

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет оперативно-рятувальних сил

(назва факультету/підрозділу)

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи проєктування хімічних виробництв

назва навчальної дисципліни

обов'язкова професійна

обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова

за освітньо-професійною програмою техногенно-екологічна безпека

(назва освітньої програми)

підготовки

бакалавра

найменування освітнього ступеня

у галузі знань 18 «Виробництво та технології»

код та найменування галузі знань

за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

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 проєктування 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.

Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи:

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

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. Профіль в Google Scholar https://scholar.google.com.ua/citations?user=VId8iQ4AAAAJ&hl= Ідентифікатор Scopus 23007360100

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 за розкладом консультацій або у форматі відеоконференції у системі Zoom (посилання надається викладачем окремо). 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)
Статус дисципліни	обов'язкова професійна	обов'язкова професійна
Рік підготовки	4	-
Семестр	7	-
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС	3	-
- кількість модулів	2	-
- загальна кількість годин	90	-
Розподіл часу за навчальним планом:		
- 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

Дисципліна викладається в 7-му семестрі відповідно до навчального плану.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Основи проектування хімічних підприємств» передують навчальні дисципліни, такі як «Інструментальні методи хімічного аналізу» та «Техноекологія». Здобуті результати навчання можуть бути використані в такій дисципліні, як «Спеціальні процедури з відбору зразків радіоактивних, хімічних та біологічних речовин».

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми Техногенно-екологічна безпека,
назва

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації	ПРН05
Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації	ПРН09
Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам	ПРН13
Дисциплінарні результати навчання	аббревіатура
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, організовувати 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	ДРН3

упровадження нових технологічних процесів у різних хімічних галузях виробництва	
---	--

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	
Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	ЗК04
Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів	СК12
Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування	СК15
Очікувані компетентності з дисципліни	
Здатність аналізувати хіміко-технологічний процес, вивляти його недоліки та розробляти технологічні схеми виробництва зі зниженою ймовірністю аварій хімічного характеру на підприємствах хімічної промисловості	ОКД 1
Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень.	ОКД 2

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.

Вступ. Цілі, задачі проектування. Основні терміни та визначення. Екологічне обґрунтування інвестованих проектів хімічних виробництв. Екологічна експертиза. Еколого-економічні та техногенні характеристики експертних показників

Тема 1.2. Принципи й методика проектування

Перелік основних нормативних документів, необхідних при проектуванні. Специфіка проектування підприємств для хімічних виробництва. Основні поняття . Принципи й методика проектування.

Тема 1.3. Етапи проектування хімічних виробництв.

Життєвий цикл хіміко-технологічного процесу. Основні етапи та стадії проектування хімічних виробництв та устаткування згідно схемі, що прийнята проектними організаціями галузі.

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

Загальна схема проведення проектування. Основні принципи проектування будівель хімічної промисловості. Основні принципи розміщення підприємств хімічної промисловості. Введення в проектування. Загальні принципи побудування ХТС: безперервність, енергоємність, безвідходне виробництво, компактність. Предпроектна підготовка до проектування. Системний підхід до аналізу та синтезу технологічної схеми виробництва.

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

Загальна схема проектування бомбосховища. Основні вимоги до проектування. Основні вимоги до захисних споруд. Основні вимоги до облаштування бомбосховища.

Порядок використання захисних споруд цивільного захисту (цивільної оборони) для господарських, культурних та побутових потреб. Вимоги щодо утримання та експлуатації захисних споруд цивільного захисту. Засоби пожежогасіння та протипожежна безпека.

Вимоги щодо утримання та експлуатації захисних споруд цивільного захисту. Вимоги до бомбосховищ на території промислових підприємств.

Тема 1.6. Послідовність розробки технологічної схеми хімічних виробництв

Послідовність розробки технологічної схеми. Елементи та зв'язки хіміко-технологічної системи. Загальні блоки технологічної схеми та їх призначення. Схема стадій технологічного процесу.

Тема 1.7. Загальні причини виробничих аварій на хімічних підприємствах

Види виробничих аварій. Загальні причини. Методи запобігання аварій хімічного та техногенного характеру

Тема 1.8. Запобігання виникнення аварій при проектуванні принципової технологічної схеми

Підготовка та сховища сировини. Реакторне відділення. Розділення та очистка. Отримання готового продукту. Видалення та утилізація відходів виробництва. Класифікація промислових аварій. Запобігання промислових аварій при проектуванні.

МОДУЛЬ 2 Вибір та компонування технологічного устаткування

Тема 2.1. Основні принципи компонування устаткування

Апаратне оформлення технологічної схеми. Розташування технологічного обладнання. Схема компоновки основного, допоміжного та машинного обладнання.

Тема 2.2. Класифікація обладнання для хімічних виробництв.

Класифікація хімічного обладнання. Вимоги щодо обладнання при проектуванні. Основні фактори, що лежать в основі вибору конструкції реакційних апаратів.

Тема 2.3. Вибір та розрахунок основного обладнання

Види основного обладнання. Особливості конструювання та механічного розрахунку хімічного устаткування. Розрахунок хімічних апаратів,

встановлених на відкритих майданчиках, на вітрове навантаження. Гідравлічний розрахунок реакційних та масообмінних апаратів. Випальні печі.

Тема 2.4. Вибір та розрахунок допоміжного обладнання

Види допоміжного обладнання. Емкостна апаратура. Теплообмінники. апарати для розподілення неоднорідних систем. Трубопроводи. Конвертори, ректифікаційні апарати у технології азотної та сірчаної кислоти. Абсорбери та адсорбери. Сушилки.

Тема 2.5. Вимоги до виробничих будівель. Основи класифікації

Функціональні вимоги. Технічні вимоги. Архітектурно-художні вимоги. Екологічні вимоги. Економічні вимоги. Класифікація промислових будівель за призначенням, за означенням відповідності технологічного режиму й архітектурно-будівельного рішення, за розміщенням внутрішніх опор, за типами забудови тощо.

Тема 2.6. Генеральні плани промислових підприємств

Схема генерального плану і транспорту. Зовнішній заводський транспорт; залізничний, водний, автомобільний, трубопровідний і конвеєрний. Метод зонування. Питання охорони праці і навколишнього середовища при складанні схеми генерального плану.

Тема 2.7. Вимоги стандартів до документації.

Види документацій. ЄСКД. Нормоконтроль технічної документації. ДСТУ 3278-95 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Основні терміни та визначення, ДСТУ 3321-96 Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.

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

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	усього практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна робота
7- й семестр						
Модуль 1 Основні складові технологічного проекту та запобігання хімічних аварій у хімічному виробництві						
Тема 1.1. Загальні поняття проектування. Принципи й методика проектування	8	2	2	-	4	-
Тема 1.2. Етапи	9	2	2	-	5	-

проектування хімічних виробництв. Організація проектування хімічних виробництв. Загальні принципи побудування хіміко-технологічних систем (ХТС)						
Тема 1.3. Бомбосховище на території підприємства: проектування, будівництво, облаштування Послідовність розробки технологічної схеми хімічних виробництв	9	2	2	-	5	-
Тема 1.4. Загальні причини виробничих аварій на хімічних підприємствах	8	2	2	-	4	-
Тема 1.5. Запобігання виникнення аварій при проектуванні принципової технологічної схеми.	8	2	2	-	4	
МКР 1	2	-	2	-	-	-
Разом за модулем 1	44	10	12	-	22	-
7- й семестр						
Модуль 2 Вибір та компонування технологічного устаткування						
Тема 2.1. Основні принципи компонування устаткування	8	2	2	-	4	-
Тема 2.2. Класифікація	8	2	2	-	4	-

обладнання для хімічних виробництв.						
Тема 2.3. Вибір та розрахунок основного обладнання. Вибір та розрахунок допоміжного обладнання	11	2	4	-	5	
Тема 2.4. Вимоги до виробничих будівель. Основи класифікації	8	2	2	-	4	-
Тема 2.5. Генеральні плани промислових підприємств. Вимоги стандартів до документації.	9	2	2	-	5	-
МКР 2	2	-	2	-	-	-
Разом за модулем 2	46	10	14	-	22	-
Разом	90	20	26		44	-

Теми практичних занять

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

12.	Модульна контрольна робота	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

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	
I. Поточний контроль				
Модуль № 1	Лекції	5	-	0
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття	5	6	30
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	20	20
Разом за модуль № 1				50
Модуль № 2	Лекції	5	-	0
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття	6	5	30
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)	1	20	20
Разом за модуль № 2				50
Разом за поточний контроль				100
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)				-
III. Підсумковий контроль (диференційний залік)				-
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 6 балів):

6 бали – завдання виконане в повному обсязі, здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

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

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

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

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.

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;

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

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

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 20 балів:

18 - 20 балів – модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі, можуть бути певні неprinципові помилки у розрахунках;

15 - 17 балів – робота виконана в повному обсязі, але допущені значні помилки у розрахунках;

13 - 14 балів – робота виконана на 90% від загального обсягу;

10 - 12 балів – обсяг виконаних завдань становить від 70% до 89% від загального обсягу;

8 - 9 балів – обсяг виконаної роботи становить від 50% до 69% від загального обсягу;

6 - 7 балів – виконана частина роботи складає від 40% до 49% від загального обсягу;

4 - 5 балів – складає від 20% до 39% від загального обсягу

2 - 3 бали – обсяг виконаних завдань складає від 10% до 19% від загального обсягу

0-1 балів – обсяг виконаних завдань, що передбачене на індивідуальну самостійну роботу, здобувачем складає менше 10% від загального обсягу.

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 запізень 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 «ХП», 2014. – 208 с.

URL:<https://repository.kpi.kharkov.ua/items/618e55b6-40f5-4d18-a7f2-6f0fcb0f14dd>

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

URL:[http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/2213/Osnovi_proekt_him_virobnictv_M_vk_\(Chirkina\).pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/2213/Osnovi_proekt_him_virobnictv_M_vk_(Chirkina).pdf)

5. Освітньо-професійна програма «Техногенно-екологічна безпека» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 18 "Виробництво та технології" (затверджено рішенням 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/2023/183_TEB_bak23.pdf

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

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

7. ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту.

URL:https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2023/09/DBN_V-2-2-5-2023.pdf

8. Збірник довідкової інформації для підготовки занять «Реагування на біологічні загрози». Київ : Ваїте, 2021. 56 с. <https://www.osce.org/uk>.

9. Збірник довідкової інформації для підготовки занять «Реагування на хімічні загрози». Київ : Ваїте, 2021. 88 с. <https://www.osce.org/uk>

10. Збірник довідкової інформації для підготовки занять «Реагування на радіаційні загрози». Київ : Ваїте, 2021. 84 с. <https://www.osce.org/uk>

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>
8. <https://www.osce.org/uk>

Розробник:

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



Марина ЧИРКІНА-ХАРЛАМОВА