

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет оперативно-рятувальних сил

(назва факультету/підрозділу)

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

(назва кафедри)

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи проектування хімічних виробництв

назва навчальної дисципліни

обов'язкова професійна

обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова

за освітньою програмою радіаційний та хімічний захист

(назва освітньої програми)

підготовки бакалавра

найменування освітнього ступеня

у галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»

код та найменування галузі знань

за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

код та найменування спеціальності

Рекомендовано кафедрою

СХтаХТ на 2023- 2024

(назва кафедри)

навчальний рік.

Протокол від «04» липня 2023 року

№ 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми  
навчальної дисципліни «Основи проектування хімічних виробництв»

(назва навчальної дисципліни)

2023 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Основи проектування хімічних виробництв», дозволяють розуміти принципи проектування і вдосконалення технологічних процесів хімічної галузі з використанням сучасних методів для попередження виникнення аварійних ситуацій на підприємствах, особливо в умовах воєнного стану..

Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи:

1. Основні складові технологічного проекту хімічного виробництва
2. Розробка технологічної схеми.
3. Вибір основного та допоміжного обладнання.
4. Робочий проект та документація.
5. Вимоги стандартів до технічної документації.
6. Запобігання аварій хімічного та техногенного характеру.

### Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	Чиркіна-Харламова Марина Анатоліївна, заступниця начальника кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, к.т.н., доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №201. Номер телефону – 063-138-59-04.
E-mail	chirkina2505@gmail.com
Наукові інтереси	Радіаційний, хімічний та біологічний захист; хімічна безпека; поводження з небезпечними хімічними речовинами; природоохоронні хімічні технології
Професійні здібності	Дисциплінованість, дидактичні уміння, організованість, наполегливість, відповідальність, систематичне і планомірне підвищення свого професійного рівня
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Розв'язання питань хімічної безпеки та запобігання виникнення аварійних ситуацій за даним освітнім компонентом; удосконалення дистанційної технології навчання, впровадження принципів інтеграції, диференціації та гуманітаризації у зміст даної дисципліни

### Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на

сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: щосереди з 15.30 до 17.00 в аудиторії № 208. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

**Мета** вивчення дисципліни: самостійно працювати з проектно-технічною документацією, закріпити знання, одержані з технології хімічних виробництв, ув'язати їх з проектуванням цих підприємств на основі найновіших досягнень науки і техніки в цих галузях, надати здобувачам достатніх знань з вирішення завдань проектування і вдосконалення технологічних процесів галузі з використанням сучасних методів проектування для попередження виникнення аварійних ситуацій хімічного характеру на підприємствах, використання сучасних методів при проектуванні промислових підприємств з урахуванням ймовірності ракетних обстрілів.

#### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
<b>Статус дисципліни</b>	обов'язкова професійна	обов'язкова професійна
<b>Рік підготовки</b>	2023	-
<b>Семестр</b>	7	-
<b>Обсяг дисципліни:</b>		
- в кредитах ЄКТС	3	-
- кількість модулів	2	-
- загальна кількість годин	90	-
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>		
- лекції (годин)	20	-
- практичні заняття (годин)	26	-
- семінарські заняття (годин)	-	-
- лабораторні заняття (годин)	-	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-	-
- інші види занять (годин)	-	-
- самостійна робота (годин)	44	-
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-	-
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	диференційний залік	-

## Передумови для вивчення дисципліни

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Основи проектування хімічних підприємств» передують навчальні дисципліни, такі як «Процеси та апарати хімічних виробництв»; «Загальна хімічна технологія»; «Контроль та керування хіміко-технологічними процесами»; «Захист населення та територій від наслідків зруйнувань радіаційних та хімічних об'єктів».

Раніше здобуті результати навчання: розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосовування в хімічній інженерії; забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії; знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості

## Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми Радіаційний та хімічний захист,  
назва

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики	ПРН 05
Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв	ПРН 07
Дисциплінарні результати навчання	<i>аббревіатура</i>
Володіти нормативною документацією та знати методологію проектування на всіх стадіях і етапах розробки проектів хімічних підприємств	ДРН1
Вміти планувати і організовувати технологічні процеси з урахуванням захисту навколишнього середовища, організувати і контролювати виконання природоохоронних заходів на виробництві, обирати оптимальні умови проведення цих процесів і керувати ними	ДРН2
Вміти прогнозувати та попереджати можливі надзвичайні ситуації хімічного характеру при проектуванні та упровадженні нових технологічних процесів у різних хімічних галузях виробництва	ДРН3

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	
Прагнення до збереження навколишнього середовища	К 06
Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні	К 07
Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач	К 09
Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції	К 10
Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень.	К11
Очікувані компетентності з дисципліни	<i>аббревіатура</i>
Здатність аналізувати хіміко-технологічний процес, вивляти його недоліки та розробляти технологічні схеми виробництва зі зниженою ймовірністю аварій хімічного характеру на підприємствах хімічної промисловості	ОКД1

## Програма навчальної дисципліни

### Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. Основні складові технологічного проекту та запобігання хімічних аварій у хімічному виробництві

Тема 1.1. Загальні поняття проектування. Екологічне та техніко-економічне обґрунтування проектів хімічних виробництв.

Тема 1.2. Принципи й методика проектування

Тема 1.3. Етапи проектування хімічних виробництв.

Тема 1.4. Організація проектування хімічних виробництв. Загальні принципи побудування хіміко-технологічних систем (ХТС)

Тема 1.5. Бомбосховище на території підприємства: проектування, будівництво, облаштування.

Тема 1.6. Послідовність розробки технологічної схеми хімічних виробництв

Тема 1.7. Загальні причини виробничих аварій на хімічних підприємствах

Тема 1.8. Запобігання виникнення аварій при проектуванні принципової технологічної схеми

МОДУЛЬ 2 Вибір та компонування технологічного устаткування

- Тема 2.1. Основні принципи компонування устаткування  
Тема 2.2. Класифікація обладнання для хімічних виробництв.  
Тема 2.3. Вибір та розрахунок основного обладнання  
Тема 2.4. Вибір та розрахунок допоміжного обладнання  
Тема 2.5. Вимоги до виробничих будівель. Основи класифікації  
Тема 2.6. Генеральні плани промислових підприємств  
Тема 2.7. Вимоги стандартів до документації.

**Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:**

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усьо го	у тому числі				
		лек ції	практичні (семінарс ькі) заняття	лаборато рні заняття (інші види занять)	самості йна робота	модульн а контрол ьна робота
<b>7- й семестр</b>						
<b>Модуль 1 Основні складові технологічного проекту та запобігання хімічних аварій у хімічному виробництві</b>						
<b>Тема 1.1.</b> Загальні поняття проектування. <b>Тема 1.2.</b> Принципи й методика проектування	10	2	4	-	4	-
<b>Тема 1.3.</b> Етапи проектування хімічних виробництв. <b>Тема 1.4</b> Організація проектування хімічних виробництв. Загальні принципи побудування хімікотехнологічних систем (ХТС)	8	2	2	-	4	-

<b>Тема 1.5</b> Бомбосховище на території підприємства: проектування, будівництво, облаштування <b>Тема 1.6</b> Послідовність розробки технологічної схеми хімічних виробництв	8	2	2	-	4	-
<b>Тема 1.7</b> Загальні причини виробничих аварій на хімічних підприємствах	8	2	2	-	4	-
<b>Тема 1.8.</b> Запобігання виникнення аварій при проектуванні принципової технологічної схеми.	10	2	2	-	4	2
<b>Разом за модулем 1</b>	44	10	12	-	20	2
<b>7- й семестр</b>						
<b>Модуль 2 Вибір та компонування технологічного устаткування</b>						
<b>Тема 2.1.</b> Основні принципи компонування устаткування	6	2	2	-	2	
<b>Тема 2.2.</b> Класифікація обладнання для хімічних виробництв.	8	2	2	-	4	
<b>Тема 2.3.</b> Вибір та розрахунок основного обладнання. <b>Тема 2.4.</b> Вибір та розрахунок допоміжного обладнання	10	2	4	-	4	

<b>Тема 2.5.</b> Вимоги до виробничих будівель. Основи класифікації	6	2	2	-	2	
<b>Тема 2.6.</b> Генеральні плани промислових підприємств	8	2	2	-	4	
<b>Тема 2.7.</b> Вимоги стандартів до документації.	6	-	2	-	4	
<b>Разом за модулем 2</b>	46	10	14	-	20	2
<b>Разом</b>	90	20	26		40	4

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Перспективний план та техніко-економічне обґрунтування підприємства. Вибір методу (технології) виробництва	2
2.	Основні принципи розміщення підприємств хімічної промисловості. Визначення техніко-економічної доцільності спорудження нового підприємства	2
3.	Вихідні дані на проектування. Завдання на проектування. Склад і основні дані завдання на проектування. Склад проекту	2
4.	Аналіз причин виникнення аварій хімічного характеру. Модульна контрольна робота.	4
5.	Розміщення устаткування на відкритому майданчику та в закритих будівлях для запобігання виникнення аварій	2
6.	Схема компоновки основного, допоміжного та машинного обладнання	2
7.	Вибір та вимоги до хімічного обладнання	2
8.	Технологічний розрахунок основного обладнання	2
9.	Технологічний розрахунок допоміжного обладнання. Модульна контрольна робота.	4
10.	Вибір поверховості будівлі і висоти приміщення	2
11.	Складання генерального плану. Розробка проектної документації з проектування хімічних виробництв	2
	Разом	26

**Орієнтовна тематика індивідуальних завдань.** Виконання індивідуального завдання не є обов'язковим, але за умов його добровільного та успішного виконання нараховується додаткові 10 балів, що дає можливість підвищити рівень оцінки знань з дисципліни. В якості індивідуальних завдань при вивченні дисципліни можуть бути підготовка



рефератів, доповідей на конференціях, участь у конкурсах наукових робіт за тематикою дисципліни.

### **Форми та методи навчання і викладання**

1. Форми та методи навчання і викладання сприяють досягненню заявлених у освітній програмі цілей та програмних результатів навчання, відповідають вимогам студентоцентрованого підходу та принципам академічної свободи.

Вивчення навчальної дисципліни реалізується **в таких формах**: навчальні заняття за видами, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються **такі методи навчання і викладання**:

- *методи навчання за джерелами набуття знань*: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація); практичні методи навчання (практична робота);

- *методи навчання за характером логіки пізнання*: аналітичний; синтетичний; дедуктивний;

- *методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається*: проблемний виклад; частково-пошуковий;

- *інноваційні методи навчання*: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; інтерактивні методи;

- *самостійна робота*.

### **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

#### **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, стандартизовані тести; письмова відповідь на ряд питань за темою розділу по варіантах; усне опитування на лекціях та практичних заняттях; презентації результатів виконаних завдань

#### **Критерії оцінювання**

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється за 100-бальною шкалою.

#### **Форми поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль проводиться у формі індивідуального опитування, виконання письмових завдань

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

**Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни**

Вид навчальної роботи	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять	
<b>I. Поточний контроль</b>				
Модуль № 1	Лекції	5	-	0
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття	6	5	30
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	-	-	15
Разом за модуль № 1			45	
Модуль № 2	Лекції	5	-	0
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття	8	5	40
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	-	-	15
Разом за модуль № 2			55	
Разом за поточний контроль			100	
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>			-	
<b>III. Підсумковий контроль (диференційний залік)</b>			-	
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи			100	

### **Поточний контроль.**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) за набутими навичками під час вивчення теоретичного матеріалу та виконання завдань практичних робіт

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):*

5 бали – завдання виконане в повному обсязі, здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано

висловлює свої думки, наводить приклади;

4 бали – завдання виконане в повному обсязі, здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та орієнтуються в темі;

3 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію;

2 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє;

1 бали – завдання виконане частково;

0 балів – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання

**Модульний контроль.**

*Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт (Модуль 1 та Модуль 2) оцінюється в діапазоні від 0 до 15 балів:*

15 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

14 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив деяку незначну помилку;

13 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив декілька незначних помилок;

11-12 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом але невдало висловлює свої думки, допустив деякі помилки;

9-10 бали – здобувач орієнтуються в темі, але частково володіє матеріалом і допустив деякі помилки;

8 бали – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань;

6-7 бали – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань та при цьому допустив суттєві помилки;

5 – здобувач поверхнево відповів лише на два питання;

3-4 – здобувач поверхнево відповів лише на два питання та при цьому допустив суттєві помилки;

1-2 – здобувач поверхнево відповів лише на одне питання та при цьому допустив суттєві помилки;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання

**Індивідуальні завдання.**

Виконання індивідуального завдання не є обов'язковим, але за умов його добровільного та успішного виконання нараховується додаткові 10 балів, що дає можливість підвищити рівень оцінки знань з дисципліни. В якості індивідуальних завдань при вивченні дисципліни можуть бути підготовка рефератів, доповідей на конференціях, участь у конкурсах

наукових робіт за тематикою дисципліни.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань в діапазоні від 0 до 10 балів:

10-9 балів – самостійна робота здобувачем виконана в повному обсязі;

8-7 бали – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;

6-5 бали – виконана частина роботи складає менше 50 % від загального обсягу;

4-3 бали – обсяг виконаних завдань складає менше 25 % від загального обсягу;

2-1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10 % від загального обсягу;

0 балів – завдання, передбачене для індивідуальної самостійної роботи, здобувачем не виконане.

Викладачем оцінюється розуміння здобувачем вищої освіти висвітленої теми, послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість в правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, відсоток унікальності та запозичення текстового документу (плагіат), уміння публічно чи письмово представити звітний матеріал.

### **Підсумковий контроль.**

*Підсумковий контроль* успішності проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі, проводиться у формі диференційованого заліку, який виставляється як сума балів за всіма видами навчальної роботи.

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (недопустимість пропусків та запізнь на заняття).

3. Неприпустимість користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу науково-педагогічного працівника.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

5. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

#### **Література**

1. Energy-saving technology for household porcelain Fedorenko E.,

Ryshchenko M., Daineko E., M. Chirkina Scientific and technical journal «Glass and Ceramics». – United States: Springer, 2013. – Volume 70. – P. 219-222.

2. Проектні рішення у розробці апаратів біологічної очистки газоподібних викидів. Кричковська Л. В., Васьковець Л. А., Гуренко І. В. та ін. Монографія. Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – 208 с.

3. Чиркіна М.А. Основи проектування хімічних виробництв. Методичні вказівки. Харків: НУЦЗ України, 2015. – 32 с.

4. Освітньо-професійна програма «Радіаційний та хімічний захист» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 16 "Хімічна та біоінженерія". (затверджено рішенням вченої ради Національного університету цивільного захисту України від 28.06.2023 року, протокол № 11

URL:[https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya\\_diyalnosti/osvitni\\_programi/2023/161\\_RXZ\\_bak23.pdf](https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/161_RXZ_bak23.pdf))

5. Дворецкий С.И. Основы проектирования химических производств: Учеб. пособие / С.И. Дворецкий, Г.С. Кормильцин, В. Ф. Калинин. – М. : Изд-во «Машиностроение-1». – 2005. – 280 с.

6. Волошин, М.Д. Устаткування галузі і основи проектування [Текст]: Підручник/ М.Д.Волошин, А.Б.Шестозуб, В.М.Гуляєв.- Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2004.- 371 с

7. Процеси та апарати хімічної технології: підруч. в 2-х част. / під ред. Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. – Х., 2007. – 616 с.

#### ***Інформаційні ресурси***

1. <http://zakon.rada.gov.ua>
2. <http://www.president.gov.ua>
3. <http://www.kmu.gov.ua>
4. <http://mvs.gov.ua>
5. <http://www.dsns.gov.ua>
6. <http://mon.gov.ua>
7. <http://nuczu.edu.ua>

Розробник:

Заступниця начальника кафедри спеціальної хімії  
та хімічної технології  
факультету оперативного-рятувальних сил,  
кандидат технічних наук,  
доцент



Марина ЧИРКІНА-ХАРЛАМОВА