

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

(назва факультету/підрозділу)

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА ТА ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова професійна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньою (освітньо-професійною, освітньо-науковою) програмою

«Радіаційний та хімічний захист»

(назва освітньої програми)

підготовки за першим (бакалаврським) освітнім ступенем

(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

_____ СХХТ _____ на 2022- 2023

(назва кафедри)

навчальний рік.

Протокол від «_15»_липня_2022 року

№ __1__

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Поверхневі явища та дисперсні системи»

(назва навчальної дисципліни)

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни.

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Поверхневі явища та дисперсні системи» дозволяють розуміти основні закони, що описують властивості мікрогетерогенних та ультрамікрогетерогенних систем, їх практичне використання, а також проводити оцінку небезпечних властивостей таких систем, їх поведінку в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій. Також підготувати фахівців, здатних застосувати основні колоїдної хімії для підбору складів для дегазації, дезактивації та інших методів спеціальної обробки.

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

Загальна інформація	Кіреєв Олександр Олександрович, професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, д.т.н., проф.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №103. Робочий номер телефону – 370-32-93.
E-mail	scct@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	Пожежна безпека, цивільний захист, хімія розчинів
Професійні здібності	Глибоке знання даної дисципліни
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Фізико хімічні основи цивільного захисту, і гасіння пожеж

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: щосереди з 15.30 до 17.00 в аудиторії № 103. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: надання здобувачам вищої освіти відомостей про основні закони дисципліни «Поверхневі явища та дисперсні системи», властивості золів, емульсій, суспензій, аерозолів та пін, їх практичне використання, а також надбання знань, що допоможуть проводити оцінку небезпечних властивостей дисперсних систем, їх поведінку в умовах в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій. Також отримати знання, які забезпечать здатних застосувати основні колоїдної хімії для підбору складів для дегазації, дезактивації та інших методів спеціальної обробки.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
Статус дисципліни	<i>обов'язкова професійна</i>	<i>обов'язкова професійна</i>
Рік підготовки		3
Семестр		5
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС		4
- кількість модулів		2
- загальна кількість годин		120
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)		8
- практичні заняття (годин)		2
- семінарські заняття (годин)		
- лабораторні заняття (годин)		2
- курсовий проект (робота) (годин)		
- інші види занять (годин)		
- самостійна робота (годин)		108
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)		
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)		екз

Передумови для вивчення дисципліни

Фізична хімія, Основи радіаційної безпеки.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми радіаційний та хімічний захист

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
- Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.	ПРН 04
- Знати неорганічну, органічну, колоїдну та аналітичну хімію на рівні, необхідному для виконання аналізу небезпек хімічного та радіаційного походження та вибору засобів та способів усунення їх негативного впливу.	ПРН 14

Дисциплінарні результати навчання	абрєвіатура
- Знання особливостей хімічних реакцій в дисперсних системах - Знання кінетичних параметрів хімічних реакцій в дисперсних системах	ДРН-04
- Здійснювати вибір засобів ліквідації надзвичайних ситуацій радіаційного та хімічного походження	ДРН-05
- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:	
Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.	ПК09
Здатність виконувати аналіз небезпек хімічного та радіаційного походження, обрати засоби та способи усунення їх негативного впливу	ПК17
Здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції.	ЗК10
Очікувані компетентності з дисципліни	абрєвіатура
Інтегральна компетентність. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов	
Загальні компетентності. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Прагнення до збереження навколишнього середовища.	
Очікувані компетентності з дисципліни Здатність до проведення термодинамічних розрахунків фізико хімічних процесів для дисперсних систем. Здатність до проведення розрахунків виходу продуктів реакцій. для дисперсних систем Здатність до фізико хімічних розрахунків процесів, що відбуваються у дисперсних системах. Здатність до проведення розрахунків електрохімічних процесів у дисперсних системах Здатність обирати дисперсні матеріали для технологічних процесів..	

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни

Модуль 1. Фізико-хімічні властивості високодисперсних систем

Тема 1.1. Вступ. Класифікація і одержання дисперсних систем

Визначення, основні завдання і напрями дисципліни «Поверхневі явища та дисперсні системи». Дисперсність. Поверхневі явища. Питома поверхня. Дисперсна фаза. Дисперсійне середовище. Колоїдний ступінь дисперсності, грубо дисперсні системи. Поверхнева енергія і поверхневий натяг.

Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності, за характером руху дисперсної фази, за агрегатним станом, формою частинок і ступенем структурованості. Суспензії, золі, гелі, емульсії, піни, аерозолі, пористі тіла, капілярні системи, ксерогелі. Класифікація дисперсних систем за характером міжмолекулярних взаємодій на межі розділу фаз. Виникнення і руйнування дисперсних систем.

Класифікація методів отримання вільно дисперсних систем. Диспергаційні методи. Ефект Ребіндера. Конденсаційне утворення нової фази: термодинаміка і кінетика. Хімічні методи отримання дисперсних систем. Самочинне диспергування. Стабілізація дисперсій. Отримання зв'язанодисперсних систем.

Значення колоїдної хімії для хімічної технології.

Тема 1.2. Термодинаміка поверхневих явищ. Капілярність.

Класифікація поверхневих явищ. Поверхня розділу фаз. Кривизна поверхні. Коєзія і внутрішній тиск. Термодинамічні функції поверхневого шару. Силоне трактування поверхневого натягу. Флотація: пінна, плівкова, масляна. Флотореагенти. Зміна рівня рідини в капілярах. Тиск пари над викривленою поверхнею. Формула Томсона-Кельвіна і наслідки з неї. Формула Гіббса-Фройндліха-Оствальда. Оствальдовське дозрівання осаду. Рівняння Кюрі-Вульфа. Реакційна здатність і дисперсність.

Поверхні розділу конденсованих фаз, капілярність. Адгезія. Змочування і розтікання рідин. Зв'язок роботи адгезії з крайовим кутом. Капілярні явища

Тема 1.3. Молекулярна адсорбція на твердій поверхні

Термодинаміка поверхневого шару в багатокомпонентних системах. Фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса. Природа сил, що викликають адсорбцію. Фізична адсорбція і хемосорбція. Адсорбційна рівновага. Мономолекулярна адсорбція. Рівняння Бедкера-Фройндліха. Ізотерма Генрі. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Ступінчаста адсорбція і полімолекулярна адсорбція. Швидкість адсорбції. Динамічна адсорбція. Значення адсорбційних процесів в техніці.

Властивості твердих поверхонь. Класифікація пір. Типи адсорбентів. Полімолекулярна адсорбція газів. Теорія БЕТ. Ізотерми, засновані на рівнянні стану адсорбційного шару. Потенційна теорія Поляні. Капілярна конденсація. Енергетичні параметри адсорбції і змочування. Адсорбція з розчинів. Ізотерма адсорбції з константою обміну. Адсорбційна хроматографія і її застосування.

Промислові адсорбенти їх використання в хімічній технології, для цілей видалення токсичних та радіоактивних речовин, та захисті навколишнього середовища від забруднень.

Тема 1.4. Поверхневі шари і плівки на межі розділу рідина – газ

Поверхнево-активні (ПАР) і поверхнево-інактивні речовини. Поверхнева активність. Рівняння Шишковського. Правило Дюкло-Траубе. Ізотерми мономолекулярної адсорбції на межі рідина-газ. Будова незаповненого і заповненого мономолекулярних шарів. Рівняння стану поверхневого шару. Поверхневий (двовимірний) тиск. Поверхневі плівки. Класифікації плівок нерозчинних речовин. Хімічні реакції в поверхневих плівках.

Тема 1.5. Оптичні властивості дисперсних систем

Розсіяння світла колоїдними системами. Ефект Тіндала – Фарадея. Рівняння Релея. Мутність. Поляризація розсіяного світла. Оптичні методи дослідження дисперсних систем: світлова і електронна мікроскопія, дифракція рентгенівських променів, ультрамікроскопія, нефелометрія, турбідиметрія. Рівняння Бугера – Ламберта – Бера. Світлопоглинання колоїдів.

Модуль 2. Стійкість та руйнування вільнодисперсних систем

Тема 2.1. Електричні властивості поверхонь. Адсорбція електролітів

Подвійний електричний шар (ПЕШ). Ізоелектрична точка (ІЕТ). Ізоіонна точка. Механізми виникнення ПЕШ. Правило Фаянса-Панета. Потенціалвизначаючі іони, протиіони, коіони. Рівняння Ліппманна. Електрокапілярна крива. Електрометри. Теорії будови ПЕШ Гельмгольца-Перрена, Гуї-Чепмена, Штерна. Специфічна адсорбція. Адсорбційний потенціал іона. Параметри ПЕШ для сферичної поверхні. Будова ліофобних міцел.

Адсорбція іонів і іонний обмін. Іонообмінники (іоніти): неорганічні і органічні, синтетичні і природні. Іонообмінні смоли. Іонний обмін на вугіллі. Селективність іонного обміну. Застосування іонітів в хімічній технології, для цілей видалення токсичних та радіоактивних речовин, захисті навколишнього середовища. Зм'якшування і демінералізація (опріснення) води. Іонообмінна хроматографія.

Тема 2.2. Кінетичні властивості дисперсних систем.

Неспецифічні властивості колоїдів. Барометрична формула Лапласа і досліди Перрена. Броунівський рух. Дифузія. Рівняння Ейнштейна-Смолуховського. Флуктуації. Седиментація. Дифузійно-седиментаційна

рівновага. Седиментація і центрифугування. Центрифуги і ультрацентрифуги. Седиментаційний аналіз дисперсності. Осмотичні властивості колоїдних розчинів. Очищення дисперсних систем. Діаліз. Мембрани. Електродіаліз. Ультрафільтрація. Мембранна рівновага. Очищення води від токсичних та радіоактивних речовин.

Тема 2.3. Електрокінетичні явища

Електрофорез. Електроосмос. Ефекти Дорна і Квінке. Потенціали осідання і течії. Електрокінетичний потенціал (дзета-потенціал ζ). Електрофоретична та електроосмотична рухливість. Рівняння Смолуховського. Поверхнева провідність. Вплив електролітів на ζ -потенціал. Вимірювання ζ -потенціалу.

Тема 2.4. Ліофільні дисперсії. Колоїдні ПАР. Розчини ВМС

Колоїдні ПАР. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ). Будова сферичних міцел іонних ПАР (колоїдних електролітів). Адсорбція ПАР на твердій поверхні. Різновиди ПАР. Явище солубілізації. Стабілізація прямих і обернених емульсій; мікроемульсії. Числа ГЛБ. Миюча дія ПАР. Використання ПАР в хімічній технології, побуті та в процесах дезактивації та дегазації.

Загальна характеристика ВМС. Набухання і розчинення ВМС. Спільність і відмінності розчинів ВМС і істинно-колоїдних розчинів. В'язкість розчинів полімерів: рівняння Штаудінгера. Висолювання і коацервація. Поліелектроліти.

Тема 2.5. Ліофобні дисперсії: агрегативна стійкість і коагуляція

Гідрофобні колоїди і їх коагуляція. Кінетична і агрегативна стійкість. Швидка коагуляція. Рівняння Смолуховського. Чинники, що викликають коагуляцію. Коагуляція золів електролітами і поріг коагуляції. Правила Шульце-Гарді. Класичні теорії коагуляції. Уявлення про розклинювальний тиск і його основні складові. Теорія стійкості Дерягіна-Ландау-Фервея-Овербека. Застосування теорії ДЛФО до трактування коагуляції золів.

Періодичні колоїдні структури. Кінетика повільної коагуляції. Особливі явища при коагуляції. Чинники стійкості. Захисна дія ВМС. Сенсibilізація коагуляції (флокуляція). Флокулянти. Очищення природних вод від колоїдів шляхом флокуляції і взаємної коагуляції. Оборотність коагуляції. Пептизація.

Тема 2.6. Мікрогетерогенні системи

Аерозолі: тумани, пил, дими. Стійкість і руйнування аерозолів в природі і техніці. Порошки. Суспензії. Перетворення суспензій в пасти і порошки. Розбавлені, концентровані і висококонцентровані емульсії. Стабілізація емульсій. Газові емульсії. Піни. Плівки як елемент пін і емульсій. Кратність і стабільність пін. Використання пін.

Тема 2.7. Структурно-механічні властивості дисперсних систем

Структуровані системи. Гелі. Тиксотропія. Синерезис. Використання гелей для запобігання розповсюдження радіоактивних та токсичних речовин.

Основні поняття реології. В'язкість. Рівняння Ейнштейна.

Ньютонівські рідини. В'язкість рідких агрегативно стійких дисперсних систем. Неньютонівські тіла. Рівняння Шведова-Бінгама. Ефективна в'язкість. Реологічні властивості структурованих рідиноподібних і твердоподібних систем.

Утворення і руйнування структурованих систем. Чинники, що визначають міцність структур і механізм структуроутворення. Поняття про фізико-хімічну механіку.

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

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти (очна (денна) або заочна (дистанційна))					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
Модуль 1						
Тема 1.1	12	1	0	0	11	
Тема 1.2	12	1	0	0	11	
Тема 1.3	12	1	0	0	11	
Тема 1.4	12	1	0	0	11	
Тема 1.5	12	0	2	0	10	
Разом за модулем 1	60	4	2	0	54	2
Модуль 2						
Тема 2.1	9	1	0	0	8	
Тема 2.2	8	1	0	0	7	
Тема 2.3	8	0	0	0	8	
Тема 2.4	9	1	0	0	8	
Тема 2.5	11	1	0	2	8	
Тема 2.6	7	0	0	0	7	
Тема 2.7	8	0	0	0	8	
Разом за модулем 2	60	4	0	2	54	2
Разом за курс	120	8	2	2	108	4

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розсіяння світла колоїдними системами	2
	Разом	2

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Визначення порогу коагуляції	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: екзамен, стандартизовані тести; письмова відповідь на ряд питань за темою розділу по варіантах; усне опитування на лекціях, практичних та лабораторних заняттях.

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 результатів навчання здобувачів освіти 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

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	0
	семінарські заняття	0	0
	практичні заняття*	1	10
	лабораторних робіт	0	0
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)* контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	20
Разом за модуль 1			30
Модуль 2	лекції	2	0
	семінарські заняття	0	0
	практичні	0	10

	заняття*			
	лабораторних робіт	1	10	10
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	1	13	20
Разом за модуль 2				30
Разом за поточний контроль				60
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)				0
III. Підсумковий контроль (екзамен)				40
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 занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

10 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

9 балів – завдання виконане на 90 – 95%;

8 балів – завдання виконане на 85 – 90%;

7 балів - завдання виконане на 80 – 90%;

6 балів - завдання виконане на 70 – 80%;

5 балів - завдання виконане на 60 – 70%;

4 балів - завдання виконане на 50 – 60%;

3 балів - завдання виконане на 40 – 50%;

2 балів - завдання виконане на 30 – 40%;

1 балів - завдання виконане на 10 – 30%;

0 балів – завдання не виконане менше ніж на 10%.

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:

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт

Модуль оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів:

20 балів – модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

19 балів - модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі, частково наведено аргументацію;

18 балів – робота виконана майже на 95% від загального обсягу;

17 балів – обсяг виконаних завдань становить від 90% до 95% від загального обсягу;

16 балів – здобувач виконав лише від 85% до 90% від загального обсягу;

15 балів – обсяг виконаної роботи становить від 80% до 85% від загального обсягу;

14 балів – виконана частина роботи складає від 75% до 80% від загального обсягу;

13 балів – виконана частина роботи складає від 65% до 75% від загального обсягу;

12 балів – виконана частина роботи складає від 60% до 65% від загального обсягу;

11 балів – виконана частина роботи складає від 55% до 60% від загального обсягу;

10 балів – виконана частина роботи складає від 50% до 55% від загального обсягу;

9 балів – виконана частина роботи складає від 45% до 50% від загального обсягу;

8 балів – виконана частина роботи складає від 40% до 45% від загального обсягу

7 балів – виконана частина роботи складає від 35% до 40% від загального обсягу

6 балів – виконана частина роботи складає від 30% до 35% від загального обсягу

5 балів – виконана частина роботи складає від 25% до 30% від загального обсягу

4 бали – виконана частина роботи складає від 20% до 25% від загального обсягу

3 бали – виконана частина роботи складає від 15% до 20% від загального обсягу

2 бали – виконана частина роботи складає від 10% до 15% від загального обсягу

1 бал – виконана частина роботи складає від 5% до 10% від загального обсягу

0 балів - виконана частина роботи складає від 0% до 5% від загального обсягу

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені оцінюється в діапазоні від 0 до 40 балів:

35-40* - Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання.

30-34* - У відповіді зроблена не принципова помилка несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

25-29* - У відповіді зроблені деякі не принципові помилки, несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

20-24* - У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу.

12-19* - Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порухення логічної послідовності викладення матеріалу.

7-11* - Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу.

0-6* - Відсутність знань з матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Дисперсність.
2. Питома поверхня.
3. Дисперсна фаза.
4. Дисперсійне середовище.
5. Колоїдний ступінь дисперсності, грубо дисперсні системи.
6. Поверхнева енергія і поверхневий натяг.
7. Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності, за характером руху дисперсної фази, за агрегатним станом, формою частинок і ступенем структурованості.
8. Суспензії, золі, гелі, емульсії, піни, аерозолі, пористі тіла, капілярні системи, ксерогелі.
9. Виникнення і руйнування дисперсних систем.
10. Класифікація методів отримання вільно дисперсних систем.
11. Диспергаційні методи.
12. Конденсаційне утворення нової фази: термодинаміка і кінетика.
13. Хімічні методи отримання дисперсних систем.
14. Значення колоїдної хімії для хімічної технології.
15. Класифікація поверхневих явищ.
16. Когезія і внутрішній тиск.
17. Термодинамічні функції поверхневого шару.
18. Силове трактування поверхневого натягу.
19. Адгезія. Змочування і розтікання рідин. Зв'язок роботи адгезії з крайовим кутом.
20. Термодинаміка поверхневого шару в багатокomпонентних системах.

21. Фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса.
22. Природа сил, що викликають адсорбцію. Фізична адсорбція і хемосорбція. Адсорбційна рівновага. Мономолекулярна адсорбція.
23. Ізотерма Генрі. Теорія мономолекулярної адсорбції Ленгмюра.
24. Ступінчаста адсорбція і полімолекулярна адсорбція.
25. Адсорбційна хроматографія і її застосування.
26. Промислові адсорбенти та їх використання в хімічній технології захисті навколишнього середовища від забруднень.
27. Поверхнево-активні (ПАР) і поверхнево-інактивні речовини. оверхнева активність. Рівняння Шишковського.
28. Правило Дюкло-Траубе.
29. Подвійний електричний шар (ПЕШ).
30. Ізоелектрична точка (ІЕТ). Механізми виникнення ПЕШ.
31. Потенціалвизначаючі іони, протиіони, коіони.
32. Теорії будови ПЕШ Гельмгольца-Перрена, Гуї-Чепмена, Штерна.
33. Адсорбція іонів і іонний обмін.
34. Іонообмінники (іоніти): неорганічні і органічні, синтетичні і природні.
35. Застосування іонітів в хімічній технології та захисті навколишнього середовища.
36. Розсіяння світла колоїдними системами.
37. Ефект Тіндаля – Фарадея.
38. Рівняння Релея.
39. Мутність. Оптичні методи дослідження дисперсних систем: світлова і електронна мікроскопія, дифракція рентгенівських променів, ультрамікроскопія, нефелометрія, турбідиметрія.
40. Броунівський рух.
41. Дифузія. Рівняння Ейнштейна-Смолуховського.
42. Седиментація. Дифузійно-седиментаційна рівновага.
43. Седиментація і центрифугування.
44. Очищення дисперсних систем. Діаліз.
45. Електрофорез.
46. Електроосмос.
47. Ефекти Дорна і Квінке.
48. Потенціали осідання і течії.
49. Електрокінетичний потенціал (дзета-потенціал).
50. Колоїдні ПАР. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ).
51. Будова сферичних міцел іонних ПАР (колоїдних електролітів).
52. Адсорбція ПАР на твердій поверхні.
53. Різновиди ПАР.
54. Явище солубілізації.

55. Гідрофобні колоїди і їх коагуляція.
56. Кінетична і агрегативна стійкість.
57. Швидка коагуляція. Рівняння Смолюховського.
58. Чинники, що викликають коагуляцію.
59. Коагуляція золів електролітами і поріг коагуляції.
60. Правило Шульце-Гарді.
61. Класичні теорії коагуляції. Уявлення про розклинювальний тиск і його основні складові.
62. Аерозолі: тумани, пил, дими. Стійкість і руйнування аерозолів в природі і техніці.
63. Порошки. Суспензії. Перетворення суспензій в пасти і порошки.
64. Розбавлені, концентровані і висококонцентровані емульсії. Стабілізація емульсій.
65. Газові емульсії.
66. Піни. Плівки як елемент пін і емульсій. Кратність і стабільність пін. Використання пін.
67. Структуровані системи. Гелі. Тиксотропія. Синерезис.
68. Основні поняття реології. В'язкість. Рівняння Ейнштейна.
69. Ньютонівські рідини. В'язкість рідких агрегативно стійких дисперсних систем.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.
2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (недопустимість пропусків та запізнь на заняття).
3. Неприпустимість користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу науково-педагогічного працівника.
4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.
5. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Мчедлов-Петросян М.О. Колоїдна хімія: підручник / М.О. Мчедлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, О.В. Лебідь; за ред. проф. М.О. Мчедлова-Петросяна. – 2-ге вид., випр. і доп. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. – 500 с.
2. Костржицький А.І., Калінков О.Ю., Тіщенко В.М., Берегова О.М., Фізична та колоїдна хімія. Навч. Пос. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с.

3. В.І. Кабачний, Л.Д. Грицан, Т.О. Томаровська . Фізична та колоїдна хімія. базовий .2-ге вид.,— Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. — 432 с.
4. Воловик Л.С., Ковалевська Є.І. та ін. Колоїдна хімія. Підручник - К. , 1999. - 238 с.
5. Краткий справочник физико-химических величин. / Под ред. А.А.Равделя, А.М.Понамарёвой. Л.: Химия, 2008.
6. Дадашов І. Ф., **Кіреєв** О. О, Трегубов Д. Г., Тарахно О. В. Гасіння горючих рідин твердими пористими матеріалами та гелеутворюючими системами. Харків.: ФОП Бровін. 2021. 240 с.
7. PIETUKHOV Ruslan, **KIREEV** Aleksander, TREGUBOV Dmytro, HOVALENKO Serhi. Experimental Study of the Insulating Properties of a Lightweight Material Based on Fast-Hardening Highly Resistant Foams in Relation to Vapors of Toxic Organic Fluids. Materials Science Forum Submitted: 2021-03-12. ISSN: 1662-9752, Vol. 1038, pp 374-382 Revised: 2021-03-1. 5 2021 Trans Tech Publications Ltd, Switzerland Accepted: 2021-03-2.

Інформаційні ресурси

Електронна база бібліотеки НУЦЗ України.
Розробник: професор кафедри спеціальної хімії
та хімічної технології факультету
оперативно-рятувальних сил,
доктор технічних наук, проф. Кіреєв О.О.,

