

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет оперативно-рятувальних сил

(назва факультету/підрозділу)

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технологія, обладнання і проектування природоохоронних систем

назва навчальної дисципліни

обов'язкова професійна

обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова

за освітньо-професійною програмою радіаційний та хімічний захист

(назва освітньої програми)

підготовки другий (магістерський) рівень вищої освіти

найменування освітнього ступеня

у галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

код та найменування галузі знань

за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

код та найменування спеціальності

Рекомендовано кафедрою

СХтаХТ на 2021- 2022

(назва кафедри)

навчальний рік.

Протокол від «25» серпня 2021 року №

1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни

«Технологія, обладнання і проектування природоохоронних систем»

(назва навчальної дисципліни)

2021 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Технологія, обладнання і проектування природоохоронних систем» дозволяють розуміти сучасні методи очищення, переробки та утилізації промислових відходів хімічних підприємств, а також механізми проектування апаратурно-технологічних схем природоохоронних систем.

Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи:

1. Очищення стічних вод
2. Очищення газових викидів та аерозолів
3. Сорбційні методи очистки відпрацьованих газів.
4. Захоронення та утилізація твердих відходів
5. Системи водопостачання та водовідведення.

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

Загальна інформація	Чиркіна Марина Анатоліївна, доцент 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:

щосереді з 15.30 до 17.00 в аудиторії № 208. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: формування екологічно-технологічного світогляду здобувачами вищої освіти, що дозволить оцінювати вплив промислових підприємств на навколишнє середовище та знижувати цей вплив за рахунок інженерних природоохоронних технологій.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
Статус дисципліни		Вибіркова професійна
Рік підготовки	-	2021
Семестр	-	3
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС	-	3
- кількість модулів	-	2
- загальна кількість годин	-	90
- лекції (годин)	-	6
- практичні заняття (годин)	-	2
- семінарські заняття (годин)	-	-
- лабораторні заняття (годин)	-	4
- курсовий проект (робота) (годин)	-	-
- інші види занять (годин)	-	-
- самостійна робота (годин)	-	78
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-	-
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	-	іспит

Передумови для вивчення дисципліни

Міждисциплінарні зв'язки:

Пререквізити: методологія та організація наукових досліджень, менеджмент у виробництві, автоматичні системи управління в хімічних виробництвах, прогнозування та оцінка ризиків на хімічно небезпечних виробництвах, промислова безпека сучасних виробничих технологій

Постреквізити: організація та планування захисту населення та

територій від наслідків надзвичайних ситуацій на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах, організація аварійно-рятувальних робіт з радіаційного та хімічного захисту в надзвичайних ситуаціях, охорона праці у хімічному виробництві, переддипломна практика (стажування).

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

Дисциплінарні результати навчання	аббревіатура
Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій;	ДРН1
Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв;	ДРН2
Розробляти та реалізовувати проекти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів;	ДРН3
Організувати роботи щодо знешкодження та/або утилізації твердих, рідких та газоподібних відходів та викидів, використовуючи знання основних методів знешкодження небезпечних хімічних речовин та апаратурно-технологічних схем та обладнання на хімічному виробництві.	ДРН4

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Очікувані компетентності з дисципліни	аббревіатура
Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв.	ОКД1
Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв.	ОКД2
Здатність і готовність до розробки нових і удосконалення існуючих методів проектування технологічних процесів	ОКД3

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. Очищення стічних вод та знешкодження газових домішок

Тема 1.1 Апаратурно-технологічні схеми очищення рідинних викидів за механічними та гідромеханічними, методами. Очищення стічних вод за фізико-хімічних методами

Тема 1.2 Апаратурно-технологічні схеми очищення за хімічними та біохімічними методами. Очищення стічних вод за фізико- механічними методами

Тема 1.3 Методи очищення газових викидів в атмосферу. Технологічні схеми знешкодження газових газоподібних та пароподібних викидів

Тема 1.4 Апаратурно-технологічні схеми систем знешкодження газових викидів від аерозолів

Тема 1.5 Обладнання систем очистки газових викидів від аерозолів.

Тема 1.6 Установки та апарати для фізико-хімічного очищення викидних газів

Тема 1.7 Обладнання систем для основних способів ліквідації та знешкодження твердих відходів

Тема 1.8 Обладнання систем гідромеханічних та фізико-хімічних методів очищення рідинних стоків

Тема 1.9 Обладнання систем біохімічних методів очищення рідинних стоків

МОДУЛЬ 2 Проектування природоохоронних технологій.

Водопостачання та водовідведення.

Тема 2.1 Прийняття проектних рішень та розробка проектів. Порядок та методи розробки проектної документації

Тема 2.2 Складання технологічної схеми хіміко-технологічних систем. Загальні положення

Тема 2.3 Особливості використання води у промисловості та умови утворення промислових стічних вод

Тема 2.4 Оборотні системи водопостачання

Тема 2.5 Водно-хімічний режим оборотних систем

Тема 2.6 Охолодження води. Охолоджуючі системи. Охолоджуючі пристрої оборотних систем

Тема 2.7 Системи промислового водопостачання

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	практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контроль на робота
3-й семестр						
Модуль 1 Вдосконалення національної системи нормативного регулювання у сфері хімічної безпеки та захисту						
Тема 1.1. Апаратурно-технологічні схеми очищення рідинних викидів за механічними та гідромеханічними, методами. Очищення стічних вод за фізико-хімічних методами	6	2			4	-
Тема 1.2. Апаратурно-технологічні схеми очищення за хімічними та біохімічними методами. Очищення стічних вод за фізико-механічними методами	6	-	-	2	4	-
Тема 1.3. Методи очищення газових викидів в атмосферу. Технологічні схеми	6	-	-	-	6	-

знешкодження газових газоподібних та пароподібних викидів						
Тема 1.4. Апаратурно-технологічні схеми систем знешкодження газових викидів від аерозолів	6	2	-	-	4	
Тема 1.5. Обладнання систем очистки газових викидів від аерозолів.	6		-	-	6	-
Тема 1.6 Установки та апарати для фізико-хімічного очищення викидних газів	6				6	
Тема 1.7 Обладнання систем для основних способів ліквідації та знешкодження твердих відходів	6			2	4	
Тема 1.8 Обладнання систем гідромеханічних та фізико-хімічних методів очищення рідинних стоків	6				6	
Тема 1.9 Обладнання систем біохімічних методів очищення рідинних стоків	6				4	2
Разом за модулем 1	54	4	-	4	44	2

3- й семестр

Модуль 2 Міжвідомча взаємодія державних організацій щодо попередження значних транскордонних аварій						
Тема 2.1. Прийняття проектних рішень та розробка проектів. Порядок та методи розробки проектної документації	6	2	-	-	4	-
Тема 2.2. Складання технологічної схеми хіміко-технологічних систем. Загальні положення	6	-	-	-	6	-
Тема 2.3. Особливості використання води у промисловості та умови утворення промислових стічних вод	4			-	4	
Тема 2.4. Оборотні системи водопостачання	6		2		4	
Тема 2.5. Водно-хімічний режим оборотних систем	4				4	
Тема 2.6. Охолодження води. Охолоджуючі системи. Охолоджуючі пристрої оборотних систем	4				4	

Тема 2.7. Системи промислового водопостачання	6				4	2
Разом за модулем 2	36	2	2		32	2
Разом	90	6	2	4	72	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Оборотні системи водопостачання	2
	Разом	2

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: іспит

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою - ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі індивідуального опитування, виконання письмових завдань

Підсумковий контроль проводиться у формі іспиту.

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

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять	
I. Поточний контроль				
Модуль 1	лекції	2	5	10
	практичні заняття	-	-	
	лабораторні заняття*	2	5	10
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*			20
Разом за модуль 1			40	
Модуль 2	лекції	1	5	5
	семінарські заняття	-	-	

	практичні заняття*	1	5	5
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*			20
Разом за модуль 2				30
Разом за поточний контроль				70
II. Індивідуальні завдання				-
III. Підсумковий контроль (іспит)				30
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 та лабораторному 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 та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному та лабораторному заняттях (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

5 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

4 бали - завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, не використовуються професійні терміни;

3 бали - завдання виконане в повному обсязі, відповідь неповна, не використовуються професійні терміни;

2 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє;

1 бали – завдання виконане частково;

0 балів – завдання не виконане.

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 – індивідуальна робота здобувачем виконана в повному обсязі, можуть бути певні непринципові помилки у розрахунках;

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

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

10 - 12 бали – 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.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені оцінюється в діапазоні від 0 до 30 балів:

22,5-30* - Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання.

20-22,2* - У відповіді зроблена неprincipiова помилка несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

16,-19,7* - У відповіді зроблені деякі неprincipiові помилки, несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

13,7-16* - У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу.

12,5-13,5* - Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порухення логічної послідовності викладення матеріалу.

8,7-12,2* - Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу.

2-8,5* - Відсутність знань по матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Принципи розрахунків апаратів Вентурі.
2. Апарати аеробного очищення стічних вод.
3. Принципи та механізми регенерації фільтрів.
4. Технологічні схеми систем знешкодження рідинних та газових викидів..
5. Конструктивне виконання та принципи розрахунку пилоосадувальних камер.
6. Конструкції та розрахунки біофільтрів.
7. Конструкції апаратів систем утилізації твердих відходів
8. Вибір матеріалів для устаткування.
9. Інженерні мережі й технологічні трубопроводи.
10. Генплани проектів хіміко-технологічних систем знешкодження викидів та утилізації відходів.
11. Системний підхід до проектування хіміко-технологічних систем знешкодження викидів та утилізації відходів.
12. Основна класифікація систем оборотного водопостачання

13. Обладнання системи виробничого водопостачання.
14. Основні схеми виробничого водопостачання.
15. Конструкції охолоджуючих пристроїв.

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 запізнень 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. Знешкодження і утилізація небезпечних хімічних речовин: конспект лекцій / Укладачі: М.А.Чиркіна, Є.Д. Слепужніков, Ю.С. Безугла. – Х.: НУЦЗУ, 2020. – 107 с.
2. Методологія відбору проб для хімічного та радіологічного аналізу: конспект лекцій / Укладачі: Є.Д. Слепужніков, М.А.Чиркіна, Ю.С. Безугла. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – 61 с.
3. 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".
4. Управління та поводження з відходами. Навчальний посібник. Ч. 1. Технології знезараження непридатних пестицидів / [Петрук В.Г., Ранський А.П., Васильківський І.В., Іщенко В.А., Безвозюк І.І., Петрук Р.В.] – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 265 с.
5. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М., Турчик П. М., Іщенко В. А., Петрук Р. В.. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 243 с.
6. Промислова екологія : Курс лекцій / В.А. Андронов, О.П. Шароватова. Ч.1 . – Х. : НУЦЗУ, 2012 . – 186 с.
7. Промислова екологія : Курс лекцій / В.А. Андронов, О.П. Шароватова. Ч. 2 . – Х. : НУЦЗУ, 2014 . – 408 с.

8. Поводження з відходами : Для студентів за спеціальністю 8.04010603 "Екологічна безпека" освітньо-кваліфікаційного рівня "магістр" : Практикум / Уклад. О.В. Рибалова . – Х. : НУЦЗУ, 2016 . – 212 с.

9. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.1995 № 255/95-ВР

10. Закон України «Про Загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» : від 14.09.2000 № 1947-III

11. Семиноженко В.П. Промышленные отходы: проблемы и пути решения / В.П. Семиноженко, Д.В. Сталинский, А.М. Касимов. – Х. : Индустрия, 2011. – 544 с.

12. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку вилучення, утилізації, знищення та знешкодження непридатних або заборонених до використання пестицидів і агрохімікатів та тари від них» від 27.03.1996 р. № 354.

13. Постанова Кабінету Міністрів України «Про впровадження збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини» від 26.07.2001 р. № 915.

14. Класифікатор відходів ДК 005-96 (Наказ Держстандарту України 29.02.1996 р. № 89)

15. Норми радіаційної безпеки України НРБУ-97/Д-2000.

16. Международные стандарты ИСО – 14000. Основы экологического управления. – М.: Стандарт. 2000. – 470 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:

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



Марина ЧИРКІНА

