, газ, випромінювання).	12	4	4	4
Тема 2.3. Забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери відходами галузі.	12	4	2	6
Розділ 3. Охорона довкілля та раціональне природокористування у зварюванні	36	12	8	16
Тема 3.1. Екологічний моніторинг та нормування забруднень.	8	2	2	4
Тема 3.2. Очищення вентиляційних викидів та утилізація відходів зварювання (огарки, шлак, пил).	14	4	4	6
Тема 3.3. Основи екологічного права та менеджменту в Україні.	8	4	—	4

Тема 3.4. Підсумковий контроль (диференційований залік).	6	2	2	2
РАЗОМ	90	34	20	36

5.3.ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема і зміст лекцій	К-сть годин
Модуль 1. Теоретичні аспекти загальної екології та антропогенний вплив	16
Тема 1.1 Вступ. Екологія — теоретична основа раціонального природокористування	4
Еволюція взаємовідносин людини і природного середовища. Історія розвитку екології.	
Предмет, завдання та методи екології. Зв'язок екології з прикладною механікою та виробництвом.	
Структура сучасної екологічної науки (біоекологія, геоекологія, техноекоекологія, соціальна екологія).	
Тема 1.2 Структура біосфери та екологічні фактори	4
Вчення В.І. Вернадського про біосферу та ноосферу. Компоненти біосфери.	
Екологічні фактори (абіотичні, біотичні, антропогенні), їхня взаємодія. Закони оптимуму та лімітуючих факторів.	
Поняття про екосистеми та біогеоценози. Кругообіг речовин та потік енергії в екосистемах.	
Тема 1.3 Антропогенне забруднення геосфер та промислове природокористування	4
Класифікація антропогенних забруднювачів довкілля (хімічне, фізичне, механічне, біологічне).	
Проблеми забруднення атмосфери (парниковий ефект, руйнування озонового шару, кислотні дощі) та гідросфери.	
Виснаження та деградація земельних і мінерально-сировинних ресурсів.	
Тема 1.4 Екологічні проблеми зварювального виробництва та машинобудування	4
Характеристика зварювання як джерела підвищеної екологічної та токсикологічної небезпеки.	
Склад та властивості зварювального аерозолі (тверда фаза, газова фаза: оксиди азоту, вуглецю, озон, фтористий водень).	
Вплив фізичних факторів зварювальних процесів на довкілля та людину (ультрафіолетове та інфрачервоне випромінювання, шум, вібрація, електромагнітні поля).	
Модуль 2. Прикладна екологія, інженерний захист довкілля та сталий розвиток	18

Тема 2.1 Захист атмосфери, гідросфери та літосфери у прикладній механіці	6
Принципи очищення технологічних та вентиляційних газових викидів зварювальних цехів (циклони, рукавні фільтри, електрофільтри).	
Способи зниження виділення шкідливих речовин шляхом оптимізації параметрів зварювання та вибору матеріалів (малотоксичні електроди, захисні гази).	
Очищення стічних вод гальванічних та заготівельних виробництв. Захист ґрунтів від забруднення мастильно-охолоджувальними рідинами (ЗОР).	
Тема 2.2 Поводження з відходами металообробки та зварювання	4
Класифікація промислових відходів у машинобудуванні та зварювальному виробництві (недогарки електродів, зварювальні шлаки, металева стружка, шламовий відхід).	
Методи збирання, сортування, переробки та утилізації твердих відходів. Рециклінг металів.	
Правила тимчасового зберігання та захоронення екологічно небезпечних промислових відходів.	
□ Тема 2.3 Екологічний менеджмент, аудит та правові основи охорони довкілля	4
Екологічне законодавство України. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».	
Нормування якості довкілля (ГДК, ГДВ, ГДС). Екологічна експертиза та оцінка впливу на довкілля (ОВД).	
Міжнародні стандарти екологічного менеджменту (серія ISO 14000) на промислових підприємствах.	
Тема 2.4 Економіка природокористування та концепція сталого розвитку	4
Економічний збиток від забруднення довкілля. Система екологічних податків та платежів за забруднення в Україні.	
Концепція сталого (збалансованого) розвитку суспільства та роль інженерних рішень у її реалізації.	
Зелена енергетика, ресурсо- та енергозберігаючі технології в інженерії та будівництві.	

Практичні заняття

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	20 год
Практичне заняття №1. Ознайомлення з структурою нормативно-правових актів України у сфері екології та промислової безпеки	2
Практичне заняття №2. Розрахунок екологічних факторів та визначення меж толерантності живих організмів	2

Практичне заняття №3. Розрахунок маси викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від зварювальних постів	2
Практичне заняття №4. Аналіз токсичності різних марок зварювальних матеріалів (електродів, флюсів) та обґрунтування вибору найбільш екологічних варіантів	2
Практичне заняття №5. Визначення та розрахунок необхідної ефективності роботи вентиляційних систем та газоочисного обладнання у зварювальному цеху	2
Практичне заняття №6. Проектування схеми утилізації та рециклінгу відходів зварювального виробництва (шлак, огарки, пил)	2
Практичне заняття №7. Розрахунок екологічного податку підприємства за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами	2
Практичне заняття №8. Оцінка екологічної ефективності впровадження нових технологій зварювання (наприклад, заміна ручного дугового зварювання на зварювання в середовищі захисних газів)	2
Практичне заняття №9. Складання карти екологічних ризиків на робочому місці зварювальника	2
Практичне заняття №10. Підсумковий модульний контроль (Захист індивідуальних екологічних проектів)	2

Самостійна робота студентів

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ	36 год
Опрацювання лекційного матеріалу, робота з навчальною та науковою літературою	10
Підготовка до практичних занять та оформлення звітів	10
Виконання індивідуального домашнього завдання (ІДЗ) на тему: «Екологічна експертиза проекту зварювальної ділянки (цеху)»	8
Поглиблене вивчення тем, що не виносилися на лекції:	
«Малотоксичні зварювальні матеріали нового покоління»	4
«Альтернативні та відновлювані джерела енергії у промисловості»	4

ПРОГРАМА КУРСУ «ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»

Модуль 1. Загальна та теоретична екологія

Тема 1.1. Вступ до екології. Предмет і методи дослідження

- **Лекція 1 (2 год).** Екологія як комплексна наука. Предмет, завдання та методи екологічних досліджень. Структура сучасної екології. Значення

екологічних знань для інженерної діяльності в галузі прикладної механіки та зварювального виробництва.

- **Самостійна робота 1 (2 год).** Історія розвитку екології. Складання хронологічної таблиці розвитку екологічної науки та аналіз актуальних екологічних викликів в Україні.

Форма результату: тематичний конспект або порівняльна таблиця з висновком.

Тема 1.2. Організм і середовище існування. Екологічні фактори

- **Лекція 2 (2 год).** Поняття про екологічні фактори (абіотичні, біотичні, антропогенні). Закономірності дії екологічних факторів на живі організми. Закон оптимуму та закон лімітуючих факторів (мінімуму Лібіха, толерантності Шелфорда).
- **Практичне заняття 1 (2 год).** Аналіз дії екологічних факторів на біосистеми. Розв'язання ситуаційних задач на визначення зони оптимуму, песимуму та меж толерантності організмів.
- **Самостійна робота 2 (2 год).** Адаптація живих організмів до екстремальних умов середовища (радіація, температурні коливання, токсичні хімічні сполуки).

Форма результату: опорний конспект або інформаційна картка.

Тема 1.3. Популяційна екологія та біоценологія

- **Лекція 3 (2 год).** Популяція як екологічна одиниця: структура, чисельність, щільність, народжуваність, смертність. Поняття про біоценоз, біотоп та екологічну нішу. Взаємозв'язки між організмами в біоценозах (конкуренція, хижацтво, симбіоз).
- **Самостійна робота 3 (2 год).** Трофічні зв'язки та ланцюги живлення в природних екосистемах. Побудова пасовищних та детритних ланцюгів живлення.

Форма результату: графічні схеми ланцюгів та екологічних пірамід з письмовими коментарями.

Тема 1.4. Екосистемологія. Функціонування екосистем

- **Лекція 4 (2 год).** Поняття про екосистему та біогеоценоз. Структура та компоненти екосистеми (автотрофи, гетеротрофи). Потоки енергії та колообіг речовин. Продуктивність екосистем. Динаміка екосистем: екологічна сукцесія.
- **Практичне заняття 2 (2 год).** Розрахунок передачі енергії в екосистемах за правилом екологічної піраміди Ліндемана (правило 10%).
- **Самостійна робота 4 (4 год).** Порівняльний аналіз природних екосистем та штучних (агроекосистеми, урбаноекосистеми, промислові зони).

Форма результату: порівняльна таблиця з аналітичним висновком.

Тема 1.5. Біосфера та її еволюція

- **Лекція 5 (2 год).** Біосфера як глобальна екосистема. Вчення В.І. Вернадського про біосферу. Жива речовина та її функції. Ноосфера як новий етап еволюції біосфери.

- **Самостійна робота 5 (2 год).** Глобальні біогеохімічні цикли (кругообіг Карбону, Оксигену, Нітрогену, води) та вплив людини на їх порушення. *Форма результату:* реферативне повідомлення або інтелект-карта (Mind Map).

Тема 1.6. Антропогенний вплив на геосфери

- **Лекція 6 (2 год).** Забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери. Глобальні екологічні проблеми: парниковий ефект, руйнування озонового шару, кислотні дощі, деградація ґрунтів та дефіцит питної води.
- **Практичне заняття 3 (2 год).** Оцінка якості атмосферного повітря та поверхневих вод у промислових регіонах України за нормативними показниками (ГДК — гранично допустима концентрація).
- **Самостійна робота 6 (2 год).** Проблема накопичення пластику та електронних відходів у світі та шляхи її вирішення. *Форма результату:* есе або аналітична довідка.

Тема 1.7. Збереження біорізноманіття

- **Лекція 7 (2 год).** Поняття біорізноманіття та причини його скорочення. Червона та Зелена книги України. Природоохоронні території (заповідники, заказники, національні парки) та їх роль у збереженні генофонду біосфери.
- **Практичне заняття 4 (2 год).** Вивчення природно-заповідного фонду свого регіону. Картування об'єктів ПЗФ. *Форма результату:* звіт-презентація або контурна карта з нанесеними об'єктами та їх характеристикою.
- **Самостійна робота 7 (2 год).** Аналіз впливу військових дій на біорізноманіття та природні заповідники України. *Форма результату:* реферат або хроніка екологічних збитків.

Модуль 2. Промислова екологія та екологічна безпека у зварювальному виробництві

(Всього: 52 год. Лекції — 20 год, Практичні — 12 год, СРС — 20 год)

Тема 2.1. Основи промислової (інженерної) екології

- **Лекція 8 (2 год).** Техносфера та її структура. Промислова екологія як інструмент гармонізації взаємодії виробництва з довкіллям. Екологічні критерії оцінки промислових підприємств машинобудівної галузі.
- **Самостійна робота 8 (2 год).** Класифікація промислових джерел забруднення за типами та масштабами впливу. *Форма результату:* структурно-логічна схема.

Тема 2.2. Екологічні аспекти зварювального виробництва

- **Лекція 9 (2 год).** Зварювання як джерело підвищеної екологічної небезпеки. Характеристика зварювального аерозолі (ЗА). Хімічний склад твердої та газової фаз зварювального диму (оксиди заліза,

марганцю, хрому, нікелю, фтористий водень, оксиди азоту, оксид вуглецю).

- **Практичне заняття 5 (2 год).** Розрахунок валових викидів шкідливих речовин (зварювальних аерозолів та газів) при використанні різних марок електродів та способів зварювання.

Форма результату: розрахункова робота за методикою визначення викидів забруднюючих речовин.

- **Самостійна робота 9 (2 год).** Токсикологічна характеристика хімічних елементів, що входять до складу зварювального аерозолу, та їх вплив на здоров'я зварювальника і біоту.

Форма результату: таблиця токсичності компонентів ЗА.

Тема 2.3. Вплив фізичних факторів зварювання на довкілля та людину

- **Лекція 10 (2 год).** Фізичні чинники забруднення при зварюванні та різанні металів: ультрафіолетове, інфрачервоне та видиме випромінювання зварювальної дуги. Шумове та вібраційне навантаження. Електромагнітні поля промислової частоти та високих частот.

- **Самостійна робота 10 (2 год).** Заходи та засоби захисту від оптичного випромінювання та шуму в зварювальних цехах.

Форма результату: тематичний конспект із переліком ЗІЗ та ЗКЗ (засобів індивідуального та колективного захисту).

Тема 2.4. Екологічна безпека технологічних процесів прикладної механіки

- **Лекція 11 (2 год).** Екологічна оцінка різних способів зварювання: ручне дугове зварювання (РДЗ), зварювання в захисних газах (CO_2), аргон), під флюсом, плазмове та лазерне різання. Визначення найбільш екологічно безпечних та «чистих» технологій.

- **Практичне заняття 6 (2 год).** Порівняльний аналіз екологічності способів зварювання металоконструкцій за рівнем виділення токсичних газів на 1 кг наплавленого металу.

Форма результату: порівняльно-аналітична таблиця з висновком про оптимізацію процесу.

- **Самостійна робота 11 (2 год).** Інноваційні екологічно безпечні матеріали для зварювання (електроди зі зниженою токсичністю, безфтористі флюси).

Форма результату: інформаційний дайджест або реферат.

Тема 2.5. Очищення технологічних викидів у зварювальному виробництві

- **Лекція 12 (2 год).** Методи та обладнання для очищення повітря від зварювального аерозолу. Місцева та загальнообмінна вентиляція. Фільтри дляловлення твердих частинок диму (електрофільтри, тканинні та картриджні фільтри). Очищення газів.

- **Практичне заняття 7 (2 год).** Проєктування та розрахунок ефективності роботи очисної системи (місцевого відсмоктувача та пилогазоочисного пристрою) для зварювального поста.

Форма результату: інженерний розрахунок з графічною схемою очистки повітря.

- **Самостійна робота 12 (4 год).** Сучасні мобільні та стаціонарні системи вентиляції зварювальних виробництв провідних світових брендів (аналіз ефективності).

Форма результату: реферативний огляд або презентація.

Тема 2.6. Поводження з відходами зварювального виробництва

- **Лекція 13 (2 год).** Види твердих відходів при зварюванні та механічній обробці металів: огарки електродів, зварювальний шлак, металева стружка, брухт, відпрацьовані шліфувальні круги. Класифікація відходів за класами небезпеки.
- **Практичне заняття 8 (2 год).** Розробка схеми поведження з відходами на дільниці зварювального цеху: збирання, сортування, тимчасове зберігання та здача на переробку (утилізацію).

Форма результату: технологічна карта-схема поведження з відходами підрозділу.

- **Самостійна робота 13 (2 год).** Методи утилізації та повторного використання зварювальних шлаків і металевого пилю в будівництві чи металургії.

Форма результату: тематичний конспект.

Тема 2.7. Раціональне використання ресурсів та енергозбереження

- **Лекція 14 (2 год).** Ресурсо- та енергозбереження у зварювальному виробництві як складова екологізації. Застосування сучасних інверторних джерел живлення з високим ККД. Зниження втрат металу на розбризкування. Маловідхідні інженерні технології.
- **Самостійна робота 14 (2 год).** Розрахунок економіко-екологічного ефекту від впровадження інверторного зварювального апарату замість класичного трансформатора.

Форма результату: техніко-економічне обґрунтування (короткі розрахунки).

Тема 2.8. Екологічний менеджмент, аудит та законодавство

- **Лекція 15 (2 год).** Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Екологічні права та обов'язки громадян. Нормування в галузі охорони довкілля. Міжнародні стандарти екологічного менеджменту серії ISO 14000.
- **Практичне заняття 9 (2 год).** Ознайомлення з структурою екологічного паспорта промислового підприємства. Моделювання екологічного аудиту робочого місця зварювальника.

Форма результату: чек-лист екологічного аудиту робочої зони.

- **Самостійна робота 15 (2 год).** Юридична відповідальність (адміністративна, кримінальна) за порушення екологічного законодавства на виробництві.

Форма результату: опорна правова схема-пам'ятка.

Тема 2.9. Концепція сталого розвитку суспільства

- **Лекція 16 (2 год).** Суть концепції сталого розвитку (Sustainable Development Goals). Поєднання економічних, соціальних та екологічних інтересів суспільства. Зелена економіка та декарбонізація промисловості.

- **Практичне заняття 10 (2 год).** Підсумковий семінар-дискусія: «Роль майбутнього фахівця з прикладної механіки у забезпеченні екологічної безпеки та переходу до зелених технологій виробництва».
Форма результату: захист рефератів/проектів та підсумкове тестування.
- **Самостійна робота 16 (2 год).** Оцінка життєвого циклу (LCA — Life Cycle Assessment) зварних конструкцій від видобутку металу до його утилізації.
Форма результату: підсумковий реферат або есе.

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

7.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Форма контролю	Період / види навчальної роботи	Макс. балів
Поточний контроль	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1	35
	Виконання та захист практичних робіт (5 робіт 4 бали)	20
	Експрес-контроль / усні опитування на лекціях	5
	Модульна контрольна робота №1 (Тестування)	10
Поточний контроль	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2	35
	Виконання та захист практичних робіт (5 робіт 4 бали)	20
	Виконання індивідуального завдання (реферат/презентація)	5
	Модульна контрольна робота №2 (Тестування)	10
Підсумковий контроль	Диференційований залік	30
ЗАГАЛОМ		100

7.2. Рубрикатор оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти

7.2.1. Оцінювання практичних робіт (максимум — 4 бали за одну роботу)

- **4 бали («відмінно»):** Робота виконана в повному обсязі, розрахунки точні, висновки логічні та пов'язані зі специфікою майбутньої професії (прикладна механіка/зварювання). Здобувач демонструє глибокі знання теми під час захисту. Звіт оформлено охайно та вчасно.
- **3 бали («добре»):** Робота виконана повністю, але є незначні помилки в розрахунках або неточності у графічному оформленні. Захист успішний, проте відповіді на додаткові запитання потребували уточнень.

- **2 бали («задовільно»):** Робота виконана не в повному обсязі (або є суттєві помилки в розрахунках). Висновки формальні. Під час захисту студент виявляє поверхневі знання матеріалу.
- **1 бал («незадовільно»):** Роботу розпочато, але присутні грубі помилки, методику розрахунку порушено, студент не може пояснити хід виконання роботи. Потребує доопрацювання та повторного захисту.

7.2.2. Критерії підсумкової оцінки (Диференційований залік)

Сума балів за всі види діяльності	Оцінка за національною шкалою
90–100	Відмінно
74–89	Добре
60–73	Задовільно
1–59	Незадовільно (з обов'язковим повторним складанням)

8.Рекомендована література

Базова література

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: Підручник.- К.: Либідь, 2004 – 408с.
2. Екологія: Підр. Для 11кл. загальноосвітніхзакл. Рівень станд., акад. рівень./Л.П. Царик, П.Л. Царик, І.М.Вітенко-2-ге вид.-К.:Генеза,2012.
3. Екологія: Підр. Для 10кл. загальноосвітніхзакл. Рівень станд., акад. рівень./Л.П. Царик, П.Л. Царик, І.М.Вітенко-К.:Генеза, 2011.
4. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001-50с.
5. Салтовський О.І., Основи соціальної екології: Навчальний посібник.- Київ:Центр навчальної літератури, 2004.-382с.
6. Царик Т. Є., Файфура В. В. Основи екології. – Тернопіль, 2003. – 208 с.
7. Екологія. 11.клас: робочий зошит (рівень стандарту, академічний рівень)/ Р. М. Шаламова -Харченко, О. М. Бороздіна.- Х.: Вид-во «Ранок», 2016.- 48с.+ Додаток 32с.

Додаткова література

1. Баландин Р.К., Бондарев Л.Т. Природа и цивилизация . – М.: Мысль, 1988. – 391с.
2. Білявський Г. О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
3. Бровдій В. М., Гаца О. О. Екологічні проблеми України (проблеми ноогеніки). – К.: НПУ, 2000. – 110с.

4. Гайнріх Д., Гергт М. Екологія: dtv-Atlas: Пер. з нім. – К.: Знання-Прес, 2001. – 287 с.
5. Екологія міста / За ред. Стольберга Ф. В.: Підручник. – К.: Лібра, 2000. – 464 с.
6. Запольський А. К., Салюк А. І. Основи екології: Підручник / За ред. К. М. Ситника. – К.: Вища шк., 2004. – 382 с.
7. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія: Навч. посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. – 416 с.
8. Кутлахмедов Ю. О. та ін. Основи радіоекології: Навч. посібник / За ред. В. П. Зотова. – К.: Вища шк., 2003. – 319 с.
9. Малишко М. І. Екологічне право України: Навч. посібник. – К.: ВД “Юридична книга”, 2001. – 392 с.
10. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. – К.: Т-во “Знання”, КОО, 2002. – 550 с.
11. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637с.
12. Сухарев С. М., Чудак С. Ю., Сухарева О. Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища. Навч. посібник. – Львів: Новий світ–2000, 2004. – 256 с.
13. Червона книга України. Вони чекають на нашу допомогу / Упорядники О. Ю. Шапаренко, С. О. Шапаренко. – Х.: Торсінг, 2002. – 336 с.
14. Экономический анализ воздействия на окружающую среду / Д. Диксон и др. Пер. с англ. – М.: ВИТА-ПРЕСС, 2000. – 270с.

Документи:

1. Екологічне законодавство України: Зб. Нормат. Актів / Відп. ред. І. О. Заєць. – К.: Юрінком Інтер, 2001. – 416 с.
2. Конституція України.
3. Закон України «Про охорону навколишнього середовища».
4. Программа действий. Повестка дня на XXI век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. – Женева, 1992

Ресурси мережі Інтернет

1. БФ "Екоправо-Львів" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ecopravo.lviv.ua>.
2. Веб-каталог з довкілля. – Режим доступу : <http://www.webdirectory.com/>.
3. Веб-сторінка Екологічної програми Європейської комісії. – Режим доступу : <http://www.europa.eu.int/comm/dgs/environment/index en.htm>.
4. Всероссийский экологический сервер. – Режим доступа : <http://www.ecology.ru/>.
5. Глобальний ресурсний інформаційний банк даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.grida.no>.

6. Еко-бюлетень / РЕЦ-КІЇВ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rec-kyiv.org.ua>.
7. Екологічна економіка [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://csf.colorado.edu/ecol-econ/>.
8. Екологічні сторінки України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nature.org.ua>.
9. Еколого-культурний центр "Бахмат". – Режим доступу : <http://www.bakhmat.org>.
10. Журнал "Зелена енергетика" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ri.lviv.ua>.
11. Засіб пошуку інформації про довкілля. – Режим доступу : <http://www.isleuth.com/envi.html>.
12. Информационно-экологический портал Информ-Экология. – Режим доступа : <http://www.informeco.ru>.
13. Інформація з екології [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.emfund.com.ua>.
14. Каталог сайтов о природных ресурсах и экологии. – Режим доступа : <http://www.list.priroda.ru>.
15. Каталог Українських Web-ресурсів з екології. – Режим доступу : <http://catalog.uiniei.kiev.ua/index.php>.
16. Колекція посилань на екологічні сайти. – Режим доступу : <http://www.ceroi.net/index.htm>.
17. Міжнародний суспільний рух "Екологія людини". – Режим доступу : <http://www.ecochel.msk.ru>.
18. Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Державний департамент – Адміністрація зони відчуження і зони обов'язкового відселення. – Режим доступу : <http://www.ic-chernobyl.kiev.ua>.
19. Об'єднання Bellona. – Режим доступу : <http://www.bellona.no/r/>.
63. Открытая справочно-информационная система ЭКОЛАЙН. – Режим доступа : <http://www.cci.glasnet.ru/main/index.htm>.
20. Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України. – Режим доступу : <http://www.menr.gov.ua>.