

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 (освітньо-професійною) програмою радіаційний та хімічний захист

(назва освітньої програми)

підготовки перший (бакалаврський) 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 «Основи проектування хімічних виробництв»

(назва навчальної дисципліни)

2021 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. 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 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.nucz.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.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
Статус дисципліни	обов'язкова професійна	обов'язкова професійна
Рік підготовки	2018	-
Семестр	7	-
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС	4,5	-
- кількість модулів	2	-
- загальна кількість годин	135	-
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)	30	-
- практичні заняття (годин)	36	-
- семінарські заняття (годин)	-	-
- лабораторні заняття (годин)	-	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-	-
- інші види занять (годин)	-	-
- самостійна робота (годин)	69	-
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-	-
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен	-

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»; «Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології»; «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 застосування 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	аббревіатура
Володіти нормативною документацією та знати методологію проектування на всіх стадіях і етапах розробки проектів хімічних підприємств	
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	
Вміти прогнозувати та попереджати можливі надзвичайні ситуації хімічного характеру при проектуванні та упровадження нових технологічних процесів у різних хімічних галузях виробництва	

- 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	

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

Тема 1.5. Загальні принципи побудування хіміко-технологічних систем (ХТС)

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					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
7- й семестр						
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	8	2	-	-	6	-
Тема 1.2. Принципи й методика проектування	8	2	2	-	4	-
Тема 1.3. Етапи проектування хімічних виробництв	8	2	2	-	4	-
Тема 1.4 Організація проектування хімічних виробництв	10	2	2	-	4	2
Тема 1.5 Загальні	8	2	2	-	4	-

принципи побудованн я хіміко- технологічн их систем (ХТС)						
Тема 1.6 Послідовніс ть розробки технологічн ої схеми хімічних виробництв	8	2	2	-	4	-
Тема 1.7 Загальні причини виробничих аварій на хімічних підприємств ах	8	2	2	-	4	-
Тема 1.8. Запобігання виникнення аварій при проектуванн і принципово ї технологічн ої схеми.	12	2	2	-	6	2
Разом за модулем 1	70	16	14	-	36	4
7- й семестр						
Модуль 2 Вибір та компонування технологічного устаткування						
Тема 2.1. Основні принципи компонуван ня устаткуванн я	8	2	2	-	4	
Тема 2.2. Класифікаці я обладнання для хімічних виробництв.	10	2	2	-	6	
Тема 2.3. Вибір та	10	2	2	-	6	

розрахунок основного обладнання						
Тема 2.4. Вибір та розрахунок допоміжного обладнання	10	2	2	-	4	2
Тема 2.5. Вимоги до виробничих будівель. Основи класифікації	8	2	2	-	4	
Тема 2.6. Генеральні плани промислових підприємств	8	2	2	-	4	
Тема 2.7. Вимоги стандартів до документації.	11	2	2	-	5	2
Разом за модулем 2	65	14	14	-	33	4
Разом	135	30	36		69	

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Перспективний план та техніко-економічне обґрунтування підприємства	2
2	Визначення потужності виробництва, що проектується. Вибір методу (технології) виробництва	2
3	Основні принципи розміщення підприємств хімічної промисловості	4
4	Визначення техніко-економічної доцільності спорудження нового підприємства	2
5	Вихідні дані на проектування. Завдання на проектування. Склад і основні дані завдання на проектування. Склад проекту	2
6	Аналіз причин виникнення аварій хімічного характеру	2
7	Розміщення устаткування на відкритому майданчику та в закритих будівлях для запобігання виникнення аварій	4
8	Схема компоновки основного, допоміжного та машинного обладнання	2
9	Вибір та вимоги до хімічного обладнання	2

10	Технологічний розрахунок основного обладнання	2
11	Технологічний розрахунок допоміжного обладнання	4
12	Вибір поверховості будівлі і висоти приміщення	2
13	Складання генерального плану, принципи розміщення основних виробництв	2
14	Розробка проектної документації з проектування хімічних виробництв	4
	Разом	36

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

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 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	8	2	16
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття	7	2	14
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	-	-	8
Разом за модуль № 1			38	
Модуль № 2	Лекції	7	3	21
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття	7	2	14
	за результатами виконання	-	-	8

контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)			
Разом за модуль № 2			42
Разом за поточний контроль			80
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)			0
III. Підсумковий контроль (екзамен, диференційний залік, курсовий проєкт (робота)*)			20
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 3 балів):

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

2 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє;

1 бали – завдання виконане частково;

0 балів – завдання не виконане.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті також оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів:

2 бали – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом, орієнтуються в темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

1 бал – здобувач частково володіє матеріалом та може окреслити лише деякі проблеми теми;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкрив лише окремі положення, при цьому допустив суттєві помилки.

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

Модульний контроль.

Модульний контроль.

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

10 балів:

- 8 балів – модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі;
- 7 балів – робота виконана майже на 90% від загального обсягу;
- 6 балів – обсяг виконаних завдань становить від 80% до 89% від загального обсягу;
- 5 балів – здобувач виконав лише від 70% до 79% від загального обсягу;
- 4 балів – обсяг виконаної роботи становить від 50% до 69% від загального обсягу;
- 3 бали – виконана частина роботи складає від 40% до 49% від загального обсягу;
- 2 бали – складає від 20% до 39% від загального обсягу;
- 1 бали – обсяг виконаних завдань складає від 10% до 19% від загального обсягу;
- 0 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10% від загального обсягу.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів:

18-20*- Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання.

16-17,8* - У відповіді зроблена неprinципова помилка несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

13-15,8* - У відповіді зроблені деякі неprinципові помилки, несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

11-12,8* - У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу.

10-10,8* - Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порухення логічної послідовності викладення матеріалу.

7-9,8* - Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу.

0,2-6,8* - Відсутність знань по матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Цілі, задачі та специфіка проектування підприємств для хімічних виробництва.
2. Основні етапи та стадії проектування хімічних виробництв.
3. Введення в проектування.
4. Загальна схема проведення проектування.
5. Етапи проведення екологічної експертизи. Екологічне прогнозування.
6. Предпроектна підготовка до проектування.
7. Послідовність розробки технологічної схеми.
8. Схема стадій технологічного процесу.

9. Апаратурне оформлення технологічної схеми.
10. Схема компоновки основного, допоміжного та машинного обладнан
11. Складання матеріального балансу.
12. Класифікація хімічного обладнання. Вимоги щодо обладнання при проекту-ванні технологічних систем.
13. Особливості конструювання та механічного розрахунку хімічного устатку-вання.
14. Види та розрахунок основного обладнання..
15. Види та розрахунок допоміжного обладнання..
16. Функціональні, технічні, екологічні та економічні вимоги.
17. Класифікація промислових будівель за призначенням, за означенням відповідності технологічного режиму, за розміщенням внутрішніх опор, за типами забудови тощо.
18. Схема генерального плану і транспорту.
19. Питання охорони праці і навколишнього середовища при складанні схеми генерального плану.
20. Види документацій. ЄСКД. Нормоконтроль технічної документації

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. т а ін..Монографія. Харків: НТУ «ХП», 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".

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. ДБН А.2.2–3 – 2004. Склад порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва [Текст]. – на заміну ДБН А.2.2-3-97; чинні від 07.01.2004.– К.: Держбуд України, 2004.

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

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

9. ДСП 173–96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів [Текст]. – на заміну СН 245–71; чинні від 24.07.1996.– К.: Український науковий гігієнічний центр МОЗ України, 1996.

10. СНиП 2.09.02 – 85* . Производственные здания [Текст]: Дата введения 01.01.1987. – М.: ГОССТРОЙ СССР, 1991. – 14с. 7. СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий.

Інформаційні ресурси

1. Електронна база бібліотеки НУЦЗ України
2. Державна служба України з надзвичайних ситуацій <https://www.dsns.gov.ua>
3. Законодавство України <https://zakon.rada.gov.ua>
- 4.База нормативних документів <http://csm.kiev.ua/nd/nd.php?b=1>

Розробник:

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

Марина ЧИРКІНА