



# ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

## Силабус освітнього компонента

### 1. Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія</i>
Статус освітнього компонента	<i>Обов'язкова (нормативна)</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна )</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг освітнього компонента	<i>6 кредитів ECTS /180 годин (18 годин лекцій, 18 годин практичних занять; 54 години лабораторних робіт, 90 годин СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен усний/МКР, ДКР, захист лабораторних робіт</i>
Розклад занять	<i>Лекція (2 години) 1 раз на два тижні (1 пара); практичні заняття (2 години) 1 раз на 2 тижні (1 пара); лабораторні роботи (6 годин ) 1 раз на два тижні (3 пари) за розкладом на rozklad.kpi.ua.</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектори: доцент кафедри хімічної технології кераміки та скла, к.т.н., доц. Тобілко Вікторія Юріївна, <a href="mailto:vtobilko@gmail.com">vtobilko@gmail.com</a> Практичні роботи: доцент кафедри хімічної технології кераміки та скла, к.т.н., доц. Павленко Володимир Михайлович, <a href="mailto:vmpavlenko2507@gmail.com">vmpavlenko2507@gmail.com</a> Лабораторні роботи: доцент кафедри хімічної технології кераміки та скла, к.т.н., доц. Тобілко Вікторія Юріївна, <a href="mailto:vtobilko@gmail.com">vtobilko@gmail.com</a> доцент кафедри хімічної технології кераміки та скла, к.т.н., доц. Павленко Володимир Михайлович, <a href="mailto:vmpavlenko2507@gmail.com">vmpavlenko2507@gmail.com</a></i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom (Google G Suite for Education, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); <a href="https://classroom.google.com/c/NjlyNjU0MzM1MTk0?cjc=m5yv32g">https://classroom.google.com/c/NjlyNjU0MzM1MTk0?cjc=m5yv32g</a></i>

### 2. Програма освітнього компонента

#### 3. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчення та результати навчання

**Опис освітнього компонента** «Хімічні технології захисту навколишнього середовища». Управління промисловими відходами залишається однією із важливих екологічних проблем, яка потребує системного вирішення. Одним із пріоритетних завдань для України є перетворення

системи управління відходами на екологічно безпечну. Наразі домінуючим способом управління відходами, як і у попередні роки, залишається їх видалення. Таким чином, зберігається тенденція до прогресуючого накопичення відходів як у промисловому, так і у побутовому секторі. Освітній компонент присвячений вивченню основних законодавчих та нормативно-правових актів з питань управління відходами, а також придбання навичок щодо вибору ефективних і екологічно безпечних методів збору, транспортування, знешкодження, зберігання, поховання та утилізації промислових відходів, практичного використання сучасних інструментів екологічного регулювання і політики тощо.

**Предмет вивчення освітнього компонента** «Хімічні технології захисту навколишнього середовища» - основні законодавчі та нормативно-правові акти з питань управління з відходами, визначення характеристик та класифікації промислових відходів, а також вибору ефективних і екологічно безпечних методів збору, транспортування, перероблення, знешкодження, зберігання, поховання та утилізації відходів, практичне використання сучасних інструментів екологічного регулювання і політики тощо.

**Метою освітнього компонента** є формування та закріплення у здобувачів вищої освіти компетентностей:

**Загальні компетентності:** ЗК 02 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК 04 - Здатність оцінювати і адаптувати освоєні наукові методи і способи діяльності до умов сталого розвитку.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:** ФК 07 – Здатність використовувати сучасні методи досліджень, провадити наукові експерименти та вирішувати актуальні технічні задачі в області хімічних технологій та інженерії; ФК 11 - Здатність створювати екологічні, безвідходні, «зелені», «чисті», ресурсоефективні хімічні технології та сучасні технології моніторингу навколишнього середовища на основі стандартних та оригінальних підходів.

Після засвоєння освітнього компонента здобувачі вищої освіти мають продемонструвати такі результати навчання: (ПРН 09) - Знання сучасних методів дослідження, приладів та обладнань, програмного забезпечення в області хімічних технологій та інженерії; (ПРН 12) - Вміти застосовувати методи і підходи передових досліджень в сфері хімічних технологій та інженерії; (ПРН 13) - Вирішувати проблеми в області хімічної технології та інженерії як за стандартними підходами, так й власними оригінальними методиками.

#### 4. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

**Пререквізитами** до вивчення освітньої компоненти є освітні компоненти першого (бакалаврського) рівня підготовки.

**Постреквізити:**

<p>«Ресурсоефективні хімічні технології та циркулярна економіка»; «Моніторинг навколишнього повітряного середовища найновішими сенсорними системами»; «Хімічні технології нульового забруднення»</p>	<p>ПРН 09 - Знання сучасних методів дослідження, приладів та обладнань, програмного забезпечення в області хімічних технологій та інженерії; ПРН 12 - Вміти застосовувати методи і підходи передових досліджень в сфері хімічних технологій та інженерії; ПРН 13 - Вирішувати проблеми в області хімічної технології та інженерії як за стандартними підходами, так й власними оригінальними методиками.</p>
<p>«Науково-дослідна практика», «Виконання магістерської дисертації»</p>	<p>ПРН 10 - Планувати та виконувати експериментальні і теоретичні дослідження в сфері хімічних технологій і інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, аргументувати висновки, презентувати результати досліджень</p>

#### 4. Зміст навчальної дисципліни

1. Сучасний стан промислових відходів в Україні. Завдання, загальна характеристика та структура освітнього компонента «Хімічні технології захисту навколишнього середовища».

2. Державна політика щодо регулювання діяльності у сфері управління твердими промисловими відходами. Основні законодавчі та нормативно-правові акти щодо управління промисловими відходами.

3. Класифікація твердих промислових відходів.

4. Характеристика твердих промислових відходів за галузевим принципом утворення.

5. Характеристика основних операцій управління промисловими відходами.

6. Вимоги до промислових відходів як вторинної сировини.

7. Основні напрями використання промислових відходів. Особливості поводження з небезпечними, токсичними та радіоактивними відходами.

8. Особливості регулювання діяльності у сфері управління твердими промисловими відходами в країнах ЄС.

9. Характеристика найкращих доступних технологій у сфері управління з промисловими відходами.

#### 5. 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### 6. Основна література

1. Радовенчик, В. М. Тверді відходи : збір, переробка, складування : навчальний посібник для вищих навчальних закладів / В.М. Радовенчик, М.Д. Гомеля. – Київ : Кондор, 2022. – 549 с. (Друковане видання з фонду Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського») <https://discovery.kpi.ua/Record/000642499>.

2. Екологічна безпека технологічних процесів у галузі: Курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.М. Павленко, В.Ю. Тобілко – Електронні текстові данні (1 файл: 0,293 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 145 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41512>

3. Джигирей, В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.С. Джигирей. - Київ: Знання, 2006. - 319 с. (Друковане видання з фонду Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського») <https://discovery.kpi.ua/Record/000177917>

4. Запольський, А. К. Основи екології : підручник для студ. технічно-технологічних спец. вузів / А.К. Запольський, А.І. Салюк ; за ред. К.М. Ситника. - Київ : Вища школа, 2005. - 382 с. (Друковане видання з фонду Науково-технічної бібліотеки ім. Г.І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського») <https://discovery.kpi.ua/Record/000249452>

##### 7. Додаткова література

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2020 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України.- 2021.– 420 с. <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichniy-monitoring/natsionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshno-go-pryrodno-go-seredovyshha-v-ukrayini/>

2. Щорічні доповіді регіональних Державних управлінь охорони навколишнього природного середовища. <https://ecology.od.gov.ua/wp-content/uploads/2023/09/shhorichna-dopovid-pro-stan-navkolyshno-go-pryrodno-go-seredovyshha-odeskoyi-oblasti-u-2022-roczni.pdf>

4. Закон України «Про Основні засади (стратегію) екологічної політики України на період до 2030 року». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>

5. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

6. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>

7. Закон України «Про управління відходами». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>

## 8. Навчальний контент

### 9. 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з розглядом студентами питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	1-й тиждень	Тема 1 – Сучасний стан промислових відходів в Україні. Завдання, загальна характеристика та структура освітнього компонента «Хімічні технології захисту навколишнього середовища». <u>Основні питання:</u> Промислові відходи в Україні та їх сучасний стан; завдання, загальна характеристика та структура освітнього компонента «Хімічні технології захисту навколишнього середовища».
2	3-й тиждень	Тема 2 - Державна політика щодо регулювання діяльності у сфері управління твердими промисловими відходами. Основні законодавчі та нормативно-правові акти щодо управління промисловими відходами. <u>Основні питання:</u> державна політика щодо регулювання діяльності, у сфері поводження з твердими промисловими відходами, основні законодавчі та нормативно-правові акти щодо поводження з промисловими відходами, принципи реформи управління відходами.
3	5-й тиждень	Тема 3 - Класифікація твердих промислових відходів. <u>Основні питання:</u> Принципи класифікації твердих промислових відходів, Державний класифікатор відходів.
4	7-й тиждень	Тема 4 - Характеристика твердих промислових відходів за галузевим принципом утворення. <u>Основні питання:</u> Проблема утворення відходів; гірничо-видобувна промисловість, чорна та кольорова металургія, хімічна промисловість, паливно-енергетичний комплекс.
5	9-й тиждень	Тема 5 - Характеристика основних операцій управління промисловими відходами. <u>Основні питання:</u> Основні проблеми, пов'язані з промисловими відходами, характеристика основних операцій поводження з промисловими відходами, джерела утворення відходів, технології розміщення твердих промислових відходів, загальні вимоги до управління небезпечними відходами.

6	11-й тиждень	Тема 6 - Вимоги до промислових відходів як вторинної сировини. <u>Основні питання:</u> Визначення поняття техногенна сировина, Класифікація промислових відходів для визначення можливості їх застосування, Використання промислових відходів при виробництві силікатних будматеріалів.
7	13-й тиждень	Тема 7 - Основні напрями використання промислових відходів. Особливості поводження з небезпечними, токсичними та радіоактивними відходами. <u>Основні питання:</u> Основні напрями використання промислових відходів, токсичність промислових відходів, радіаційні параметри сировини та будівельних матеріалів.
8	15-й тиждень	Тема 8 - Особливості регулювання діяльності у сфері управління твердими промисловими відходами в країнах ЄС. <u>Основні питання:</u> Напрямки вирішення екологічних проблем, законодавство у сфері охорони навколишнього природного середовища України та Європейського Союзу.
9	17-й тиждень	Тема 9 - Характеристика найкращих доступних технологій у сфері управління промисловими відходами. <u>Основні питання:</u> Найкращі доступні технології та методи керування, Ресурсоефективне та чисте виробництво як інструмент переходу до «зеленої» економіки.

#### **10. Практичні заняття**

11. Мета практичних занять – закріплення набутих теоретичних знань з основ управління відходами та сучасними вимогами до технологічних процесів переробки та утилізації промислових відходів для забезпечення екологічної безпеки.

№	Дата	Опис заняття
1	1-й тиждень	Вступне заняття. Основні завдання та цілі практичних занять. Основні завдання нормативно-правового та еколого - економічного регулювання природоохоронної діяльності у поводженні з промисловими відходами <u>Основні питання:</u> Основні завдання та цілі практичних занять, завдання нормативно-правового та еколого - економічного регулювання природоохоронної діяльності у поводженні з промисловими відходами
2	3-й тиждень	Основні положення Закону України «Про Основні засади (стратегію) екологічної політики України на період до 2030 року» та Закону України „Про охорону навколишнього природного середовища» щодо поводження з промисловими відходами. <u>Основні питання:</u> Закон України «Про Основні засади (стратегію) екологічної політики України на період до 2030 року». Існуючі проблеми та сучасний стан довкілля в Україні, Стратегічні цілі та завдання, етапи реалізації державної екологічної політики, пріоритетні напрями реалізації Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 8

		листопада 2019 року № 820-р, основні положення Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», включаючи управління відходами.
3	5-й тиждень	Основні положення Закону України «Про управління відходами» <u>Основні питання:</u> Закон України «Про управління відходами». Загальна характеристика та сфера застосування, основи державної політики у сфері поводження з відходами права власності на відходи, суб'єкти у сфері поводження з відходами, ієрархія управління відходами, управління небезпечними відходами. Основні положення Закону України Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» щодо поводження з промисловими відходами. <b>Лекція 1 година, модульна контрольна робота – 1 година</b>
4	7-й тиждень	Основні положення Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» щодо поводження з промисловими відходами. <u>Основні питання:</u> Основні положення Закону України Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» щодо поводження з промисловими відходами.
5	9-й тиждень	Основні положення ДСанПіН «Встановлення класу небезпеки відходів». <u>Основні питання:</u> Визначення класу небезпеки відходів розрахунковим методом, класифікація небезпеки промислових відходів за ГДК хімічних речовин у ґрунті, класифікація небезпеки відходів за LD <sub>50</sub> .
6	11-й тиждень	Основні вимоги до відходів як енергозберігаючих добавок у виробництві будівельних керамічних матеріалів. <u>Основні питання:</u> Основні переваги використання промислових відходів як техногенної сировини, класифікація промислових відходів за агрегатним станом та за коефіцієнтом насичення
7	13-й тиждень	Основні положення «Системи норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві». <u>Основні питання:</u> Допустимі рівні радіаційних параметрів у сировині та будівельних матеріалах, об'єкти обов'язкового радіаційного контролю, організація радіаційного контролю сировини відходів та продукції.
8	15-й тиждень	Директива 2010/75/ЄС «Про промислове забруднення (комплексне запобігання і контроль за забрудненнями)» . <u>Основні питання:</u> Зміст та вимоги Директиви 2010/75/ЄС «Про промислове забруднення (комплексне запобігання і контроль за забрудненнями)» .
9	17-й тиждень	Директива 2008/98/ЄС «Про відходи». <u>Основні питання:</u> Зміст та вимоги Директиви 2008/98/ЄС «Про відходи». <b>Лекція 1 година, модульна контрольна робота – 1 година</b>

**Лабораторні заняття**

Метою проведення лабораторних занять є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення освітнього компонента «Хімічні технології захисту навколишнього середовища».

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи	Години
1	Вступне заняття.	Основні завдання лабораторного практикуму при вивченні навчальної дисципліни. Інструктаж з техніки безпеки та поведіння в хімічній лабораторії.	6
2	Хімічний аналіз алюмосилікатного промислового відходу.	Підготовка проби та сплавлення для переведення основних компонентів в розчинний стан. Вилуговування плаву, підготовка розчину для хімічного аналізу компонентів.	6
3	Хімічний аналіз алюмосилікатного промислового відходу (продовження)	Відділення оксиду силіцію від інших компонентів у пробі, визначення оксиду заліза(III).	6
4	Хімічний аналіз алюмосилікатного промислового відходу (продовження)	Визначення вмісту кремнезему, оксидів алюмінію та кальцію у зразку.	6
5	Одержання композиційного сорбенту на основі алюмосилікатного промислового відходу	Проведення синтезу сорбційного матеріалу на основі алюмосилікатного промислового відходу та модифікуючої речовини.	6
6	Вивчення основних фізико-хімічних особливостей (сорбційних) видалення неорганічних забруднювачів із вод одержаним композиційним сорбентом	Проведення сорбційного експерименту та аналізу розчинів після сорбції (відпрацювання методики визначення неорганічного забруднювача в розчині).	6
7	Утилізація відпрацьованого сорбенту по керамічній технології	Приготування керамічної маси, яка містить відпрацьований сорбент та глинисту складову, методом пластичного формування, формування зразків, сушіння та випал.	6
8	Проведення десорбційних експериментів (перевірка міцності зв'язування неорганічного забруднювача керамічною матрицею)	Проведення вилуговування неорганічного забруднювача з керамічної матриці дистильованою водою та розбавленими розчинами кислот і лугів.	6
9	Підсумкове заняття.	Відпрацювання лабораторних робіт та їх захист (для студентів, які з поважних причин не змогли виконати роботу за розкладом). До відома студентів доводиться кількість балів, яку вони набрали протягом семестру. Студенти, які були не допущеними до	6

		семестрової атестації з навчальної дисципліни, мають усунути причини, що призвели до цього.	
--	--	---	--

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (здобувача вищої освіти) (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до практичних, лабораторних занять, модульної контрольної роботи (МКР), виконання домашньої контрольної роботи (ДКР) та підготовку до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, підготовка до практичних та лабораторних занять	36 годин
Підготовка до МКР	4 годин
Виконання ДКР	20 годин
Підготовка до екзамену	30 годин

## 12. Підготовка Політика та контроль

### 13. 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій, практичних та лабораторних занять є обов'язковим. На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції.

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних);
- правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо);
- правила захисту індивідуальних завдань;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів;
- політика дедлайнів та перескладань;
- політика щодо академічної доброчесності;
- інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.

Зарахування окремих результатів, отриманих в межах неформальної освіти, здійснюється згідно Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів попереднього навчання.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:



1. Поточний контроль: опитування перед лекціями, МКР, ДКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.
3. Семестровий контроль: екзамен

### **Рейтингова система оцінювання результатів навчання**

1. Рейтинг студента розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- практичні заняття;
- лабораторні роботи;
- написання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання домашньої контрольної роботи (ДКР).

#### **2. Критерії нарахування балів:**

##### **2.1 Виконання практичних робіт:**

Протягом семестру необхідно виконати і захистити два індивідуальних завдання у вигляді презентації на тему, визначену викладачем. Кожна презентація оцінюється максимум у 8 балів, тобто впродовж семестру можна набрати 16 балів за практичні заняття:

«відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 7...8 балів;

«добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 5...6 балів;

«задовільно» - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3...4 бали;

«незадовільно» - відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» або взагалі не виконана робота - 0 балів.

##### **2.2 Виконання лабораторних робіт:**

Оцінюється 7 лабораторних робіт (вступне заняття та заключне - не оцінюється):

**Допуск до роботи** - 0,6...1 бал

0,9...1 бала (повна відповідь - не менше 90% потрібної інформації);

0,75...0,8 бали (достатньо повна відповідь - не менше 75% потрібної інформації);

0,6...0,7 бала - неповна відповідь - не менше 60% потрібної інформації).

**Виконання роботи** – 1,2...2 бали

1,8...2 бали - вірно проведені розрахунки, результати оформлені у вигляді графічних залежностей (при необхідності), у висновку представлено аналіз отриманих експериментальних даних);

1,5...1,7 бала (в розрахунках є незначна кількість помилок, і результати оформлені у вигляді графічних залежностей (при необхідності), у висновку представлено аналіз отриманих експериментальних даних);

1,2...1,4 бала (невірно проведені розрахунки, результати не оформлені у вигляді графічних залежностей, у висновку не представлено аналіз отриманих експериментальних даних).

Робота не виконана – 0 балів.

**Захист роботи** – 0,9...1 бал - повна відповідь - не менше 90% потрібної інформації);

0,75...0,8 бала - достатньо повна відповідь - не менше 75% потрібної інформації);

0,6...0,7 бала - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації).

Робота не захищена – 0 балів.

##### **2.3. Написання модульної контрольної роботи (МКР):**

Згідно з розподілом навчального часу дисципліни заплановано 1 модульну контрольну роботу. В даному курсі МКР поділяється на дві одногодні контрольні роботи відповідно до

календарної атестації студентів на 8 та 14 тижнях семестру.

За кожну МКР нараховується максимально 5 балів згідно критеріїв нарахування балів, тобто за дві можна отримати 10 балів:

«відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації – 4,5...5 балів;

«добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 3,5...4 бали;

«задовільно» - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;

«незадовільно» - відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» - 0 балів.

**2.4. Домашня контрольна робота (ДКР), яка виконується у вигляді реферату на тему, запропоновану викладачем, оцінюється у 10 балів за такими критеріями:**

«відмінно» - творчий підхід до розкриття проблеми –9...10 балів;

«добре» - глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція – 8 балів;

«задовільно» - обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками – 6...7 балів;

«незадовільно» - завдання не виконане, ДКР не зараховано – 0 балів.

Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 12 балів та виконання всіх лабораторних (на час атестації), представлення та захист першої презентації на практичному занятті, позитивна оцінка з МКР (перша частина).

Умовою позитивної другої атестації - отримання не менше 12 балів, виконання всіх лабораторних (на час атестації), представлення та захист другої презентації на практичному занятті, позитивна оцінка з МКР (друга частина).

**Умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, двох презентацій, позитивних оцінок з модульної контрольної роботи, домашньої контрольної роботи та стартовий рейтинг не менше 25 балів.**

**Семестровим контролем є усний екзамен. Кожне завдання містить два теоретичних запитання і одне практичне.**

Теоретичні запитання оцінюються по 15 балів за такими критеріями:

«відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 18...20 балів;

«добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 15...17 балів;

«задовільно» - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, завдання виконане з певними недоліками) – 12...16 балів;

«незадовільно» - відповідь не відповідає умовам до «задовільно» - 0 балів.

Практичне запитання оцінюються в 10 балів за такими критеріями:

«відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 9...10 балів;

«добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними неточностями – 8 балів;

«задовільно» - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, завдання виконане з певними недоліками) – 6...7 балів;

«незадовільно» - відповідь не відповідає умовам до «задовільно» - 0 балів.

Сума стартових балів та балів за усний екзамен переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно

64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### 9. Додаткова інформація з освітнього компонента

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, до МКР та ДКР наведені у Google Classroom «Хімічні технології захисту навколишнього середовища» (платформа Sikorsky-distance).

Зарахування окремих результатів, отриманих в межах неформальної освіти, здійснюється згідно Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті <https://osvita.kpi.ua/node/179>

Безоплатні онлайн-курси:

1. Екологія: Динаміка та збереження екосистем (Викладається англійською)  
<https://www.coursera.org/learn/ecology-conservation>
2. Ecology Courses and Certifications  
<https://www.classcentral.com/subject/ecology>

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено:**

доцентом кафедри хімічної технології кераміки та скла, к.т.н., доцентом Тобілко В.Ю.

доцентом кафедри хімічної технології кераміки та скла, к.т.н., доцентом Павленком В.М.

**Ухвалено** кафедрою хімічної технології кераміки та скла (протокол № 16 від 28.06.2024 р.).

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 21.06.2024 р.).

### Перелік питань до екзамену з освітнього компонента «Хімічні технології захисту навколишнього середовища»

1. Назвіть основні пріоритетні напрями Національного плану управління відходами до 2030 року у сфері управління промисловими відходами.
2. Назвіть основні законодавчі та нормативно-правові акти щодо поводження з промисловими відходами
3. Дайте визначення термінів «відходи», «небезпечні відходи», «відходи, що не є небезпечними».
4. Дайте визначення термінів «управління відходами», «операції з управління відходами», «відновлення відходів».
5. Назвіть основні цілі державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами.
6. Назвіть основні принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами.
7. Назвіть основні операції п'ятиступеневої ієрархії управління відходами в Україні.
8. Поясніть значення терміну «розширена відповідальність виробника відходів».
9. Дайте визначення термінів «утилізація відходів» та «відновлення відходів».
10. Дайте визначення терміну «небезпечні відходи» та наведіть класи небезпеки.
11. Наведіть перелік властивостей, що роблять відходи небезпечними.
12. Дайте визначення термінів «зберігання відходів» та «захоронення відходів».
13. Дайте визначення термінів «оброблення відходів» та «знешкодження відходів».
14. Назвіть основні принципи класифікації твердих промислових відходів.
15. Що таке Державний класифікатор відходів?
16. Токсичність промислових відходів.
17. В чому полягає визначення класу небезпеки відходів розрахунковим методом.
18. Класифікація небезпеки промислових відходів за ГДК хімічних речовин у ґрунті.

19. Класифікація небезпеки відходів за LD50 .
20. Хімічна та галузева класифікація промислових відходів для визначення можливості їх застосування в силікатній промисловості.
21. Класифікація небезпеки відходів за ГДК хімічних речовин у ґрунті.
22. Дайте визначення терміну «техногенна сировина».
23. Основні переваги використання промислових відходів як техногенної сировини.
24. Допустимі рівні радіаційних параметрів у сировині та будівельних матеріалах.
25. Об'єкти обов'язкового радіаційного контролю.
26. Організація радіаційного контролю сировини, промислових відходів та продукції.
27. Назвіть основні оціночні критерії безпосередньої небезпеки промислових відходів.
28. Основні технічні вимоги до промислових відходів для виготовлення будівельної кераміки.
29. В чому полягає економічний механізм забезпечення охорони навколишнього природного середовища?
30. Як формуються розміри екологічного податку за розміщення промислових відходів?
31. Якими нормативними документами регулюється оцінка впливу на довкілля?
32. Дати визначення поняття «Вплив на довкілля».
33. Дати визначення поняття «Планована діяльність».
34. Що передбачає оцінка впливу на довкілля?
35. Яким нормативним документом визначено перелік видів діяльності та об'єктів, здійснення оцінки впливу на довкілля для яких є обов'язковим?
36. Які підприємства відносяться до першої категорії видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля і підлягають ОВД?
37. Які підприємства відносяться до другої категорії видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля і підлягають ОВД?
38. Найкращі доступні технології – визначення цього терміну.
39. На основі яких документів розробляються керівні документи з найкращих доступних технологій?
40. Мета розробки та застосування найкращих доступних технологій.