

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
Хіміко-технологічний факультет**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан хіміко-технологічного
факультету

_____ І.М. Астрелін
(підпис)

«24» червня 2014 р.

_____ (підпис) _____ (ініціали, прізвище)

«__» _____ 201_ р.

**«СУЧАСНІ НЕОРГАНІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У
ПРОМИСЛОВОСТІ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ»
(шифр за ОПП 2.06)**

**РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля**

підготовки ОКР: магістр

напряму: 6.051301, Хімічна технологія

спеціальності: 8.051301, Хімічні технології неорганічних речовин

**спеціалізації: Хімічна технологія неорганічного синтезу, сорбентів,
каталізаторів та каталітичних процесів; Хімічна технологія
кондиціювання води, очистки і утилізації викидів і відходів неорганічних
виробництв**

форми навчання: денна

Ухвалено методичною комісією
хіміко-технологічного факультету
Протокол від _____ 2014 р. №

Голова методичної комісії

_____ О.В. Сангінова

«__» _____ 2014 р.

Робоча програма кредитного модуля «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» для студентів за спеціальністю 8.051301, Хімічні технології неорганічних речовин, ОКР магістр, за денною формою навчання, складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля».

Розробник робочої програми:

Ст. викл., к.х.н. Донцова Тетяна Анатоліївна

(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри
технології неорганічних речовин
та загальної хімічної технології

Протокол від «___» _____ 2014 року № ____

Завідувач кафедри

(підпис) I.M. Астрелін
(ініціали, прізвище)

«___» _____ 2014 р.

© НТУУ «КП», 2014 рік

© НТУУ «КП», 2014 рік

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань 0513 хімічна технологія та інженерія	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля	Форма навчання денна
Напрямок підготовки 051301 хімічна технологія	Кількість кредитів ECTS 5	Статус кредитного модуля Нормативна навчальна дисципліна
Спеціальність 8.051301, Хімічні технології неорганічних речовин	Кількість розділів 2	Цикл до якого належить кредитний модуль Природничо-наукової, професійної та практичної підготовки
Спеціалізація Хімічна технологія неорганічного синтезу, сорбентів, каталізаторів та каталітичних процесів; Хімічна технологія кондиціювання води, очистки і утилізації викидів і відходів неорганічних виробництв	Індивідуальне завдання Курсова робота	Рік підготовки 2
		Семестр 3
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр	Загальна кількість годин 180	Лекції 18 год.
		Практичні (семінарські) 0 год.
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) 54 год.
	Тижневих годин: аудиторних – 4 СРС – 6	Самостійна робота 108 год. , у тому числі, на виконання індивідуального завдання 36 год.
		Вид та форма семестрового контролю Екзамен

Кредитний модуль «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» належить до Нормативних навчальних дисциплін і являється базисною для профільюючих дисциплін в навчальному плані підготовки магістрів професійного спрямування Хімічні технології неорганічних речовин.

Кредитний модуль «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» викладається згідно навчального плану підготовки магістрів і базується на дисциплінах 2.06 «Прикладна хімія», 2.3 «Фізика», 2.4 «Загальна та неорганічна хімія», 2.5 «Органічна хімія», 3.1.9 «Фізична хімія», 3.1.10 «Поверхневі явища та дисперсні системи», 2.01 «Матеріалознавство», 2.05 «Кристалографія», 3.1.3 «Загальна хімічна технологія» і 2.08 «Хімічна технологія неорганічних речовин» та призначена надати студентам досвід в новітніх технологіях функціональних матеріалів (біонеорганічних матеріалів, наноматеріалів, фотокаталізаторів, сенсорів та ін.) та технологіях зі специфічної переробки неорганічної та органічної сировини, аналітичних досліджень вихідних та кінцевих продуктів, охорони довкілля.

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета кредитного модуля

Метою кредитного модулю є формування у студентів здатностей студент має продемонструвати здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів хіміко-технологічних досліджень в технології тонкого неорганічного синтезу (КСП-10); використовувати сучасні уявлення про перспективи і основи нанотехнологій (КЗП-12), про принципи моніторингу, оцінки впливу хімічних технологій на стан природного середовища й охорону живої природи (КЗП-14), знання й застосування на практиці принципів побудови екологічно чистих виробництв, розуміння соціальних і екологічних наслідків своєї професійної діяльності (КЗП-13); дослідницькі навички (КІ-5).

2.2. Основні завдання кредитного модуля

Студенти після засвоєння кредитного модуля «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» мають продемонструвати **знання** в:

- сучасних тенденціях прогресу в технологіях неорганічних речовин для різних галузей промисловості, в тому числі, наукоємних технологіях;
- традиційних та спеціальних методах одержання традиційних і функціональних матеріалів, в тому числі, наноматеріалів;
- сучасних технологіях охорони довкілля.

Студенти також мають продемонструвати **уміння**:

- проводити пошук та аналіз сучасних літературних джерел;
- аргументовано підбирати більш доцільні технології та методи дослідження функціональних матеріалів і наноматеріалів;
- створювати гнучкі технологічні схеми з метою комплексної переробки природної сировини, техногенних відходів та охорони довкілля;
- виконувати дослідження в наукових лабораторіях згідно вимог техніки безпеки та екологічної безпеки;
- передбачати можливості виникнення артефактів та їх запобігання;

- правильно визначати стратегію препаративного отримання цільових продуктів із заданими властивостями, виходячи з їх призначення.

Набути досвід використання сучасних літературних джерел для наукового обґрунтування методів синтезу функціональних і наноматеріалів, розробки технологічних схем з фізико-хімічним обґрунтуванням кожної стадії їх отримання; реалізації та впровадженні сучасних наукоємних технологій у лабораторний практикум (до створення пілотної установки).

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Лабораторні заняття	СРС
Розділ 1. Сучасні передові неорганічні технології у промисловості				
Тема 1. Сучасні методи синтезу новітніх функціональних неорганічних матеріалів	24	4	16	4
Тема 2. Нанотехнологія і наноматеріали	22	4	12	6
Тема 3. Створення біоматеріалів на основі неорганічних речовин	14	4	6	4
Тема 4. Сучасні підходи до розробки матеріалів з оптоелектронними властивостями	7	1		6
Тема 5. Технологічні аспекти отримання магнітних матеріалів	11	1	6	4
Контрольна робота за розділом 1	3		1	2
Разом за розділом 1	81	14	41	26
Розділ 2. Сучасні передові технології для охорони довкілля				
Тема 1. Передові технології АОП (активовані окисні процеси) для охорони довкілля	12	2	6	4
Тема 2. Створення металооксидних газових сенсорів для екологічного моніторингу оточуючого середовища	12	2	6	4
Контрольна робота за розділом 2	3		1	2
Разом за розділом 2	27	4	13	10
Курсова робота	36			36
Екзамен	36			36
Всього	180	18	54	108

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1-2	Сучасні методи синтезу новітніх функціональних неорганічних матеріалів. Класифікація і характеристика сучасних неорганічних функціональних матеріалів. Їх особливості та вимоги до них. Области використання. Характеристика методів синтезу. Отримання функціональних матеріалів з рідкої фази: хімічне осадження з водних і неводних розчинів. Синтез матеріалів золь-гель технологією. Сутність і фізико-хімічні основи гідротермального і плазмохімічного методів та кріохімічної технології. Отримання функціональних матеріалів із газової фази (CVD і PVD методи). Темплантний метод синтезу неорганічних матеріалів. <i>Література:</i> [1, розд. 2], [3, гл. 2,3]. <i>Завдання на СРС:</i> отримання оксидів металів CVD і PVD методами [1, розд. 2], [3, гл. 2,3].
3-4	Наноматеріали і нанотехнологія. Критерії визначення наноматеріалів. Критичний розмір та функціональні властивості. Розмірний ефект. Класифікація наноматеріалів: 0D-, 1D-, 2D-структури. Области застосування наноматеріалів. Приклади природних наноматеріалів. Їх особливості. Самоорганізація наноматеріалів. Використання наноматеріалів в медицині, енергетиці, каталізі та охороні навколишнього середовища. Основні фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи дослідження наноматеріалів. Характеризація наноматеріалів за допомогою дифракційних, спектральних, термічних методів та електронної мікроскопії. <i>Література:</i> [1 розд. 3], [3, розд. 1-2]. <i>Завдання на СРС:</i> Наноефекти у природі [2 розд. 3], [4, розд. 3].
5-6	Створення біоматеріалів на основі неорганічних речовин. Характеристика біоматеріалів. Взаємодія біоматеріалів зі тканинами. Вимоги до біоматеріалів. Матеріали на основі кальцію фосфатів. Фосфатно-кальцієві цементи. Біокераміка та біокомпозити. Фізико-хімічні основи отримання біоматеріалів неорганічного походження. Кальцію фосфати – основні матеріали в якості імплантатів для кісткової тканини. Будова кістки. Основні вимоги до матеріалів, що використовуються як імплантати. <i>Література:</i> [1 розд. 4]. <i>Завдання на СРС:</i> сучасні технології отримання металевих імплантатів та біоскла [9, гл. 2-4].

7	Сучасні підходи до розробки матеріалів з оптоелектронними властивостями. Технологічні аспекти отримання магнітних матеріалів. Класифікація і вибір напівпровідників для використання їх в оптикоелектричних матеріалах. Квантово-розмірні ефекти. Області використання. Синтез квантових точок і їх характеристика. Типи магнітних матеріалів. Магнітотверді і магнітом'які матеріали та їх застосування. Особливості синтезу магнітної рідини на основі магнетиту. Магнітні рідини та використання їх у медицині. <i>Література:</i> [1, гл. 2], [4, гл. 2-4]. <i>Завдання на СРС:</i> взаємозв'язок магнітних властивостей матеріалів та їх структурою [6 розд. 1, гл. 2], [9, розд. 3].
8	Передові технології АОП (активовані окисні процеси) для охорони довкілля. Гомогенний та гетерогенний фотокаталіз в водоочищенні. Сутність АОП методів. Переваги та недоліки. Фотокаталітичні матеріали та їх характеристика. Використання фотокаталізаторів в охороні навколишнього середовища та в енергетиці. Механізм гетерогенного фотокаталізу. Особливості фотокаталізу в процесах очищення стічних вод і повітря від органічних поллютантів та фотолізу води. Шляхи підвищення ефективності фотокаталітичної активності каталізаторів при використанні видимого спектру світла. <i>Література:</i> [1, гл. 2]. <i>Завдання на СРС:</i> технологічні схеми окиснення органічних речовин гомогенними фотокаталітичними методами [допоміжна 13, розділ 2-5].
9	Створення металооксидних газових сенсорів для екологічного моніторингу оточуючого середовища. Класифікація хімічних сенсорів. Сенсори на основі оксидів металів. Конструкція та принцип дії сенсорів на основі оксиду стануму (IV). Основні характеристики газових сенсорів. Шляхи підвищення сенсорного сигналу та тривалості роботи металооксидних сенсорів. <i>Література:</i> [1, гл. 2-3]. <i>Завдання на СРС:</i> відмінності механізмів детектування відновних, окисних, кислотних і основних газів металооксидними газовими датчиками [допоміжна 11]. Комерційні хімічні газові датчики [допоміжна 12].

5. Практичні заняття

Згідно навчального плану на 2014-2015 навчальний рік практичних занять з дисципліни «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» не передбачено.

6. Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять з кредитного модулю «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» є закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях та при самостійній роботі, для вирішення конкретних практичних завдань та прикладів з фахового напрямку. Для цього на лабораторних заняттях детально розглядаються сучасні методи створення функціональних матеріалів та вивчаються їх функціональні властивості. Отримані матеріали досліджуються за допомогою різних фізико-хімічних методів – рентгенофазового і рентгеноструктурного аналізів, електронної мікроскопії, термічного аналізу, ІЧ-спектроскопії тощо.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1-3	Гідротермальний синтез цирконій (IV) оксиду та визначення розміру його частинок турбідиметричним способом Фізико-хімічні основи гідротермального синтезу та основи турбідиметрії. Вибір прекурсорів та аналіз хімічних перетворень в процесі гідротермальної обробки. <i>Література:</i> [допоміжна 1,3] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі фізико-хімічну характеристику цирконій (IV) оксиду.
4-6	Синтез нанокомпозиту на основі Al_2O_3/ZrO_2 та вивчення його сорбційних властивостей Хімія поверхні активованого вугілля. Визначення сорбційної ємності, точки нульового заряду та розрахунок кінетичних констант. <i>Література:</i> [1] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі визначення точки нульового заряду та використання останнього для прогнозування сорбційних властивостей сорбенту.
7-9	Одержання магнітокерованого сорбенту на мінеральній основі для видалення барвників з водних розчинів Активация мінеральних глин і створення на його основі магнітокерованих

	сорбентів. Термодинамічний аналіз видалення барвників з водних розчинів. Магнітні властивості магнітокерованих сорбентів. <i>Література:</i> [4, допоміжна 6] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі класифікацію барвників і визначити до якої групи відноситься досліджуваний барвник.
10-12	Синтез гідроксидапатиту (ГАП) та відпрацювання умов його отримання Метод хімічного осадження. Фазоутворення в процесі синтезу. Характеристика різних сполук кальцію фосфату. <i>Література:</i> [1,2, допоміжна 9] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі методи, що використовуються для одержання і характеристики ГАП.
13-15	Високотемпературний синтез квантових точок Метод конденсації для отримання квантових точок. Стабілізація наночастинок квантових точок і їх характеристика спектрофотометричними методами. <i>Література:</i> [1,3,8,11] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі характеристику квантових точок і їх застосування.
16-18	Синтез і стабілізація магнітної рідини Методи хімічного гетерогенного і гомогенного осадження. Стабілізація і стабільність колоїдних систем. <i>Література:</i> [4] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі схеми отримання магнітної рідини на водних і неводних основах.
19-21	Створення нанофотокаталізатора на основі TiO_2 Темплатний і золь-гель методи для синтезу нанофотокаталізаторів на основі TiO_2. Рентгенофазовий і рентгеноструктурний аналізи отриманих зразків нанофотокаталізаторів. <i>Література:</i> [1,2,3, допоміжна 13] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі модифікації TiO_2, що можуть утворюватись, і за яких умов.
22-24	Визначення параметрів для фотокаталітичної деструкції органічних полютантів Параметри, що впливають на ефективність фотокаталітичного очищення. Кінетичні закономірності перебігу фотокаталітичної деструкції органічних полютантів. <i>Література:</i> [1,2, допоміжна 13] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі особливості проведення фотокаталітичних процесів деструкції органічних полютантів.

25-27	Створення газочутливих шарів на основі SnO₂ Створення газочутливого матеріалу на основі SnO₂ темплантним і осадженням з газової фази. Визначення ширини забороненої зони та вплив на неї допуючих домішок. <i>Література:</i> [допоміжна 11,12,14] <i>Завдання на СРС:</i> знайти в літературі дані щодо використання допантів для газочутливих шарів на основі SnO₂.
-------	---

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Отримання різних наноструктур оксидів металів нетрадиційними методами	4
2	Присутність наноефектів у природі та їх значення	4
3	Сучасні технології отримання металевих імплантатів та біоскла	4
4	Область застосування магнітних матеріалів та їх структура	4
5	Технологічні схеми окиснення органічних речовин гомогенними фотокаталітичними методами та порівняння їх з гетерогенними	4
6	Області застосування оптоелектронних матеріалів	4
7	Особливості магнітних властивостей магнітної рідини	4
8	Комерційні хімічні газові датчики. Характеристика, недоліки, переваги	4
9	Механізми детектування відновних, окисних, кислотних і основних газів металооксидними газовими датчиками	4
	Всього	36

8. Індивідуальні завдання

Метою індивідуальних завдань кредитного модулю «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» є стимулювання студентів до самостійного осмислення теоретичного і фактичного матеріалу, самостійного виконання навчальних завдань, формування вміння пошуку та аналізу інформації з програмного матеріалу (в т. ч. з використанням Internet) і творчого, продуктивного, обґрунтованого рішення задач, наближених до реальних фахових ситуацій.

Приблизна тематика аналітичних оглядів наступна:

1. Особливості кристалохімічної структури оксидів металів та їх хімічні та фізичні властивості;
2. Функціональні (оптичні, електричні, фотокаталітичні, каталітичні) властивості оксидів металів;
3. Використання оксидів металів в літій іонних та сонячних батареях;
4. Використання оксидів металів в керамічних і біокерамічних матеріалах;
5. Застосування металооксидних наноструктур в каталітичних, фотокаталітичних та сенсорних системах.

Тематика, завдання та вимоги до курсової роботи детально описані в робочій програмі відповідного кредитного модулю – курсової роботи з дисципліни «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля».

9. Контрольні роботи

Метою контрольних робіт з дисципліни «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» є не тільки закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях та при самостійній роботі, а й їх практичне застосування при виконанні навчальних завдань, наближених до реальних фахових ситуацій.

За навчальним планом передбачено проведення однієї МКР (до 2 годин), яку розділено на дві контрольні роботи тривалістю одна академічна година, з огляду більш раціональної організації контролю знань.

Розділ 1. КР №1.

Рівні структури матеріалів та основи створення функціональних матеріалів. Класифікація функціональних матеріалів. Методи отримання функціональних матеріалів. Визначення нано- і біоматеріалів. Розробка оптоелектричних і магнітних матеріалів.

Розділ 2. КР №2.

Технології АОП для охорони довкілля. Їх особливості, недоліки та переваги. Екологічний моніторинг оточуючого середовища металооксидними газовими сенсорами.

Методика проведення контрольних робіт – письмова відповідь на ряд питань за темою розділу по варіантах.

Формами контролю самостійної роботи студентів є також усне опитування на лекціях та лабораторних заняттях.

Приклади контрольних завдань наведені в Додатку А.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Положення про рейтингову систему оцінювання кредитного модулю «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» наведене у Додатку Б.

11. Методичні рекомендації

Комплексне і системне вивчення дисципліни «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» досягається взаємозв'язком лекцій та лабораторних занять.

При викладанні дисципліни слід акцентувати увагу студентів на важливості знання і вміння правильного вибору методу синтезу та основні закономірності перебігання процесу створення функціональних матеріалів.

Для забезпечення наочності лекційного матеріалу з дисципліни «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» з використанням мультимедійного проектора демонструється презентація в середовищі Power Point.

Для більш ефективного вивчення дисципліни «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля» студенти самостійно готують аналітичний огляд з презентацією в середовищі Power Point і коротку доповідь (до 5 хвилин) із переліку тем, що винесені на самостійне вивчення.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Донцова Т.А. Сучасні проблемні питання хімічної технології неорганічних речовин [Електронний ресурс]: Навч. посіб. / Т.А. Донцова, І.М. Астрелін. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 146 с.
2. Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения [Текст]: В 2-х ч.: Пер. с англ. / А. Вест. – М.: Мир, 1988. – 558 с.
3. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию [Текст]: Пер. с япон. / Н. Кобаяси. – Москва: Бином, 2005. – 134 с.
4. Такетоми С. Магнитные жидкости [Текст]: Пер. с японск. / С. Такетоми, С. Тикадзуми. – М.: Мир, 1993. – 272 с.

12.2. Допоміжна

1. Мельников Б.І. Технологія тонкого неорганічного синтезу [Текст] / Б.І. Мельников. – Дніпропетровськ, 2000. – 150 с.
2. Нанотехнологии. Азбука для всех [Текст]. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 368 с.
3. Новые материалы [Текст] / Под ред. Ю.С. Карабасова. – М.: МИСИС, 2002. – 736 с.
4. Балабанов В.И. Нанотехнологии – наука будущего [Текст] / В.И. Балабанов. – М.: Эксмо, 2009. – 180 с.
5. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия кластеров, наноструктур и наноматериалов [Текст] / И.П. Суздалев. – М.: КомКнига, 2006. – 592 с.
6. Ардашникова Е.И. Физико-химический анализ основа направленного неорганического синтеза / Е.И. Ардашникова // Соревский образовательный журнал, том 8, №2, 2004. – С. 30-36.
7. Векилова Г.В. Дифракционные микроскопические методы и приборы для анализа наночастиц и наноматериалов [Текст]: Учеб. Пособие / Г.В. Векилова, А.Н. Иванов, Ю.Д. Ягодкин. – М.: МИСиС, 2009. – 145 с.
8. Случинская И.А. Основы материаловедения и технологии полупроводников / И.А. Случинская. – Москва: КомКнига, 2002. – 376 с.
9. Баринов С.М. Биокерамика на основе фосфатов кальция [Текст] / С.М. Баринов. – Москва: Наука, 2005. – 204 с.
10. Горелик С.С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков / С.С. Горелик, М.Я. Дашевский. – Москва: МИСиС, 2003. – 483 с.

11. Johari A. Characterization and Ethanol Sensing Properties of Tin Oxide Nanostructures / A. Johari, V. Rana, M. Bhatnagar // *Nanomater. nanotechnol.* – 2011, Vol. 1. – № 2. – P. 49-54.
12. Румянцева М.Н. Наноккомпозиты на основе оксидов металлов как материалы для газовых сенсоров / М.Н. Румянцева, В.В. Коваленко, А.М. Гаськов, Т. Панье // *Рос. хим. ж. об-ва им. Д.И. Менделеева.* – 2007, – Т.51. – № 6. – С. 61-73.
13. Артемьев Ю.М. Введение в гетерогенный фотокатализ [Текст]: Учеб. Пособие / Ю.М. Артемьев, В.К. Рябчук. – Сиб: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 1999. – 304 с.
14. Суздалев И.П. Физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов [Текст] / И.П. Суздалев. – Москва: КомКнига, 2006. – 186 с.

12.3. Інформаційні ресурси

1. <http://tnr.xtf.kpi.ua/n/dis/suchasni-problemni-pytannya>
2. <http://www.http.com.ua//tnr.xtf.kpi.ua/n/dis/suchasni-problemni-pytannya/suchasni-problemni-pytannya-khtnr-navchalnyy-posibnyk/view>

ПРИКЛАДИ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ 3

КРЕДИТНОГО МОДУЛЮ

«Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля»

1. Наведіть класифікацію і характеристику функціональних матеріалів.
2. Перелічите і охарактеризуйте сучасні наукові напрямлення, на основі яких створюються нові неорганічні матеріали.
3. Перелічіть стадії отримання функціональних матеріалів та приведіть принципову відмінність неорганічного синтезу від звичайної хімічної технології. Рівні структури матеріалів.
4. Приведіть типи дефектів, їх характеристику і розташування у твердому тілі. Які кінцеві властивості вони визначають?
5. Приведіть класифікації методів синтезу функціональних матеріалів та коротко їх охарактеризуйте.
6. Наведіть і охарактеризуйте методи отримання функціональних матеріалів із рідкої фази.
7. Наведіть стадії хімічного осадження з розчинів і їх характеристику, методи і прийоми, що використовуються на практиці у хімічному осадженні.
8. Наведіть визначення та сутність золь-гель технології. Функціональна схема процесу.
9. Надайте характеристику гідротермальному, плазмохімічному методам та криохімічній технології. Їх сутність та фізико-хімічні основи.
10. Приведіть переваги та недоліки методів отримання з газової фази (PVD та CVD методи).
11. Охарактеризуйте тамплантний метод синтезу функціональних матеріалів.
12. Приведіть та охарактеризуйте приклади наноматеріалів.
13. Приведіть визначення нанотехнології і класифікацію розмірності нанооб'єктів. Перелічіть нанооб'єкти і наноматеріали.
14. Дайте визначення розмірним ефектам та охарактеризуйте їх.
15. Наведіть області використання наноматеріалів.
16. Назвіть, які характеристики функціональних матеріалів визначають дифракційними, спектральними, термічними методами дослідження.
17. Дайте визначення біосумісності. Якими характеристиками характеризується біосумісність?
18. Наведіть принцип створення біоматеріалів для кісткової тканини та характеристику натуральній кістковій тканині.
19. Охарактеризуйте біоінертну та біоактивну кераміку.
20. Приведіть вимоги, які висуваються до біоматеріалів, що претендують на роль імплантатів.
21. Приведіть визначення біоматеріалів та їх класифікацію виходячи з характеру взаємодії з тканинами людського організму.
22. Наведіть схему електронної структури діелектриків, напівпровідників і металів. Вкажіть основні відмінності між ними.

23. Приведіть класифікацію і характеристику напівпровідників, що використовуються в оптоелектронних матеріалах.
24. Наведіть визначення квантовим точкам, їх різноманіття та практичне використання.
25. Приведіть особливості енергетичного спектру квантових точок та їх характеристику. Чим характеризуються квантові точки?
26. Приведіть методи синтезу квантових точок. Їх недоліки та переваги.
27. Наведіть класифікацію магнітних матеріалів. Приведіть області використання магнітних матеріалів.
28. Охарактеризуйте діа- і парамагнетики. Охарактеризуйте феро-, антиферо- і ферімагнетики.
29. Охарактеризуйте методи АОП, що використовуються для охорони довкілля. Їх недоліки та переваги.
30. Перелічіть та охарактеризуйте методи інтенсифікації фотокаталітичної активності напівпровідників.
31. Дайте визначення фотокаталізу. Які матеріали розглядають як фотокаталізатори? За якими параметрами визначають фотокаталітичні властивості фотокаталізаторів.
32. Перелічіть стадії фотореакції та приведіть механізм фотокаталізу на напівпровідникових частинках.
33. Наведіть області використання фотокаталізатору на основі TiO_2 .
34. Наведіть визначення хімічних сенсорів і їх класифікацію. За якими принципами вони працюють.
35. За якими принципами класифікують хімічні сенсори?
36. Наведіть основні структурні елементи типового металоксидного газового датчику і їх характеристику.
37. Приведіть параметри за якими характеризують ефективність роботи газових датчиків на основі оксидів металів.
38. Наведіть класифікацію магнітних матеріалів та їх коротку характеристику. Приведіть області використання магнітних матеріалів.
39. Наведіть механізми, що відбуваються в процесі вимірювання аналіту металоксидними газовими сенсорами.
40. Перелічіть та охарактеризуйте фактори, що впливають на чутливість газових металоксидних сенсорів.

ПОЛОЖЕННЯ

про рейтингову систему оцінки успішності студентів

з кредитного модуля 2.06

«Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля»

для напрямку підготовки: 6.051301, «Хімічні технології»

спеціальності 8.051301, «Хімічні технології неорганічних речовин»

хіміко-технологічного факультету

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	кредити	акад. год.	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	МКР	КР	Семестров а атестація
3	5	180	18	54	108	1	1	Екз.

Рейтинг (r_k) студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) активну участь на всіх 9-х лабораторних заняттях;
- 2) виконання 2-х контрольних робіт (1 МКР поділяється на 2 коротких контрольних роботи по одній годині кожна);
- 3) аналітичний огляд (письмово);
- 4) відповідь на екзамені (письмово).

1. Кожне лабораторне заняття базується на відповідній 1-й лекції, тому при визначенні $t_{лр}$ враховуємо 8 години аудиторних занять і 10 години СРС, пов'язаних з цими заняттями. Таким чином $t_{лр} = 18$ год.

2. Експрес-контроль проводиться за навчальним матеріалом 4,5 попередніх лекцій, тому враховуємо 9 год. аудиторних занять і 2 год. СРС. Таким чином $t_{мкр} = 7$ год.

3. Аналітичний огляд і підготовка до нього охоплює навчальний час на засвоєння всього лекційного матеріалу тому $t_{огл} = 18$ год.

Орієнтовні значення відповідних вагових балів шкали РСО:

$$\Sigma t_k = t_{лр} \times 9 + t_{мкр} \times 2 + t_{огл} = 18 \times 9 + 7 \times 2 + 18 = 194;$$

$$r_{лр} = 18 \times 50 / 194 \approx 4; \quad r_{мкр} = 7 \times 50 / 194 \approx 2; \quad r_{огл} = 18 \times 50 / 194 \approx 5.$$

Остаточню визначаємо вагові бали. $\Sigma r_k = 4 \times 9 + 2 \times 2 + 5$ і має дорівнювати 50 балам. Тому зробимо певну корекцію:

$$r_{лр} = 3; \quad r_{мкр} = 8; \quad r_{огл} = 10.$$

Система рейтингових балів

1. Лабораторні роботи ($r_{лр}$):
«відмінно», творче розкриття одного з питань, вільне володіння матеріалом – **3 бали**;
«добре», глибоке розкриття одного з питань дискусії – **2 бали**;
«задовільно», активна участь на практичному занятті – **1 бали**;
«незадовільно» – **0 балів**;
присутність на лабораторному занятті – **2 бали**;
відсутність на лабораторному занятті – **(–2) бали**.
Одному або двом кращим студентам на кожному лабораторному занятті можуть додаватися 1÷2 заохочувальних бали.
2. Експрес-контроль ($r_{мкр}$):
«відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – **4 бали**;
«добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – **3 бали**;
«задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – **2 балів**;
«незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на 8 балів) – **0 балів**.
3. Аналітичний огляд ($r_{огл}$):
«відмінно», виконані всі вимоги до роботи – **10÷9 балів**;
«добре», виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки – **8÷6 балів**;
«задовільно», обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками – **5÷3 балів**;
«незадовільно», не відповідає вимогам до «задовільно» – **0 балів**.
За кожний тиждень запізнення з доповіддю від встановленого терміну оцінка знижується на **5 балів**.

Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модулю (RD)

Рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля формується як сума всіх рейтингових балів r_k , а також заохочувальних/штрафних балів r_s :

$$RD = \sum_k r_k + \sum_s r_s$$

Максимально можлива сума всіх рейтингових балів складає:

$$(\sum r_k)_{\max} = 3 \times 9 + 4 \times 2 + 10 = 50.$$

Студент, який отримав мінімальні позитивні бали за всіма контролюями, матиме у підсумку не менше 30 балів:

$$(\sum r_k)_{\min} = 2 \times 9 + 3 \times 2 + 6 = 30.$$

Штрафні та заохочувальні бали r_s

Відсутність на лекції або практичному занятті без поважної причини	–2 бали;
Запізнення (до 15 хвилин) на заняття без поважної причини	–1÷0,5 бали;

Виконання завдань із вдосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни

+від 1-3 бали за кожен вид завдань.

Максимальна сума балів складає 50. Необхідною умовою допуску до екзамену є позитивна оцінка за аналітичний огляд та обидві контрольні роботи.

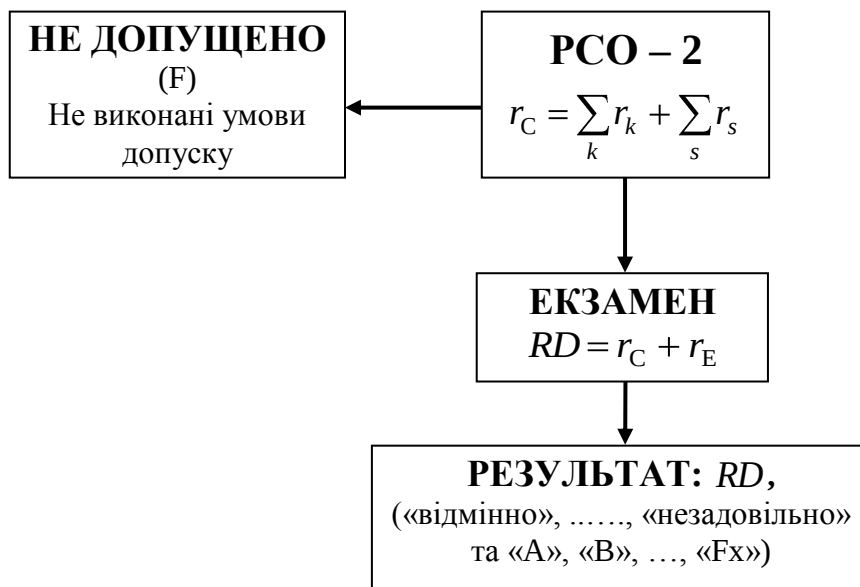


Схема функціонування рейтингової системи оцінювання (PCO) з дисципліни «Сучасні неорганічні технології у промисловості та охорони довкілля»

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу (r_E). Кожне завдання містить два теоретичних питання і одне практичне завдання. Перелік питань і завдань наведений у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля. Кожне питання оцінюється у 17 балів. Система оцінювання питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – **17÷16 балів**;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – **15÷13 балів**;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – **12÷10 балів**;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – **0 балів**.

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали $R = r_C + r_E$	ECTS-оцінка	Екзаменаційна оцінка
95-100	A	відмінно
85-94	B	добре
75-84	C	
65-74	D	задовільно
60-64	E	
Менше 60	Fx	незадовільно
Не зараховано курсову роботу, або є незараховані лабораторні роботи, або $r_C < 25$	F	не допущено

Склав: старший викладач Донцова Т.А. _____
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Ухвалено на засіданні кафедри технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології Протокол №__ від __ травня 2014 р.

В.о. завідувача кафедри _____
(підпис)

І.М. Астрелін
(ініціали, прізвище)