

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

Кафедра нарисної геометрії комп'ютерного моделювання (№ 406)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

Сергій САЄНКО  
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 29 » серпня 2025 р.

**СІЛАБУС ОBOB'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ЕКОЛОГІЧНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА**  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 133 Галузеве машинобудування  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Комп'ютерний дизайн та 3D-моделювання»  
(найменування освітньої програми)

**Рівень вищої освіти:** *перший (бакалаврський)*

**Силабус введено в дію з 01.09.2025 року**

**Харків – 2025 р.**

Розробник: Кирієнко П. Г., доцент, к.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри нарис геометрії комп'ютерного моделювання (№ 406)  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29» серпня 2025 р.

Завідувачка кафедри к.т.н., доцент  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Катерина МСАЛЛА  
(ім'я та прізвище)

Представник здобувачів освіти:

\_\_\_\_\_

  
(підпис)

Олександр РИДА  
(ім'я та прізвище)

## 1. Загальна інформація про викладача



**ПІБ:** Кириєнко Петро Григорович

**Посада:** доцент

**Науковий ступінь:** канд. техн. наук

**Вчене звання:** доцент

**Перелік дисциплін, які викладає:**

- інтелектуальна власність;
- екологічна та техногенна безпека;
- утилізація об'єктів машинобудування

**Напрями наукових досліджень:**

очищення води від нафтопродуктів і важких металів; створення пристроїв для очищення води; автономні системи очищення побутових стічних вод; виробництво паливних брикетів із відновлюваних джерел енергії

**Контактна інформація:**

p.kirienko@khai.edu

## 2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	8
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Вибіркова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	3 кредити ЄКТС / 90 годин (36 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 12; СРЗ – 54);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні, самостійна робота
Види контролю	Модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Матеріалознавство, фізика

## 3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

**Мета вивчення:** формування системи теоретичних і практичних знань про природне і техногенне забруднення навколишнього середовища, техногенну безпеку; формування знань та системного уявлення про проблему утилізації відходів машинобудування.

**Завдання:** полягає у набутті студентами знань і умінь про визначення показників впливу на стан навколишнього середовища і заходи, спрямовані на зниження навантаження на навколишнє середовище і техногенну безпеку;

вивчення загальних принципів утилізації об'єктів машинобудування та супутніх матеріалів.

### **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 (ЗК)**

**Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:**

ЗК02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК08. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності.

### **Спеціальні компетентності (СК або ФК)**

**Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:**

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

### ***Програмні результати навчання (ПРН або РН):***

ПРН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

ПРН6 Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН10 Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

## **4. Зміст навчальної дисципліни.**

### **Модуль 1. Екологічна та техногенна безпека**

#### **Змістовний модуль 1. Екологія та навколишнє середовище**

**Тема 1.** Головні джерела загроз екологічній безпеці.

*Анотація.* Екологія і сучасна науково-природна картина світу. Вплив економічних чинників на використання природних ресурсів. Проблеми зменшення навантаження на екосистему. Екологічна система як складова біосфери. Екологічна цілісність. Екосистема як складна багаторівнева система, здатна до адаптації.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу.

**Тема 2.** Забруднення навколишнього середовища.

*Анотація.* Пріоритетні параметри довкілля, що контролюються. Атмосферні забруднення. Забруднення води. Забруднення ґрунтів. Використання земельних ресурсів. Характеристика викидів в атмосферу. Характеристика водоспоживання і водовідведення. Характеристика відходів.

*Теми практичних занять.* Забруднення біотичних компонентів природного середовища. Забруднення водного середовища при його контакті з різними видами відходів.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу. Забруднення біотичних компонентів природного середовища. Формування питань до викладача.

**Тема 3.** Моніторинг довкілля як джерело інформації про стан навколишнього середовища.

*Анотація.* Головні завдання моніторингу. Види моніторингу. Засоби, методи і процедури моніторингу. Мережі навколо джерел викидів та скидів. Біомоніторинг.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу. Формування питань до викладача. ДСТУ, норми, правила в галузі екологічної безпеки.

**Тема 4.** Промисловість.

*Анотація.* Значення промисловості та вплив на довкілля. Проблема утилізації відходів. Міжнародна торгівля відходами.

*Теми практичних занять.* Вплив підприємств на стан навколишнього середовища.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до модульного контролю.

## **Модульний контроль 1.**

### **Змістовний модуль 2. Утилізація об'єктів машинобудування**

#### **Тема 5. Переробка основних типів матеріалів. Класифікація відходів.**

*Анотація.* Структура утворення та накопичення промислових відходів. Класифікація відходів. Небезпечні відходи, та їх вплив на здоров'я людини. Вплив побутових твердих відходів на стан здоров'я населення. Вплив шкідливих речовин на здоров'я людини, які містяться в твердих побутових відходах.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу.

#### **Тема 6. Утилізація та переробка макулатури.**

*Анотація.* Загальні питання утилізації. Групи сировини для утилізації. Класифікація макулатури за групами та марками. Технологічні етапи переробки макулатури. Область застосування та принцип дії машин для розпуску волокнистих напівфабрикатів. Швидкісна структура потоку у ванні гідророзбивача відкритого типу.

*Теми практичних занять.* Основні поняття в сфері утилізації та поводження з відходами Структура утворення та накопичення промислових відходів Визначення складу відходів

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу.

#### **Тема 7. Утилізація та переробка полімерних матеріалів.**

*Анотація.* Відходи полімерних матеріалів. Знаки, що позначають рівень екологічного благополуччя виробу. Знаки, що закликають до збереження навколишнього середовища. Знаки, які попереджають про небезпеку виробу чи предмета навколишньому середовищу. Сортування полімерних відходів. Підготовка полімерних матеріалів до переробки. Особливості технологій переробки різних видів полімерів.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу.

#### **Тема 8. Утилізація та переробка металевих відходів.**

*Анотація.* Великотоннажні відходи чорної та кольорової металургії. Шлакові відходи доменного, сталеливарного та ливарного процесів. Шлами газоочисників доменного й сталеплавильного виробництв. Відходи прокатного виробництва. Відходи виробництва нерудних матеріалів. Відходи виробництва кольорових металів.

*Теми практичних занять.* Основні види обладнання загального призначення для збирання та утилізації твердих відходів Рафінування і очищення макулатурної маси при виробництві паперу. Розрахунок витратних матеріалів при вторинній переробці макулатури

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу. Збір, зберігання відходів. Розрахунок обсягів розміщення виробничих та побутових відходів.

#### **Тема 9. Утилізація склобою.**

*Анотація.* Роль склобою у переробці скла. Різновиди скляної продукції. Типи скла. Етапи переробки скла. Технологія виробництва кольорового скла. Устаткування для переробки скла. Промислове обладнання для плавлення скла. Світовий досвід переробки та утилізації склобою.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу. Виготовлення та утилізація спеціальних видів скла.

#### **Тема 10.** Біорозкладні полімери.

*Анотація.* Поняття про біорозкладних та водорозчинних полімерних матеріалах. Механізми розкладання. Види активуючих добавок. Роль УФ випромінювання і мікроорганізмів в розкладанні полімерів. Використання природних полімерів якості активних добавок. Методи введення активних добавок в полімери. Вплив на навколишнє середовище. Переваги та недоліки методів.

*Теми практичних занять.* Типи дробарок та визначення їх придатності. Засоби та обладнання для утилізації полімерних відходів.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу.

#### **Тема 11.** Термічні методи переробки відходів.

*Анотація.* Спалювання попередньо не підготовлених відходів. Спалювання спеціально підготовлених відходів. Піроліз відходів.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу. Транспортування відходів.

#### **Тема 12.** Переробка або компостування.

*Анотація.* Технології компостування відходів. Аеробне компостування твердих побутових відходів (ТПВ) у промислових умовах Анаеробне компостування ТПВ.

*Теми практичних занять.* Переробка металобрухту. Обладнання для переробки склобою. Розрахунок кількості шихти залежно від кількості зворотного склобою.

*Самостійна робота:* опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до модульного контролю.

### **Модульний контроль 2.**

#### **5. Індивідуальні завдання**

Індивідуальне завдання: написання контрольної роботи або реферату по темі навчальної дисципліни.

#### **6. Методи навчання**

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та іншими джерелами інформації.

#### **7. Методи контролю**

Проведення поточного контролю, модульного контролю, у разі необхідності фінальний контроль у вигляді іспиту.

### 8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0..1	4	0..4
Виконання і захист практичних робіт	0..5	2	0..10
Модульний контроль	0..30	1	0..30
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0..1	6	0..6
Виконання і захист практичних робіт	0..5	4	0..20
Модульний контроль	0..30	1	0..30
<b>Усього за семестр</b>			<b>0..100</b>

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох теоретичних питань.

1. Забруднення поверхневих вод. – 40 балів;
2. Утилізація шлаків ТЕС. – 30 балів;
3. Очищення ґрунтів від важких металів – 30 балів.

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

#### Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі практичні роботи та здати тестування. Знати: вплив економічних чинників на використання природних ресурсів; проблеми зменшення навантаження на екосистему. Знати основні методи переробки відходів; сучасні промислові способи переробки відходів.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум знань, захистити всі практичні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Знати: вплив економічних

чинників на використання природних ресурсів; проблеми зменшення навантаження на екосистему. Вміти використовувати законодавчу базу проблем утилізації. Мати уяву про можливі взаємодії між матеріалами та навколишнім середовищем.

**Відмінно (90-100).** Повно знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати. Вміти вибрати найбільш ефективну схему утилізації, розробити та організувати проведення системи заходів щодо вирішення проблем утилізації в даних виробничих умовах.

## 9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Курс передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>).

Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenty/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

## 10. Методичне забезпечення

1. Екологічний паспорт підприємства: – навчальний посібник. / Кириєнко П. Г., Бетін О. В., Мсаллам К. П., та ін. / Харків: Нац. аерокосмічний ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2022. – 127 с.

2. Екологічна безпека, природно-техногенна безпека і цивільний захист в Україні : навч. посіб.: гриф МОН України / В. М. Кобрін, П. М. Куліков,

М.В. Нечипорук, В. П. Садковий [та др. ] ; Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т» . 2000 . – К., 2011. – Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2007. – 406 с. :іл. - 978-966-662-155-2 .

3. Управління відходами і поводження з ними. Утилізація об'єктів аерокосмічної техніки : навч. посіб. до лаб. практикуму / В. М. Кобрін, М. В. Нечипорук, С. О. Вамболь, О. О. Поліщук [та др. ] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т». – Х. – Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2012. – 132 с.

4. Основи екології й безпеки товарів народного споживання : навч. посіб. / М. В. Нечипорук, В. М. Кобрін, В. В. Вамболь, О. О. Поліщук ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т». – Х. – Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. Ін-т», 2008. – 109 с.

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/>

## **11. Рекомендована література**

### ***Базова***

1. С. Ф. Разанов, Н. Г. Вітер, А. П. Ткачук «Екологічна та техногенна безпека» Вінниця : ВНАУ. – 2013. – 35 с.

2. Іванюта С.П., Качинський А.Б. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків. – К., 2012. – 305 с.

3. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування: моногр. / за ред. Б. М. Данилишина – К.: Наукова думка, 2008. – Т. 1: Природно-техногенна (екологічна) безпека – 591 с.

4. Закон України про відходи (від 1998 року зі змінами)

5. Закон України про управління відходами (від 2023 року)

6. Буравльов Є. П. Безпека навколишнього середовища. – К., 2004. – 320 с.

7. Дробноход М.І., Вольвач Ф.В., Дрюканов В.Г. та ін. Стійкий екологічно безпечний розвиток і Україна: Навч. посіб. – К., 2002. – 104 с.

8. Національний стандарт України «Макулатура паперова й картонна» ДСТУ 3500:2009.

9. Екологічна безпека та цивільний захист: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» /КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю. О. Полукаров, Н. А. Праховнік, О. В. Землянська. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 184 с.

### **Допоміжна**

1. Г. О. Білявський, Л.І Бутченко. Основи екології: теорія і практикум. Навч. посібник. – К. : Лібра, 2006. – 368 с.

2. А. К. Запольський Водопостачання, водовідведення та якість води. Київ: Вища школа, 2005, 671 с.

3. А. К. Запольский, Н. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін та ін. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.

4. Державні стандарти України: ДСТУ 3911 – 99, ДСТУ 3910 – 99, ДСТУ 2102 – 92.

5. ДСТУ 2195 – 99 Технічний паспорт відходу.

6. Класифікатор надзвичайних ситуацій, ДК 019:2010, Київ, держспоживстандарт України 2010.

7. Методичні вказівки до практичної та самостійної роботи з дисципліни «Технологія, обладнання і проектування виробництв з переробки рослинної сировини» для студентів спеціальностей «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини» / Уклад. О.М. Мовчанюк. – К.: НТУУ «КПІ», – 2012. – 20.

#### **14. Інформаційні ресурси .**

E-mail: [office@ukrpatent.org](mailto:office@ukrpatent.org)

Сайт кафедри <http://k406.khai.edu>