Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Екології та техногенної безпеки (№ 106)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
_____ Ігор БЕРЕШКО
(підпис) (ім'я та прізвище)
«__26__» _червня_ 2025 р.

СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ* НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Техноекологія
(назва навчальноїдисципліни)

Галузь знань: __10 Природничі науки_____
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: __101 Екологія_____
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2025 рік

Розробник: к.т.н., доцент Елеонора ДАРМОФАЛ
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)

Робочу програму Техноекологія розглянуто на засіданні кафедри (№_106____) __Екології та техногенної безпеки
(назва кафедри)

Протокол № 9 від « 26 » червня 2025 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент__ Вікторія КРУЧИНА
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

_____ Маргарита СУШКЕВИЧ

1. Загальна інформація про викладача

- Дармофал Елеонора Анатоліївна
- к.т.н, доцент, член-кореспондент Інженерної академії України
- перелік дисциплін, що викладає:
Техноекологія, виробнича практика

Напрями наукових досліджень:

- ***екологічна безпека та техногенна екологія**, з акцентом на оцінюванні ризиків, запобіганні негативним впливам і підвищенні стійкості природних та техногенних систем;*
- ***економіко-екологічні стратегії**, спрямовані на формування збалансованих рішень у сфері природокористування, ресурсоефективності та розвитку green-інновацій;*
- ***управління закладами вищої освіти**, включно з питаннями якості освіти, стратегічного планування, цифрової трансформації та розвитку університетської автономії;*
- ***цифрові технології в освіті та управлінні**, їх впровадження для підвищення ефективності освітнього процесу, моніторингу та аналітики;*
- ***стратегії сталого розвитку в освіті**, інтеграція принципів ESG, європейських стандартів та екологічно орієнтованих підходів у діяльність ЗВО;*
- ***екологізація освітнього процесу**, розроблення та імплементація навчальних компонентів, що сприяють формуванню екологічної свідомості, культури та компетентностей здобувачів освіти.*

- *Email: e.darmofal@khai.edu*

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	денна
Семестр	6
Мова викладання	українська
Тип дисципліни	обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4,5 кредитів ЄКТС (150 годин) *(*48 *годин аудиторної роботи з них: 24 години лекцій, 24 години практичних занять; СРЗ – 87 годин)*
Види навчальної діяльності	лекції, практичні роботи
Види контролю	поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль - залік
Пререквізити	Природоохоронне інспектування, Моніторинг довкілля
Кореквізити	Екологічний ризик, Методи і засоби захисту біосфери
Постреквізити	Теорія і конструювання систем екологічної безпеки

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни набуття фахівцями компетентностей формування та закріплення знань про особливості структури національного виробництва, технологічних процесів окремих галузей, видами забруднень середовища від їх діяльності та методами зменшення їх негативного впливу на довкілля.

Завдання. Набуття здобувачами освіти навичок оцінювання екологічного впливу виробничої діяльності; формування розуміння ключових екологічних проблем та можливих шляхів покращення стану довкілля; засвоєння базових знань про специфіку використання природних ресурсів у різних галузях та про їхній вплив на природне середовище; опанування уявлень про альтернативні екологічно безпечні технології та формування компетентностей щодо впровадження принципів екологізації у виробничі процеси.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності:

К13[1] Здатність ухвалювати рішення та діяти дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких проявів недоброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності:

К18 Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

К21 Здатність обґрунтувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтного біологічного різноманіття та формування.

Програмні результати навчання і він зможе:

ПР04 Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки

ПР11 Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництва на навколишнє середовище

ПР12 Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами

ПР23 Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Техноекологія енергоносіїв.

Тема 1. Загальні положення і завдання вивчення дисципліни «Техноекологія».

Коротка характеристика та класифікація напрямків вивчення курсу «Техноекологія». Біосфера та техносфера: основні закони функціонування та ресурсний потенціал. Причини антропогенних екологічних криз в історії цивілізації. Вплив основних видів забруднень та забруднюючих речовин на довкілля, живі організми та людей. Види та об'єкти забруднень навколишнього середовища. Класифікації забруднень навколишнього природного середовища за типом, поширенням, часом дії, характером та походженням. Заходи зі зниження рівня негативного впливу на навколишнє середовище та його попередження.

Лекція. Техногенез як процес виникнення техносфери.

Практична робота: Взаємодія суспільства і природи.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 2. Паливна та добувна промисловість.

Нафтова та газова промисловість. Географія розташування. Видобування нафти і газу. Добування нафти з морських родовищ. Методи розділення компонентів нафти і газу. Забруднення навколишньо-

го середовища нафтопродуктами. Вплив газу на екологію. Вугільна промисловість. Загальна характеристика. Способи видобування вугілля. Географія вугільної промисловості. Видобування відкритим способом. Проведення підземного видобутку вугілля. Характеристика впливу на довкілля. Альтернативні рішення. Добувна промисловість. Загальна характеристика. Основні процеси гірничого виробництва. Проведення підземних гірничих виробок. Гірниче виробництво та екологія.

Лекція. Нафтова та газова промисловість.

Практична робота: Вплив джерел забруднення на довкілля.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 3. Електроенергетика та альтернативна енергетика.

Теплові електростанції. Принцип роботи ТЄС. Необхідні ресурси. Характеристика впливу на екологію. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на екологію. Скорочення шкідливих викидів в атмосферу. Скорочення забруднення водоймищ. Атомні електростанції. Характеристика галузі. Основні показники. Необхідні ресурси. Екологічний вплив. Гідроелектростанції. Необхідні ресурси. Характеристика впливу на екологію. Нетрадиційні джерела енергії. Сонячна енергія. Вітрова енергія. Біоенергія. Геотермальна енергія. Енергія океанів. Двигуни на водні. Водень як паливо. Маловідомі джерела енергії. Перспективні проекти. Загальні висновки. Характеристика впливу на екологію.

Лекції. Джерела електро- та альтернативної енегретики.

Практична робота: Розрахунок і класифікація відходів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 1.

Змістовий модуль 2. Техноекологія промислового виробництва.

Тема 4. Металургійний комплекс.

Виробництво чавуну. Загальна характеристика. Географія і показники. Основні процеси. Ресурсозабезпечення. Характеристика впливу на екологію. Альтернативні рішення. Виробництво сталі. Загальна характеристика. Головні показники. Географія галузі. Необхідні ресурси. Характер впливу на довкілля. Захист довкілля від шкідливого впливу сталеплавильного виробництва. Основні шляхи утилізації відходів сталеплавильного виробництва. Зменшення шкідливих викидів технологічним шляхом. Виробництво кольорових металів. Характеристика галузі. Географія галузі. Основні технологічні процеси. Вимоги до металургійного процесу і його структури. Вплив кольорової металургії на екологію. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на екологію. Альтернативні рішення.

Лекція. Захист довкілля від шкідливого впливу сталеплавильного виробництва.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 5. Машинобудівний комплекс.

Загальні відомості з основ ливарного виробництва. Розвиток ливарного виробництва в Україні. Класифікація способів виготовлення виливків Вплив ливарного виробництва на екологію. Покращення умов праці на підприємствах ливарного виробництва. Оброблювальне виробництво. Складальне виробництво.

Лекція. Характеристики галузі машинобудування.

Практична робота: Розрахунок пилеосаджуючої камери.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 6. Хімічна та деревообробна промисловість.

Загальна характеристика. Найбільш характерні технологічні процеси. Необхідні ресурси хімічної промисловості. Характеристика впливу на довкілля та стан здоров'я людини. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на довкілля. Географія розташування та основні показники деревообробної промисловості. Принципові технологічні процеси галузі та їх структура. Особливості целюлознопаперової промисловості. Ресурси. Екологічні аспекти галузі. Джерела викидів. Засоби подавлення викидів.

Лекція. Вплив на довкілля хімічної та деревообробної промисловості.

Практична робота: Розрахунок напірного зернистого фільтру.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 7. Промисловість будівельних матеріалів.

Загальна характеристика. Географія. Основні показники. Сировина і матеріали. Принципові технологічні процеси. Недоліки та переваги. Характеристика впливу на навколишнє середовище. Вплив на людину. Отруєння металами. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на екологію. Альтернативні рішення.

Лекція. Характеристика будівельної промисловості.

Практична робота: Розрахунок оборотної системи водопостачання.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 8. Легка промисловість.

Загальна характеристика Текстильна промисловість. Бавовняна промисловість. Шовкова промисловість. Конопляно-джутова промисловість. Трикотажна промисловість. Швейна промисловість. Шкіряно-взуттєва промисловість. Характеристика впливу на навколишнє середовище. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на екологію.

Лекція. Характеристика легкої промисловості.

Практична робота: Розрахунок системи водокористування зі ставком - охолоджувачем.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 2.

Змістовний модуль 3 Техноекологія агровиробництва, транспорту та інфраструктури

Тема 9. Агропромисловий комплекс.

Сільське господарство. Загальна характеристика. Головні показники і географія. Технологічні процеси. Меліорація. Необхідні сільськогосподарські ресурси. Сучасний стан сільського господарства в Україні. Характеристика впливу на екологію. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на екологію. Альтернативні рішення. Переробна промисловість. Характеристика галузі. Головні показники, географія. Принципові технологічні процеси. Недоліки та переваги. Характеристика впливу на екологію. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на екологію. Альтернативні рішення.

Лекція. Вплив сільської промисловості на довкілля.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 10. Транспорт.

Залізничний транспорт. Характеристика галузі. Головні показники. Робота транспорту. Необхідні ресурси. Характеристика впливу на екологію. Боротьба із забрудненнями. Автомобільний транспорт. Загальна характеристика. Головні показники Необхідні ресурси. Вплив на екологію. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на екологію. Водний транспорт. Характеристика галузі. Головні показники. Морські порти України. Річкові порти України. Канали. Функціонування водного транспорту. Необхідні ресурси. Загальні властивості рідких палив. Заходи боротьби зі шкідливим впливом на екологію. Альтернативні рішення. Авіаційний транспорт. Загальна характеристика. Вплив на екологію. Трубопровідний Транспорт.

Лекція. Об'єкти і мережі спостереження України.

Практична робота: Методика оцінки рівня впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 11. Житлово-комунальне господарство.

Загальна характеристика. Водопостачання. Відходи. Каналізація. Паливно-енергетичне господарство. Теплопостачання. Зелене господарство. Міський транспорт.

Лекції. Характеристика житлово-комунального господарства.

Практична робота: Методика оцінки рівня забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 12. Космічна галузь та військово-промисловий комплекс.

Загальна характеристика. Вплив на довкілля. Проблеми утилізації. Перспективи та висновки.

Лекції. Вплив на довкілля космічної промисловості та військово-промислового комплексу.

Практична робота: Розрахунок технологічних витрат води на промислових підприємствах.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 3.

5. Індивідуальні завдання

-

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад, участь в конференціях, публікація статей.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (залік).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

8.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0…4	3	0…12
Модульний контроль	0…20	1	0…20
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0…4	4	0…16
Модульний контроль	0…20	1	0…20
Змістовний модуль 3			
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	0…4	3	0…12
Модульний контроль	0…20	1	0…20
Усього за семестр			**0…100**

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет складається з 20 питань (кожне з питань оцінюється в 5 бали).

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Знати загальні поняття, терміни, класифікації. Біосфера та техносфера: основні закони функціонування та ресурсний потенціал. Причини антропогенних екологічних криз в історії цивілізації. Вплив основних видів забруднень та забруднюючих речовин на довкілля, живі організми та людей. Загальні характеристики галузей виробництва.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі лабораторні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Характеристику галузей виробництва, характерні технологічні процеси, види та параметри забруднення, їх вплив на довкілля.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем.

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуації, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: https://education.khai.edu/normative/

10. Методичне забезпечення

1. Техноекологія : навч. посіб. / С. О. Лобов, В. В. Кручина ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 144 с.
2. Техноекологія Ментор URL: https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8741

11. Рекомендована література

1. Мальований, М. С. Техноекологія [Текст]. Підручник / М. С. Мальований, В. М. Боголюбов, Т. П. Шаніна, В. М. Шмандій, Т. А. Сафронов. – Суми: вид. Університетська книга, 2018. – 616 с.
2. Клименко, М. О. Техноекологія [Текст]. Підручник / М. О. Клименко, І. І. Залеський. – Херсон: вид. Олді плюс, 2020. – 348 с.
3. Станкевич, С. В. Техноекологія [Текст]. Навчальний посібник / С. В. Станкевич, Л. В. Головань. – Харків: Національний аграрний університет ім. В. В. Докучаева, 2020. – 337 с.
4. Жицька, Л. І. Техноекологія [Текст]. Практикум (навчальний посібник) / Л. І. Жицька, О. М. Хоменко, Л. І. Плахотня. – Черкаси: вид. ФОП Гордієнко Є. І., 2018.- 203 с.
5. Караїм, О. А. Техноекологія [Текст]. Методичні вказівки до лабораторних робіт / О. А. Караїм. – Луцьк: Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки: вид. Вежа-друк, 2018. – 79 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Міністерство екології та природних ресурсів України - https://menr.gov.ua /
2. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - http://www.eco.com.ua /
3. Громадська організація. Центр оцінки екологічних ризиків. - http://ceer.com.ua/category/temi/promislova-ekologiya
4. Техноекологія https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8741