

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ
ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ
КАФЕДРА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ОСНОВ РОЗВИТКУ ТА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хімія»
циклу загальної (обов'язкової) підготовки
за освітньо-професійною програмою «Пожежна безпека»
підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
у галузі знань 26 «Цивільна безпека»
за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»

Рекомендовано кафедрою фізико-
хімічних основ розвитку та гасіння
пожеж на 2024-2025 навчальний рік.
Протокол від «29» липня 2024 року
№ 17

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної
дисципліни «Хімія»

2024 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Хімія» дозволяють розуміти основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій, в тому числі надзвичайних ситуацій в умовах воєнного стану.

Інформація про науково-педагогічних працівників

Загальна інформація	Мельник Ольга Григорівна, доцент кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж факультету оперативно-рятувальних сил, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
Контактна інформація	м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8, кабінет № 414. Номер телефону 0966195835
E-mail	melnyk_olha@chipb.org.in
Наукові інтереси*	дослідження закономірностей горіння в умовах пожеж та чинників їх виникнення; дослідження щодо запобігання утворення горючого середовища, а також щодо запобігання утворення в ньому джерел запалювання
Професійні здібності*	<ul style="list-style-type: none">- інноваційний підхід до розвитку професійних знань та навичок;- постійне самовдосконалення;- навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та патентної літератури;- професійні знання і досвід обґрунтування та застосування вогнегасних речовин;- професійні знання і досвід розроблення вогнезахисних речовин, вибору оптимальних методів і засобів протипожежного захисту.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=uJ5MCGYAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate Профіль у ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9671-108X Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57210110367
Загальна інформація	Даник Олена Миколаївна, викладач кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж факультету оперативно-рятувальних сил

Контактна інформація	м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8, кабінет № 414. Номер телефону 0502848271
E-mail	danyk_olena@chipb.org.in
Наукові інтереси*	дослідження закономірностей горіння в умовах пожеж та чинників їх виникнення
Професійні здібності*	- навички аналізу науково-технічної, довідникової, нормативної та патентної літератури; - професійні знання і досвід обґрунтування та застосування вогнегасних речовин
Наукова діяльність за освітнім компонентом	

Час та місце проведення занять з дисципліни.

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: щосередини з 14.15 до 15.35 в аудиторії № 414. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни «Хімія» – надання здобувачам вищої освіти відомостей про основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також надбання знань, що допоможуть проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
Статус дисципліни	<i>обов'язкова</i>	
Рік підготовки	2024	
Семестр	1	
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС	3,0	
- кількість модулів	2	
- загальна кількість годин	90	
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)	20	
- практичні заняття (годин)	14	
- семінарські заняття (годин)	-	
- лабораторні заняття (годин)	10	
- курсовий проект (робота) (годин)	-	
- МКР (годин)	-	
- самостійна робота (годин)	46	
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-	

- підсумковий контроль	екзамен	
------------------------	---------	--

Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з попередньо вивчених дисциплін у закладах середньої освіти. Знання, отримані в рамках даної дисципліни, використовуються в наступних дисциплінах, а саме: фізика, організація роботи у непридатному для дихання середовищі, теорія розвитку та припинення горіння, базова загальновійськова підготовка.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Пожежна безпека» першого рівня вищої освіти за спеціальністю 261 Пожежна безпека галузі знань 26 Цивільна безпека, вивчення навчальної дисципліни «Хімія» повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Пояснювати процеси впливу небезпечних чинників пожежі на навколишнє середовище; застосовувати теорії захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від впливу небезпечних чинників пожежі, знання математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.	ПРН 04
Дисциплінарні результати навчання	<i>аббревіатура</i>
Використовувати теорії, принципи, методи і поняття хімії для професійної підготовки та діяльності за фахом.	ДРН1
Визначати критерії оцінки хімічної та пожежної безпеки, враховуючи концентрації відповідних речовин та розчинів, кінетику процесів тощо.	ДРН2

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	ЗК 3
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	ЗК 3
Прагнення до збереження навколишнього середовища	ЗК 10
Здатність оперувати характеристиками горючих речовин та матеріалів, розуміти механізм процесів горіння і вибуху, обставини, дії та процеси, що спричиняють виникненню пожежі та її розвитку.	ПК 14
Очікувані компетентності з дисципліни	<i>аббревіатура</i>
Здатність здійснювати типові лабораторні дослідження під керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтетичною та аналітичною роботою.	ОКД1

Програма навчальної дисципліни**Теми навчальної дисципліни:****МОДУЛЬ 1 ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ****Тема 1.1. Основні поняття і закони хімії**

Предмет хімії та її зв'язок з іншими науками. Хімія як розділ природознавства. Значення хімії в дослідженні природи, розвитку техніки та охорони навколишнього середовища. Основні поняття і закони хімії. Хімічний елемент, атом, молекула. Закони збереження маси, сталості складу. Застосування системи СІ в хімії. Моль — одиниця кількості речовини. Молярна маса. Хімія і пожежна безпека. Горіння як фізико-хімічний процес.

Тема 1.2. Будова атома

Квантово-механічна модель атома. Будова атомного ядра. Ізотопи. Радіоактивність. Атомні орбіталі. Квантові числа. Принцип Паулі, правила Клечковського і Гунда. Порядок заповнення атомних орбіталей. Будова багатоелектронних атомів. Електронні та електроннографічні формули.

Тема 1.3. Періодичний закон

Періодичний закон та періодична система елементів Д.І.Менделєєва та їх зв'язок з будовою атома. Зміна властивостей елементів у групах і періодах. Енергія іонізації, спорідненість до електрона та електронегативність елементів.

Тема 1.4. Хімічний зв'язок

Основні типи і характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний, металічний та водневий зв'язки. Утворення ковалентного зв'язку за донорно-акцепторним механізмом. Поняття про комплексні сполуки. σ -зв'язок. π -зв'язок. Полярність зв'язку. Гібридизація орбіталей. Поняття про метод молекулярних орбіталей. Міжмолекулярні взаємодії. Водневий зв'язок. Хімічна будова твердого тіла. Аморфний і кристалічний стани речовини. Кристалічні ґратки. Залежність властивостей речовин від типу хімічного зв'язку.

Тема 1.5. Основи хімічної термодинаміки

Енергетика хімічних процесів. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімія. Закон Гесса. Розрахунки теплових ефектів хімічних реакцій. Теплоти згорання та теплоти утворення.

Надзвичайні ситуації пов'язані з екзотермічними реакціями. Термохімічні методи контролю горючих парів і газів в атмосфері.

Ентропія та її зміна при хімічних процесах. Енергія Гіббса. Умови самочинного перебігу хімічних реакцій та хімічної рівноваги.

Термодинамічне обґрунтування небезпечних умов реалізації технологічних процесів та попередження надзвичайних ситуацій. Оцінка вибухонебезпечності матеріалів, їх поведінка в умовах пожежі.

Тема 1.6. Хімічна кінетика

Швидкість гомогенної хімічної реакції та її залежність від концентрації, температури і наявності каталізатора. Закон діючих мас, константа швидкості реакції. Поняття про концентраційні межі поширення полум'я. Молекулярність і порядок реакції.

Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса, енергія активації. Поняття про

механізми реакцій. Ланцюгові реакції. Горіння та вибух. Поняття про основні теорії горіння: пероксидна та теплова теорії. Температури самозаймання. Кінетичне і дифузійне горіння.

Швидкість гетерогенних хімічних реакцій. Вплив площі поверхні розподілу фаз на швидкість реакцій. Гетерогенне горіння. Горіння рідких та твердих речовин.

Гомогенний і гетерогенний каталіз. Інгібітори горіння.

Тема 1.7. Хімічна і фазова рівновага

Константа хімічної рівноваги та її зв'язок з термодинамічними функціями. Зміщення рівноваги. Принцип Ле-Шательє. Хімічна рівновага в гетерогенних системах.

Фазова рівновага. Випарування рідин. Залежність тиску насиченої пари від температури. Надзвичайні ситуації пов'язані з випаруванням токсичних, горючих і вибухонебезпечних речовин.

Тема 1.8. Розчини. Колоїдні системи

Типи розчинів. Способи вираження складу розчинів. Молярна концентрація. Розчинність речовин. Розчини електролітів та неелектролітів. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь і константа дисоціації. Закони Рауля. Тиск насиченої пари. Замерзання та кипіння розчинів. Осмотичний тиск.

Вода, її властивості як розчинника. Електролітична дисоціація води. Водневий показник середовища. Іонні реакції в розчинах. Добуток розчинності. Гідроліз солей.

Небезпека розчинів та технологічних процесів на їх основі. Захист водного басейну від забруднення. Літосфера та її забруднення.

Хімічні методи очищення стічних вод. Використання розчинів для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища токсичними хімічними і радіоактивними речовинами, а також біологічним зараженням місцевості.

Колоїдні системи. Добування колоїдних систем, їх класифікація. Стійкість колоїдних систем. Поверхнева енергія. Адсорбція.

Поверхнево-активні речовини. Використання адсорбентів для зниження небезпечної дії токсичних речовин і ліквідації надзвичайних ситуацій. Використання сорбції для захисту органів дихання.

Аерозолі та пил, їх небезпечні властивості. Піни, їх утворення та стійкість. Емульсії та суспензії.

Тема 1.9. Окисно-відновні процеси

Горіння, як окисно-відновна реакція. Фактори, що впливають на процес горіння. Ступінь окиснення. Класифікація окисно-відновних процесів. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу.

Основні відновники і окисники. Небезпечні властивості окисників та відновників. Складання рівнянь реакцій горіння.

Ланцюгові реакції. Типи ланцюгових реакцій. Використання окисників та відновників в сфері цивільного захисту

Тема 1.10. Електрохімічні процеси

Електродні потенціали та ЕРС. Рівняння Нернста. Стандартний водневий електрод і воднева шкала потенціалів. Ряд стандартних електродних потенціалів.

Гальванічні елементи, акумулятори та паливні елементи, їх застосування.

Автономні джерела живлення. Небезпеки експлуатації хімічних джерел струму.

Електроліз. Послідовність електродних процесів. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу. Електрохімічні процеси в цивільному захисті.

Тема 1.11. Корозія та захист металів та сплавів

Основні типи корозії. Хімічна корозія. Вплив високих температур на корозію металів та стійкість металевих конструкцій. Захисні властивості поверхневих плівок. Електрохімічна корозія, утворення гальванопар. Методи захисту від корозії: легування, електрохімічний захист, захисні покриття. Застосування захисних покриттів для підвищення вогнестійкості металевих конструкцій. Інгібітори корозії. Вплив вогнегасних речовин на корозію металів.

МОДУЛЬ 2. НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Тема 2.1. Хімія металів та їх сполук. Класифікація небезпечних хімічних речовин, що належать до хімічної зброї масового ураження

Залежність властивостей металів від їх положення у періодичній системі.

Лужні та лужноземельні метали, їх небезпечні властивості. Сполуки кальцію в будівництві. Калійні добрива. Основні небезпеки сполук лужних та лужноземельних металів в матеріальному виробництві і биті.

Легкі конструкційні метали (магній, алюміній, берилій, титан). Застосування алюмінію в будівництві. Токсичність сполук легких конструкційних металів.

Залізо — основний конструкційний метал, його хімічні властивості та застосування. Метали в сучасній техніці та будівництві. Вогнеміцність та вогнестійкість металічних конструкцій. Горіння металів. Особливості гасіння металів.

Класифікація небезпечних хімічних речовин, що належать до хімічної зброї масового ураження. Вплив функціональних груп на токсичність органічних сполук.

Тема 2.2. Хімія неметалічних елементів та їх сполук

Залежність властивостей неметалів від їх положення у Періодичній системі.

Повітря та його склад. Основні забруднювачі повітря. Захист повітряного басейну від токсичних речовин.

Хімічні властивості кисню та сполук кисню. Роль кисню в технологічних процесах і життєдіяльності людини. Гідроген. Хімічні властивості. Гідриди металів, їх взаємодія з водою. Вода, її хімічні властивості.

Флуор і хлор. Основні небезпеки газоподібних флуору та хлору. Ліквідація викидів хлору. Сульфур, сполуки сульфуру з киснем і гідрогеном. Сульфатна кислота та її солі. Гіпсові в'язучі матеріали. Токсичність сполук Сульфуру.

Нітроген, його властивості. Сполуки нітрогену з Гідрогеном і Оксигеном. Нітратна кислота та її солі. Азотні добрива. Небезпечність сполук нітрогену.

Фосфор, сполуки фосфору. Фосфатна кислота та фосфати. Фосфорні добрива. Небезпечність сполук фосфору.

Силіцій та його сполуки: оксид, силікатна кислота, силікати, силани. Скло. Цемент і бетон. Кераміка.

Карбон та його алотропні форми. Оксиди карбону, карбонатна кислота, карбонати та гідрокарбонати. Карбіди металів. Токсичність монооксиду карбону та технологічних процесів на його основі.

Загальна характеристика основних небезпек неорганічних речовин.

Використання неорганічних речовин для цілій цивільного захисту.

Тема 2.3. Теорія хімічної будови

Основні положення теорії хімічної будови О.М. Бутлерова. Класифікація та номенклатура органічних сполук. Ізомери. Електронна природа хімічних зв'язків у молекулах органічних сполук. Механізми хімічних реакцій, способи розриву зв'язків, поняття про вільні радикали.

Токсичність органічних речовин. Пожежна небезпечність органічних речовин.

Тема 2.4. Вуглеводні

Гомологічний ряд насичених вуглеводнів (алканів), їх фізичні та хімічні властивості. Горіння алканів. Насичені вуглеводні в природі, застосування в техніці. Вуглеводні як палива. Детонація палив. Горіння алканів.

Ненасичені вуглеводні етиленового та ацетиленового ряду, їх будова та властивості. Добування та застосування ненасичених вуглеводнів. Ароматичні вуглеводні, особливості їх електронної будови та їх властивості. Токсичність ароматичних сполук.

Природні джерела вуглеводнів: нафта, природний та попутний газ, вугілля. Перегонка нафти. Крекінг нафтопродуктів. Боротьба з розливами нафти і нафтопродуктів.

Галогенопохідні вуглеводні. Їх фізичні та хімічні властивості. Використання галогенопохідних у промисловості і сільському господарстві. Екологічна безпека галогенопохідних.

Тема 2.5. Оксигенвмісні та нітрогенвмісні органічні сполуки.

Спирти, їх будова, номенклатура. Хімічні властивості одноатомних та багатоатомних спиртів. Застосування спиртів як палив. Токсичність спиртів. Альдегіди та кетони, їх будова, хімічні властивості та застосування. Небезпечні властивості альдегідів і кетонів.

Карбонові кислоти: будова, фізичні та хімічні властивості. Метанова та етанова кислоти, стеаринова, пальмітинова, олеїнова кислоти та їх солі. Мило. Складні та прості ефіри. Жири як представники складних ефірів, їх здатність до окислення, полімеризації та самозаймання.

Вуглеводи. Глюкоза, фруктоза та сахароза. Полісахариди: крохмаль, целюлоза. Термічний розклад і горіння целюлози та деревини. Токсичність продуктів термодеструкції целюлозних матеріалів.

Нітрогенвмісні органічні сполуки. Нітросполуки, аміни і нітрили, їх небезпечні властивості. Амінокислоти та білки — основа життя.

Елементоорганічні сполуки – їх фізичні та хімічні властивості: силіційорганічні, металоорганічні, фосфорорганічні речовини, їх пожежонебезпечність і токсичність. Поняття про отруйні речовини. Загальна характеристика основних небезпек органічних речовин. Утилізація органічних речовин. Використання органічних речовин для цілій цивільного захисту.

Тема 2.6. Полімерні матеріали

Поняття про полімери. Неорганічні полімери. Органічні полімери. Біополімери. Природні та штучні полімери. Реакції полімеризації та поліконденсації. Методи одержання полімерів. Пластичні маси, синтетичні волокна, композиційні матеріали.

Основні представники полімерів. Поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид,

полістирол, поліметилметакрилат. Синтетичний та природний каучуки. Гума.

Зв'язок складу та будови з властивостями полімерів. Термодеструкція та горіння полімерів і пластичних мас.

Методи зниження горючості полімерних матеріалів. Токсичність продуктів піролізу та горіння полімерних матеріалів. Забруднення навколишнього середовища полімерними матеріалами. Проблеми утилізації полімерних матеріалів.

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

Назви модулів і тем	Кількість годин за формами навчання					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	Поточний контроль
1- й семестр						
Модуль 1 Загальна хімія						
Тема 1.1-1.2 Основні поняття і закони хімії. Будова атома	8	2	2	-	4	-
Тема 1.3 -1.4 Періодичний закон Хімічний зв'язок	10	2	2	-	6	-
Тема 1.5-1.6 Основи хімічної термодинаміки. Хімічна кінетика	8	2	-	2	4	-
Тема 1.7-1.8 Хімічна і фазова рівновага. Розчини. Колоїдні системи	10	2		2	4	-
Тема 1.9 Окисно-відновні процеси	8	2		2	4	
Тема 1.10-1.11 Електрохімічні процеси. Корозія та захист металів та сплавів	8	2	2		4	-
Підсумкова модульна (контрольна) робота						2
Разом за модулем 1	52	12	6	6	26	2

Модуль 2 Неорганічна та органічна хімія						
Тема 2.1 Хімія металів та їх сполук. Класифікація небезпечних хімічних речовин, що належать до хімічної зброї масового ураження	8	2		-	6	-
Тема 2.2 Хімія неметалічних елементів та їх сполук	10	2	2	2	4	
Тема 2.3-2.4 Теорія хімічної будови. Вуглеводні	8	2		-	6	-
Тема 2.5-2.6 Оксигенвмісні та нітрогенвмісні органічні сполуки. Полімерні матеріали	12	2	2	2	4	-
Підсумкова модульна (контрольна) робота						2
Разом за модулем 2	38	8	4	4	20	2
Разом	90	20	10	10	46	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
ПЗ 1	Основні поняття та закони хімії.	2
ПЗ 2	Періодичний закон. Таблиця Д.І. Менделєєва	2
ПЗ 3	Електрохімічні процеси. Корозія та захист металів та сплавів	2
ПЗ 4	Модульна контрольна робота	2
ПЗ 5	Хімія неметалічних елементів та їх сполук	2
ПЗ 6	Оксигенвмісні та нітрогенвмісні органічні сполуки. Полімерні матеріали	2
ПЗ 7	Модульна контрольна робота	2
	Разом	14

Теми лабораторних занять

№ ЛР	Назва теми	Кількість годин
1	Правила техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії. Лабораторне обладнання і техніка виконання лабораторних робіт. Основи хімічної термодинаміки. Хімічна кінетика.	2
2	Хімічна і фазова рівновага. Розчини. Колоїдні системи	2
3	Окисно-відновні реакції. Пожежовибухонебезпечність окисників.	2
4	Хімія неметалічних елементів та їх сполук.	2
5	Оксигенвмісні та нітрогенвмісні органічні сполуки. Полімерні матеріали.	2
	Разом	10

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах:

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

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

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

- інноваційні методи навчання: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних ресурсів; інтерактивні методи;

- науково-дослідна робота;

- самостійна робота.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- тестові завдання;
- задачі та вправи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні,
- презентації та виступи на наукових заходах (конференціях, семінарах тощо);
- екзамен.

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

Поточний контроль.

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) та набутих навичок під час виконання завдань практичних та лабораторних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лабораторному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):

2 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни. Граматично і стилістично без помилок оформлений звіт;

1 бали – завдання виконане частково та/або у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки.

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 2 балів):

1 бал – здобувач вищої освіти приймає активну участь в обговоренні питань, розв'язанні задач, демонструє здатність самостійного пошуку відповідей, аналізу наданого матеріалу, надає правильні відповіді на питання викладача;

0 балів – здобувач вищої освіти не приймає участь в обговоренні питань, розв'язанні задач; надає не правильні відповіді на питання викладача.

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

Вид навчальної роботи		Кількість	Максимальний бал за вид навчальної роботи	Загальна максимальна сума балів
I семестр. Поточний контроль				
Модуль № 1	Лекції*	6	-	-
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття*	3	5	15
	Лабораторні роботи*	3	5	15
	Модульна контрольна робота 1	1	10	10
Модуль № 2	Лекції*	4	-	-
	Семінари	-	-	-
	Практичні заняття*	2	5	10
	Лабораторні роботи*	2	5	10
	Модульна контрольна робота 2	1	10	10
Разом за поточний контроль				70
II. Індивідуальна самостійна робота				0
III. Екзамен				30

Разом за всі види навчальної роботи	100
-------------------------------------	-----

* – обов'язкові види поточного контролю.

Тестовий контроль (оцінюється в діапазоні від 0 до 3 балів) є складовою поточного контролю і здійснюється через відповіді на тестові завдання в межах окремого практичного заняття.

Кожен варіант тестового контролю складається питань, сформованих у тестовій формі. Відповіді надаються шляхом вибору вірної відповіді (відповідей) серед наданих варіантів.

Порядок оцінювання знань здобувачів при виконанні тестового контролю та фронтального (письмового) опитування.

Порядок оцінювання:

Бали	Критерії оцінювання	
	Фронтальне або письмове опитування	Тестовий контроль
3	Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання. У відповіді зроблена не принципова помилка несуттєвого характеру.	80-100 % вірних відповідей
2	У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу.	65-79 % вірних відповідей
1	Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порухення логічної послідовності викладення матеріалу.	51-64 % вірних відповідей
0,5	Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу.	35-50 % вірних відповідей
0	Відсутність знань по матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу.	1-34 % вірних відповідей

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт:

Підсумковий модульний контроль проводиться з метою визначення стану успішності здобувачів вищої освіти за період теоретичного навчання. Підсумковий модульний контроль знань здобувачів здійснюється через проведення аудиторних письмових контрольних робіт або комп'ютерного тестування.

Критерії підсумкового модульного оцінювання знань студентів

Письмова контрольна робота або тестування	Критерії оцінювання
10-9	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
8-7	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
6-5	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
4-3	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
2-1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

Модульний контроль проводиться після кожної логічно завершеної частини (змістового модуля) навчальної дисципліни у вигляді модульної контрольної роботи.

Час та місце проведення модульного контролю визначається викладачем за погодженням з навчальним відділом.

Форми проведення модульного контролю, система та критерії оцінювання зазначаються у робочій програмі навчальної дисципліни та у даному документі.

При модульному контролі оцінюванню підлягають: розуміння та засвоєння певного матеріалу; вироблення навичок проведення розрахункових робіт; вміння вирішувати конкретні задачі та ситуаційні вправи, самостійно опрацьовувати тексти, здатність публічно чи письмово подати пройдений матеріал.

До виконання модульного контролю здобувач вищої освіти допускається незалежно від результатів поточного контролю.

Сума балів, яку накопичив здобувач вищої освіти за результатами виконання модульних контрольних робіт є складовою загальної підсумкової оцінки з дисципліни відповідно до виду підсумкового контролю.

Результати модульного контролю виставляються викладачем у Журнал обліку роботи академічної групи.

Максимальна сумарна кількість балів за модульний контроль складає 20 балів.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені:

Підсумковий контроль проводиться для оцінювання результатів навчання здобувача вищої освіти за семестр і має за мету виявити рівень засвоєння ним навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до підсумкового контролю у разі набрання ним за результатами поточного та модульного контролю не менше 15 балів.

Екзамен – це форма підсумкового (семестрового) контролю рівня і якості засвоєння студентами теоретичних знань та практичних вмінь і навичок з окремої навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль може проводитись в письмовій та/або в усній формі, а також з застосуванням засобів електронного зв'язку за умов ідентифікації здобувача вищої освіти.

Сума балів, яку отримав здобувач вищої освіти за екзамен є складовою загальної підсумкової оцінки з дисципліни.

Максимальна кількість балів за екзамен складає 30 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як сума балів отриманих за результатами поточного, модульного та підсумкового контролю.

Критерії оцінювання підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Бали	Критерії оцінювання
30-24	Здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі завдання підсумкового контролю. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
23-17	Здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових

	<p>відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість завдань підсумкового контролю.</p>
16-10	<p>Здобувач вищої освіти в цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину завдань підсумкового контролю.</p>
9-5	<p>Здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив меншість завдань підсумкового контролю.</p>
4-1	<p>Здобувач вищої освіти частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі завдання підсумкового контролю.</p>

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Загальна характеристика сполуки Сульфуру, їх токсичність.
2. Спирти, їх будова, номенклатура. Хімічні властивості одноатомних та багатоатомних спиртів. Застосування спиртів як палива. Токсичність спиртів.
3. Нітроген, його властивості. Сполуки Нітрогену. Азотні добрива. Небезпечність сполук Нітрогену.
4. Гальванічні елементи, акумулятори та паливні елементи, їх застосування. Автономні джерела живлення в побуті та виробництві. Небезпеки експлуатації хімічних джерел струму.
5. Фосфор, його сполуки. Небезпечність сполук Фосфору.
6. Електроліз. Послідовність електродних процесів. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу. Електрохімічні процеси в цивільному захисті.
7. Енергетика хімічних процесів. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімія. Закон Гесса та його наслідки.
8. Альдегіди та кетони, їх будова, хімічні властивості та застосування. Небезпечні властивості альдегідів і кетонів.
9. Теплота згорання та теплота утворення.
10. Надзвичайні ситуації, пов'язані з екзотермічними реакціями. Термохімічні методи контролю горючих парів і газів в атмосфері.
11. Карбонові кислоти: будова, фізичні та хімічні властивості. Метанова та етанова кислоти, стеаринова, пальмітинова, олеїнова кислоти та їх солі. Мило.

12. Ентропія та її зміна при хімічних процесах. Енергія Гіббса. Умови самочинного перебігу хімічних реакцій та хімічної рівноваги.
13. Целюлоза. Термічний розклад і горіння целюлозовмісних матеріалів, токсичність продуктів термодеструкції.
14. Термодинамічне обґрунтування небезпечних умов реалізації технологічних процесів та попередження надзвичайних ситуацій.
15. Елементоорганічні сполуки – їх фізичні та хімічні властивості: силіційорганічні, металоорганічні, фосфорорганічні речовини, їх пожежонебезпечність і токсичність.
16. Швидкість гомогенної хімічної реакції та її залежність від концентрації, температури і наявності каталізатора.
17. Поняття про отруйні речовини. Загальна характеристика основних небезпек органічних речовин. Утилізація органічних речовин.
18. Закон діючих мас, константа швидкості реакції. Правило Вант-Гоффа.
19. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння Арреніуса, енергія активації.
20. Поняття про полімери. Реакції полімеризації та поліконденсації. Методи одержання полімерів.
21. Поняття про механізми реакцій. Ланцюгові реакції. Горіння та вибух як фактори виникнення надзвичайних ситуацій.
22. Синтетичний та природний каучуки. Гума. Зв'язок складу та будови з властивостями полімерів.
23. Швидкість гетерогенних хімічних реакцій. Вплив площі поверхні розділу фаз на швидкість реакцій. Горіння рідких та твердих речовин.
24. Основні представники полімерів. Поліетилен, поліпропілен, полівінілхлорид, полістирол, поліметилметакрилат.
25. Гомогенний і гетерогенний каталіз. Інгібітори горіння.
26. Кінетичне обґрунтування небезпечних умов реалізації технологічних процесів та попередження надзвичайних ситуацій.
27. Термодеструкція та горіння полімерів і пластичних мас.
28. Методи зниження горючості полімерних матеріалів. Токсичність продуктів піролізу та горіння полімерних матеріалів.
29. Закон діючих мас, константа швидкості реакції. Правило Вант-Гоффа.
30. Молекулярність і порядок реакції. Рівняння Арреніуса, енергія активації.
31. Кремнійорганічні сполуки – їх фізичні та хімічні властивості, їх пожежонебезпечність і токсичність.
32. Металоорганічні сполуки – їх фізичні та хімічні властивості, їх пожежонебезпечність і токсичність.
33. Фосфорорганічні сполуки – їх фізичні та хімічні властивості, їх пожежонебезпечність і токсичність.
34. Синтетичний та природний каучуки. Гума.
35. Зв'язок складу та будови з властивостями полімерів.
36. Адсорбція. Використання адсорбентів для зниження небезпечної дії токсичних речовин і ліквідації надзвичайних ситуацій.

37. Поверхнево-активні речовини, особливості їх використання в пожежогасіння.
38. Силіцій та його сполуки. Силікати, силани.
39. Скло. Цемент і бетон. Кераміка.
40. Основні типи корозії. Хімічна корозія.
41. Вплив високих температур на корозію металів та стійкість металевих конструкцій. Захисні властивості поверхневих плівок.
42. Електрохімічна корозія, утворення гальванопар.
43. Карбон та його алотропні модифікації. Оксиди карбону. Токсичність монооксиду карбону та технологічних процесів на його основі.
44. Карбонатна кислота, карбонати та гідрокарбонати.
45. Карбіди металів.
46. Методи захисту від корозії. Застосування захисних покриттів для підвищення корозійної стійкості металевих конструкцій.
47. Інгібітори корозії. Корозія металів як фактор техногенних аварій і виникнення надзвичайних ситуацій.
48. Використання сорбції для захисту органів дихання. Пил, його небезпечні властивості.
49. Легкі конструкційні метали (магній, алюміній, берилій, титан). Застосування алюмінію в будівництві.
50. Токсичність сполук легких конструкційних металів.
51. Колоїдні системи. Добування колоїдних систем, їх класифікація. Стійкість колоїдних систем.
52. Забруднення навколишнього середовища полімерними матеріалами. Проблеми утилізації полімерних матеріалів
53. Флуор. Основні небезпеки сполук Флуору.
54. Хлор. Основні небезпеки газоподібного Хлору. Ліквідація викидів хлору.
55. Природні джерела вуглеводнів. Перегонка нафти.
56. Крекінг нафтопродуктів. Боротьба з розливами нафти і нафтопродуктів.
57. Адсорбція. Поверхнево-активні речовини.
58. Використання адсорбентів для зниження небезпечної дії токсичних речовин і ліквідації надзвичайних ситуацій.
59. Горіння алканів. Насичені вуглеводні в природі, застосування в техніці.
60. Вуглеводні як палива. Детонація палив.
61. Піни, їх утворення та стійкість.
62. Емульсії та суспензії.
63. Ненасичені вуглеводні етиленового ряду, їх будова та властивості. Добування та застосування.
64. Ненасичені вуглеводні ацетиленового ряду, їх будова та властивості. Добування та застосування.
65. Лужні метали, їх небезпечні властивості. Калійні добрива. Основні небезпеки сполук лужних металів в матеріальному виробництві і побуті.

66. Лужноземельні метали, їх небезпечні властивості. Сполуки кальцію в будівництві. Основні небезпеки сполук лужноземельних металів в матеріальному виробництві і побуті.

67. Галогенопохідні вуглеводнів. Використання галогенопохідних у промисловості.

68. Як використовуються галогенопохідні у сільському господарстві. Екологічна небезпека галогенопохідних

69. Ароматичні вуглеводні, особливості їх електронної будови та їх властивості. Токсичність ароматичних сполук.

70. Залізо — основний конструкційний метал, його хімічні властивості та застосування.

71. Горіння металів. Особливості гасіння металів.

72. Повітря та його склад. Хімічні властивості кисню. Роль кисню в технологічних процесах і життєдіяльності людини.

73. Фазова рівновага. Випарування рідин.

74. Залежність тиску насиченої пари від температури.

75. Надзвичайні ситуації пов'язані з випаруванням токсичних, горючих і вибухонебезпечних речовин.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Здобувачі вищої освіти повинні на заняттях брати активну участь в обговоренні навчальних питань, бути попередньо підготовленими за рекомендованою літературою до практичних та лабораторних занять, якісно і своєчасно виконувати всі завдання.

2. Здобувачі вищої освіти повинні сумлінно дотримуватися розкладу занять з навчальної дисципліни. Пропуски заняття без поважної причини та запізнення недопустимі.

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

4. Здобувачі вищої освіти повинні чітко виконувати вимоги щодо термінів виконання поставлених завдань, захисту лабораторних робіт. Невиконання вимог щодо термінів знижує максимальний бал (оцінку) за завдання на 30 %.

5. Здобувачі вищої освіти під час самостійного виконання завдань, а також на заняттях та екзамені повинні дотримуватися політики академічної доброчесності.

6. Здобувачі вищої освіти мають право дізнатися про кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

7. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання екзамену здобувачі вищої освіти мають дотримуватися протиепідемічних заходів відповідно до чинного законодавства.

8. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються роботи, що містять не менше 60 % оригінального тексту при перевірці на плагіат.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Освітньо-професійна програма «Пожежна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека».
2. Кукуєва В.В. Хімія: навч. посібник / В.В. Кукуєва, Т.В. Магльована, О.О. Кіреєв, Г.В. Тарасова. Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2011. 150 с.
3. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: підручник. 3-є видання. К.: Каравела, 2008. 304 с.
4. Хімія у сфері цивільного захисту: підручник / О.О. Кіреєв та ін. Харків: НУЦЗУ, 2021. 484 с. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/retrieve/f0ed257f-200a-4107-9eb1-7e21e940f38c/Chem_book.pdf
5. Хімія: методичні рекомендації до виконання індивідуального завдання / Мельник О.Г. Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. 19 с.
6. Кіреєв О.О., Чиркіна М.А., Христинич О.В. Хімія: робочий зошит. Харків : НУЦЗ України, 2021. 60 с. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/retrieve/fb22169a-badf-4de5-9414-7d7bbc846e1a/Chem_labJ.pdf
7. Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христинич О.В. Хімія: збірник завдань та тестів. Харків : НУЦЗУ, 2021. 93 с. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/retrieve/f908b603-fe24-40e1-80a8-e0061bd3165b/Test_Chem.pdf
8. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Щербина О.М., Кукуєва В.В. Практикум з хімії. Друге видання. – Харків : АЦЗУ, 2008. 200 с. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/retrieve/84037405-b6a7-48d8-ac43-e2be030ccc48/Pract_Chem.pdf
9. Збірник довідкової інформації для підготовки занять «Реагування на хімічні загрози». Київ : Ваїте, 2021. 88 с. <https://www.osce.org/uk/project-coordinator-in-ukraine/511645>.

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://chipb.dsns.gov.ua>
9. <https://www.osce.org/uk>

Розробник:

Доцент кафедри

фізико-хімічних основ

розвитку та гасіння пожеж

канд. техн. наук, ст. наук. співр.



Ольга МЕЛЬНИК