МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИФРОВИХ, ОСВІТНІХ ТА СОЦІАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Галина ГЕРАСИМЧУК
«28» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Промислова екологія»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – К Безпека та оборона
спеціальність – К10 Цивільна безпека
освітня програма – Цивільна безпека

Кафедра цивільної безпеки

Силабус склав(ла) професор кафедри цивільної безпеки, д.т.н., професор Валентина ЛОБОЙЧЕНКО

Силабус затверджений на засіданні кафедри цивільної безпеки, протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Валентина ФЕДОРЧУК-МОРОЗ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Цивільна безпека», протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Цивільна безпека» к.т.н., доцент Валентина ФЕДОРЧУК-МОРОЗ

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/194

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Промислова екологія»

Освітня програма	Цивільна безпека
Галузь знань / Спеціальність	К Безпека та оборона / К10 Цивільна безпека
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 3
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	д.т.н., професор Валентина ЛОБОЙЧЕНКО

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Мета дисципліни "Промислова екологія" полягає у формуванні знань і практичних умінь щодо оцінювання та зменшення негативного впливу промислової діяльності на довкілля і здоров’я людини, забезпеченні раціонального використання природних ресурсів, запобіганні забрудненню та впровадженню екологічно безпечних технологій.

Завдання: Основні завдання дисципліни полягають у формуванні у здобувачів знань та практичних умінь щодо оцінювання впливу промислових підприємств на довкілля, визначення основних джерел забруднення та застосування заходів для зменшення негативного впливу промислової діяльності. Важливими завданнями є раціональне використання природних ресурсів, зменшення викидів, скидів і промислових відходів, очищення промислових викидів і стічних вод, повторне використання та перероблення відходів, запобігання забрудненню повітря, води й ґрунтів, а також розроблення та впровадження екологічно безпечних технологій і забезпечення екологічної безпеки виробництва.

Пререквізити: Хімія

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час практичної діяльності або у процесі навчання, яка передбачає застосування теорій та методів проведення моніторингу, запобігання виникненню аварій, надзвичайних ситуацій, нещасним випадкам (на виробництві) і професійним захворюванням, оцінювання їх можливих наслідків та їх ліквідування.

ЗК10 — Прагнення до збереження навколишнього середовища.

СК03 — Здатність до застосовування тенденцій розвитку техніки і технології захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від небезпек техногенного і природного характеру та обґрунтованого вибору засобів та систем захисту людини і довкілля від небезпек.

СК08 — Здатність до аналізу й оцінювання потенційної небезпеки об’єктів, технологічних процесів та виробничого устаткування для людини й навколишнього середовища.

СК18 — Здатність надавати домедичну допомогу постраждалим особам.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
Змістовий модуль 1. Електроенергетика та важка промисловість. Вплив на довкілля								

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
1	Тема 1. Техносфера	2/2	2/2	3/7	7/11	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	ЗК10
2	Тема 2. Значення енергетики для розвитку економіки країни. Теплоенергетика, її вплив на довкілля	4/–	2/–	3/7	9/7	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	ЗК10, СК18, СК03
3	Тема 3. Заходи охорони довкілля на теплоелектростанціях	2/–		3/7	5/7	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК03
4	Тема 4. Атомна енергетика, її вплив на довкілля	2/–	2/–	3/7	7/7	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК03
5	Тема 5. Гідроенергетика, її вплив на довкілля	2/–	2/–	4/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18
6	Тема 6. Альтерантивні джерела енергії: сонячна та вітрова енергетика	4/–	2/–	4/8	10/8	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК03, СК08
7	Тема 7. Альтернативні джерела енергії: геотермальна енергетика, біоенергетика та інші	2/–	2/–	4/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК03, СК08
8	Тема 8. Металургійна промисловість, її вплив на довкілля	2/2	2/–	4/8	8/10	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	СК18, СК03, СК08

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Практ./ Семін./ лаб денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
9	Тема 9. Хімічна промисловість, її вплив на довкілля	2/–	2/2	4/7	8/9	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК03, СК08
Змістовий модуль 2. Промисловість, агропромисловий комплекс, транспорт та житлово-комунальне господарство. Вплив на довкілля								
10	Тема 10. Будівельна промисловість, її вплив на довкілля	2/–	2/–	4/5	8/5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК08, СК03
11	Тема 11. Машинобудування, його вплив на довкілля	4/–	2/–	3/7	9/7	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК08, СК03
12	Тема 12. Лісопромисловий комплекс, його вплив на довкілля	2/–	2/–	3/7	7/7	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК08, СК03
13	Тема 13. Агропромисловий комплекс та його ресурси	2/2		4/6	6/8	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18
14	Тема 14. Вплив агропромислового комплексу на довкілля. Екологічно безпечні агротехнології	4/–	2/2	4/7	10/9	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК18, СК03, СК08
15	Тема 15. Транспорт, його вплив на довкілля	2/–	2/–	4/8	8/8	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	ЗК10, СК18

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
16	Тема 16. Транспорт, заходи зі зниження рівня негативного впливу на довкілля та нові технології	4/2	2/–	4/6	10/8	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК03, СК08
17	Тема 17. Житлово-комунальне господарство	2/0		4/7	6/7	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	ЗК10, СК18
18	Тема 18. Вплив на довкілля житлово-комунального господарства	1/–	2/–	3/6	6/6	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, модульна контрольна робота	СК08, СК03
	ІЗ/КПІЗ			10/10	10/10			
	Разом	**45/8**	**30/6**	**75/136**	**150/150**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН3 — наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); МН4 — робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату); МН5 — відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань); МН7 — індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

4. Результати навчання

ПРН06. Пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності знання математичних та природничих наук.

ПРН08. Передбачати екологічно-збалансовану діяльність, необхідний рівень індивідуальної безпеки та психічного здоров'я у разі виникнення типових небезпечних подій.

ПРН20. Демонструвати вміння щодо проведення заходів з ліквідування надзвичайних ситуацій та їх наслідків, аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

ПРН25. Організовувати та проводити навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, заняття з особовим складом підрозділу; доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення та власний досвід у сфері професійної діяльності.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 6 – Чиста вода та належні санітарні умови

ЦСР 7 – Доступна та чиста енергія

ЦСР 12 – Відповідальне споживання та виробництво

ЦСР 13 – Пом'якшення наслідків зміни клімату

ЦСР 14 – Збереження морських ресурсів

ЦСР 15 – Захист та відновлення екосистем суші

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (35 %) + ІЗ/КПІЗ (5 %) + модульний контроль (20 %) + екзамен (40 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Техносфера

Загальна характеристика техносфери. Ресурси техносфери. Джерела впливу на довкілля. Заходи зі зниження рівня негативного впливу на навколишнє середовище та його попередження.

Тема 2. Значення енергетики для розвитку економіки країни. Теплоенергетика, її вплив на довкілля

Значення енергетики для розвитку економіки країни. Теплоенергетика, принцип роботи ТЕС. Природні ресурси, які використовуються у теплоенергетиці. Вплив ТЕС на довкілля.

Тема 3. Заходи охорони довкілля на теплоелектростанціях

Заходи охорони атмосферного повітря. Заходи охорони гідросфери. Утилізація відходів.

Тема 4. Атомна енергетика, її вплив на довкілля

Загальна характеристика атомної енергетики. Атомна електростанція. Ядерний реактор. Атомна енергетика у світі і в Україні. Ресурси, які використовуються в атомній енергетиці. Вплив атомної енергетики на довкілля. Найбільші радіаційні аварії.

Тема 5. Гідроенергетика, її вплив на довкілля

Гідроенергетика як галузь відновлювальної енергетики. Традиційна гідроенергетика, її вплив на довкілля. Альтернативна гідроенергетика.

Тема 6. Альтерантивні джерела енергії: сонячна та вітрова енергетика

Сонячна енергетика (геліоенергетика). Вітрова енергетика.

Тема 7. Альтернативні джерела енергії: геотермальна енергетика, біоенергетика та інші

Геотермальна енергетика. Біоенергетика. Концептуальні джерела альтернативної енергії: грозова енергетика, керований термоядерний синтез

Тема 8. Металургійна промисловість, її вплив на довкілля

Металургійна промисловість як галузь важкої промисловості. Добування і збагачення руд. Виробництво чавуну і сталі. Вплив на довкілля.

Тема 9. Хімічна промисловість, її вплив на довкілля

Галузі хімічної промисловості. Вплив на довкілля. Найбільші хімічні аварії у світі.

Тема 10. Будівельна промисловість, її вплив на довкілля

Загальна характеристика будівельного комплексу. Ресурси, що використовуються у будівельній

галузі. Вплив на навколишнє середовище. Заходи зі зниження негативного впливу на довкілля.

Тема 11. Машинобудування, його вплив на довкілля

Загальна характеристика машинобудівного комплексу. Вплив на навколишнє середовище. Заходи зі зниження негативного впливу на довкілля. Нові екологічно безпечні технології.

Тема 12. Лісопромисловий комплекс, його вплив на довкілля

Загальна характеристика лісопромислового комплексу. Використовувані ресурси. Вплив на довкілля. Заходи зі зниження рівня негативного впливу на довкілля та його попередження. Нові екологічно безпечні технології.

Тема 13. Агропромисловий комплекс та його ресурси

Загальна характеристика аграрно-промислового комплексу. Використовувані ресурси. Вплив АПК на довкілля. Заходи зі зниження рівня негативного впливу агропромислового комплексу на довкілля. Нові екологічно безпечні агротехнології.

Тема 14. Вплив агропромислового комплексу на довкілля. Екологічно безпечні агротехнології

Загальна характеристика транспорту. Використовувані ресурси. Вплив на довкілля

Тема 15. Транспорт, його вплив на довкілля

Заходи зі зниження рівня негативного впливу транспорту на довкілля та його попередження. Нові екологічно безпечні транспортні технології.

Тема 16. Транспорт, заходи зі зниження рівня негативного впливу на довкілля та нові технології

Водопостачання. Водовідведення. Методи очищення стічних вод. Утилізація твердих побутових відходів. Паливно-енергетичне господарство. Господарство з озеленення населених пунктів та транспортне господарство.

Тема 17. Житлово-комунальне господарство

Використовувані ресурси. Вплив на навколишнє середовище.

Тема 18. Вплив на довкілля житлово-комунального господарства

Заходи зі зниження рівня негативного впливу на навколишнє середовище та його попередження. Нові екологобезпечні технології.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Індивідуальне завдання (ІЗ) виконується самостійно кожним студентом.
При виконанні ІЗ здобувачі вищої освіти повинні показати:
– написання і захист науково-практичного реферату з визначеної проблеми;
– підготовку матеріалів власних досліджень до участі в науковій конференції, круглого столу, конкурсі наукових робіт тощо;
– участь у роботі наукового гуртка (підготовка та захист матеріалів наукового реферату чи наукової доповіді на засіданні гуртка);
Форми захисту ІЗ: доповідь і презентація. Індивідуальне завдання захищається під час семестру у години, виділені для індивідуальної роботи. При виконанні та оформленні індивідуального завдання студент може використовувати наявну теоретичну базу, інтернет-ресурси.

10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов’язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація,

привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

11. Література

I. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. Троценко Є. О., Перетятко Ю. В. Промислова екологія. Курс лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 86 с.

2. Бойченко, С. В., Максименко, О. Е., Яковлєва, А. В., Хрутьба, В. О., Зюзюн, В. І., & Данілін, О. В. (2022). Основи енерготехнологій в екологістичному аспекті [Електронний ресурс]: навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського. 229 с.

3. Жукова, В. С. (Уклад.). (2022). Промислова екологія. Практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник. КПІ ім. Ігоря Сікорського. 24 с.

4. Nakamura, S. (2023). A practical guide to industrial ecology by input-output analysis: Matrix-based calculus of sustainability. Springer Cham, 366 p. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43684-0

5. Shah, A., Che Mat, C. R., Ibrahim, A., Zhang, Y., & Muzammil, S. (2024). Industrial ecology: A fusion of material and energy in green supply chain context. Springer Singapore, 323 p. https://doi.org/10.1007/978-981-97-3619-5.

6. Сарапіна Н.В. Техноекологія: курс лекцій. Харків: НУЦЗУ, 2019. 184с.

7. Freiburg Open Science Portal. (2026). Industrial Ecology Open Online Course. https://www.industrialecology.uni-freiburg.de/teaching

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

8. Loboichenko, V., Grassi, J., González-Comesaña, M., Toharias-Góngora, B., & Iranzo, A. Comparative analysis of interconnects for solid oxide electrolysis. Energy Reports, 2025, 14, 3563–3577. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2025.10.004

9. Loboichenko, V., Casado-Manzano M., , Navas S.J., Toharias B., , Felipe R., Iranzo A. Ammonia as energy source for solid oxide fuel cell technology, Energy Reports, 2025, 13, 5828–5847. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2025.05.020

10. Loboichenko, V., Leonova, N., Nikitina, N., Savchenko, Y., Rashkevich, N., Shevchenko, O., & Khmyrova, A. Ensuring environmental safety during express determination of individual components of plant raw materials in aqueous solutions. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1491(1), 012027. (2025). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1491/1/012027

11. Loboichenko V., Iranzo, A., Casado-Manzano, M., Navas, S. J., Pino, F. J., & Rosa, F. Study of the use of biogas as an energy vector for microgrids. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 2024, 200, 114574–114574. https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114574

12. Shcherbak, O., Loboichenko, V., Skorobahatko, T.,Shevchenko, R., Levterov, A., Pruskyi, A., Khrystych, V., Khmyrova, A., Fedorchuk-Moroz, V., Bondarenko, S. Study of Organic Carbon-Containing Additives to Water Used in Fire Fighting, in Terms of Their Environmental Friendliness. Fire Technology, 2024, 60(5), 739 - 3765.

13. Лобойченко, В. Груздова, Ю. Колошко, В. Стрілець, О. Мирошник. Розробка механізмів екологізації процесів поводження з відходами в повоєнній Україні як складова підвищення стану її цивільної безпеки. «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація», 7(2), 2023, 152-164.

14. Лобойченко, В., Колошко, Ю., Груздова, В., Хмирова, А., Шевченко, О., & Шевченко, Р.

(2024). Застосування месенджерів для побудови архітектури системи збору будівельних відходів, що утворились внаслідок бойових дій. Комунальне господарство міст, 6(187), 266–277. https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-6-187-266-277

15. Лобойченко, В., Колошко , Ю., Груздова, В., Самчук, І., Погрібна, Ю., & Шевченко, Р. (2025). Використання цифрових технологій при забезпеченні пожежної та екологічної безпеки в установах зберігання документів, культурних та історичних цінностей. Social Development and Security, 15(6), 202-214. https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.6.19

16. Лобойченко В.М., Хмиров І.М., Соломчук М.С. Цивільний захист в умовах сталого розвитку та Індустрії 5.0: виклики для відновлювальної енергетики (кейс мікрогрідів). Актуальні питання охорони праці, цивільної та техногенної безпеки. Том 1 № 2 (2025), 70-82.

17. Loboichenko V., Leonova N., Strelets V. 4.3. Innovative technologies in the prevention of emergencies due to the ingress of protective masks for medical and non-medical purpose into the environment. in “Digital transformation of society: theoretical and applied approaches”. Eds. Magdalena Wierzbik-Strońska, Oleksandr Nestorenko. Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts University of Technology, Katowice, Monograph 46. Publishing House of University of Technology, Katowice, 2021. P. 444 452.

18. Методи попередження надзвичайних ситуацій техногенного та медико-біологічного характеру на об’єктах критичної інфраструктури за використання ідентифікації водних розчинів : монографія / В. М. Лобойченко, М. М. Дівізінюк, Р. І. Шевченко, Федорчук-Мороз В. І., Рашкевич Н. В. . – Луцьк : Вежа-Друк, 2025. – 324 с.