

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну
Кафедра хімії та хімічної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету Технологій і дизайну
Тетяна ІВАНІШЕНА
29 серпня 2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна: Нанотехнології та наноматеріали
Освітньо-професійна програма: Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач	Параска Ольга Анатоліївна
Профайл викладача	https://xti.khmn.edu.ua/paraska-olga-anatoliyivna/
E-mail викладача	olgaparaska@khmn.edu.ua
Контактний телефон	за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khmn.edu.ua/course/view.php?id=9658
Консультації	Очні: відповідно до графіка, встановленого кафедрою Онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма здобуття освіти	Загальний обсяг		Кількість годин							Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
		Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття					Самостійна робота, в т.ч. ІРС	+			-	
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття						залік
В	Д	4	120	51	17	34			69	-	-	+	-	

Анотація дисципліни

Дисципліна «Нанотехнології та наноматеріали» є вибірковою і пропонується в рамках підготовки студентів за освітньою програмою "Хімічні технології та інженерія" (ХТІ). Вивчення цієї дисципліни дозволить студентам глибше зрозуміти фундаментальні принципи створення, фізико-хімічні властивості та функціональні можливості наноматеріалів. застосування в різних галузях промисловості.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни – вивчення будови і властивостей наночастинок, технологій отримання наноматеріалів для застосування наноматеріалів в промисловості.

Завдання дисципліни – набуття здобувачами знань, умінь і навичок для формування у майбутнього фахівця правильного підходу до ефективного застосування нанотехнологій і наноматеріалів в промисловості з урахуванням сучасних методів вирішення технічних завдань.

Очікувані результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має знати сучасний стан нанорозмірних об'єктів, технології отримання наноматеріалів, володіти особливостями будови та унікальними властивостями наносистем, використовувати можливості застосування наноматеріалів в різних галузях промисловості.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема лабораторного заняття	Самостійна робота студента		
			зміст	год.	література
1	2	3	4	5	6
1-2	Наноструктурні матеріали. Основні властивості, класифікація. Сфери застосування наноматеріалів.	Синтез наночастинок методом хімічного осадження.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання ЛР.	7	[1]; [3].
3-4	Фізико-хімічні основи наноструктур. Нанорозмірний ефект: квантові, поверхневі, електронні. Залежність властивостей від розмірів частинок.	Отримання нанопорошків методом механохімічного подрібнення.	Опрацювання теоретичного матеріалу, виконання та захисту ЛР.	8	[1]; [2].
5-6	Методи отримання наночастинок і нанопорошків. Хімічні, фізичні, біологічні методи.	Дослідження розмірів і оптичних властивостей колоїдних наночастинок металів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР. Підготовка до здачі тестового контролю (ТК ₁).	8	[1]; [3]; [5].
7-8	Властивості наночастинок і нанопорошків. Оптичні, електричні, магнітні, теплофізичні властивості. Каталітична активність наноматеріалів.	ІЧ-спектральний аналіз зразків наноматеріалів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР.	8	[1]; [2].
9-10	Біосумісність і токсичність наночастинок. Металеві наночастинки і нанопорошки. Застосування в каталізі, оптиці, медицині.	Синтез полімерних нанокompatитів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР.	8	[2]; [3].
11-12	Керамічні наноматеріали. Методи отримання нанопорошків оксидів металів. Високотемпературні властивості.	Визначення стабільності наночастинок у колоїдних системах.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР.	8	[2]; [3]; [4].
13-14	Полімерні наноструктури. Нанокompatити на основі полімерів. Наноматеріали для упаковки, мембран та електродів. Фізико-механічні властивості нанополімерів.	Дослідження ефективності нанопорошків для видалення забруднень з води.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР.	8	[2]; [3]; [5].
15-16	Вуглецеві наноматеріали. Графен, вуглецеві нанотрубки, фулерени. Методи синтезу та їх характеристики. Застосування новітніх технологій (енергозберігаючі матеріали, суперконденсатори).	Фотокаталітична активність наноматеріалів у процесах деградації органічних забруднювачів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання та захисту ЛР. Підготовка до здачі тестового контролю (ТК ₂).	7	[1]; [2]; [3].
17-18	Наноматеріали в медицині. Біосумісність наноматеріалів. Екологічні аспекти виробництва та використання наноматеріалів.	Фотокаталітична активність наноматеріалів у процесах деградації органічних забруднювачів.	Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до захисту ЛР.	7	[2]; [3]; [4].

Примітка:* Лекції і лабораторні роботи проводяться раз у два тижні по дві години (чисельник чи знаменник відповідно до розкладу занять).

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і лабораторні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватися як для роботи в системі Модульного середовища, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних робіт.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Порядок зарахування результатів навчання, здобутих у неформальній (інформальній) освіті здійснюється згідно Положення про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у Хмельницькому національному університеті (<https://khmnu.edu.ua/polozhennya/>)

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою відповідно до Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

При цьому використовуються методи поточного контролю: усне опитування перед допуском до лабораторного заняття; захист лабораторних робіт; тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматичному режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота		Семестровий контроль, залік	
Лабораторні заняття №								Тестовий контроль:		Підсумковий контрольний захід	
1	2	3	4	5	6	7	8	TK ₁	TK ₂	За рейтингом	
ВК [*] :								0,5		0	

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт; ТК – тестовий контроль.

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест складається з тестових завдань. Тестові завдання для кожного студента випадково генеруються із загального банку питань у середовищі для навчання Moodle. Оцінювання відповідей студента здійснюється в автоматичному режимі. Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою. Сума балів пропорційна кількості правильних відповідей. Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту, представлена у нижче наведеній таблиці.

Співвідношення правильних відповідей (%) і оцінки за тест

Відсоток правильних відповідей	0-59	60-74	75-94	95-100
Оцінка за чотирибальною шкалою	2	3	4	5

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він має перездати її в установленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка, критерії	
A	4,75–5,00	5	<i>зараховано</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4	<i>зараховано</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	<i>зараховано</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	<i>зараховано</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	<i>зараховано</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	<i>не зараховано</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	<i>не зараховано</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Питання для самоконтролю з дисципліни

1. Основні поняття та термінологія, які використовують у наноструктурних матеріалах.
2. Класифікація наночастинок і нанопорошків.
3. Основні фізико-хімічні властивості наноструктурних матеріалів.
4. Нанорозмірний ефект: квантові, поверхневі, електронні особливості.
5. Методи синтезу наночастинок і нанопорошків.
6. Хімічні методи отримання наноструктурних матеріалів.
7. Вплив розміру частинок на властивості матеріалів.
8. Оптичні властивості наноматеріалів і їхнє застосування.
9. Електричні властивості наночастинок і нанопорошків.
10. Магнітні та теплофізичні властивості наноструктур.
11. Каталітична активність наноматеріалів.
12. Металеві наночастинок: синтез і застосування.
13. Нанокompозити на основі полімерів: структура і функції.
14. Методи отримання нанопорошків оксидів металів.
15. Високотемпературні властивості керамічних наноматеріалів.
16. Сучасні способи використання графену і фулеренів.
17. Вуглецеві нанотрубки: структура і методи синтезу.
18. Застосування наноматеріалів у медицині.
19. Біосумісність і токсичність наночастинок.
20. Екологічні аспекти виробництва наноструктурних матеріалів.
21. Наноматеріали для упаковки, мембран і електролітів.
22. Нанобіотехнології у створенні медичних препаратів.
23. Особливості застосування нанокompозитів у суперконденсаторах.
24. Методи оцінки механічних властивостей нанополімерів.
25. Сучасні сфери застосування наноструктур у промисловості.
26. Порівняння традиційних і наноструктурних матеріалів за ефективністю.
27. Електроліти на основі наноматеріалів: їх застосування.
28. Засоби підвищення стабільності нанопорошків.
29. Інноваційні наноматеріали для енергозбереження.
30. Вплив наночастинок на процеси самоорганізації матеріалів.

Рекомендована література

Основна:

1. Наноматеріали. Класифікація, технології одержання, особливі властивості, основні методи досліджень та напрями застосування / В. Малишев, А. Габ, Д. Шахнін. – Київ: Університет "Україна". – 2020. – 236 с.
2. Наноматеріали та нанотехнології. Методи аналізу та контролю. Посібник / Н. Ф. Кушевська, О. Я. Терешенко, О. А. Папроцька, В. В. Малишев. – К.: 2018. – 81 с.
3. Наноматеріали, нанотехнології, нанопристрої / Боровий М. О., Куницький Ю. А., Каленик О. О., Овсієнко І. В., Цареградська Т. Л. – Київ: «Інтерсервіс», 2015. – 350 с.

Додаткова:

4. Кондир А. І. Наноматеріалознавство і нанотехнології. Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 452 с.
5. Нанохімія і наноматеріали : підручник для здобувачів за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» / Уклад: Т. А. Донцова, М. І. Літинська, Ю. М. Феденко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 170 с.