

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НЕОРГАНІЧНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма Хімія

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “25” січня 2024 р.

м. Івано-Франківськ – 2024 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Неорганічне матеріалознавство
Викладач (і)	професор Миронюк Іван Федорович
Контактний телефон викладача	+380503738486
E-mail викладача	ivan.myroniuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС, 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	щотижня

2. Анотація до навчальної дисципліни

Дисципліна «Неорганічне матеріалознавство» вивчається студентами-бакалаврами спеціальності «Хімія». Вона знайомить студентів з теоретичними основами і практичними аспектами їх одержання, дослідження фізико-хімічних властивостей та областями практичного застосування.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Ознайомити студентів з будовою та властивостями різних класів неорганічних матеріалів, наприклад міді, золота, оксидів металів, поглибити знання із технологією їх виробництва, у зв'язку з новими досягненнями в цій галузі.

Завдання:

1. Ознайомляться з сучасними методами виробництва неорганічних матеріалів.
2. Знатимуть як впливає атомна будова твердих тіл на їх фізико-хімічні властивості.
3. Ознайомляться з особливостями металургійних процесів, сучасними методами гідрометалургійних технологій.
4. Вивчать теоретичні основи доменного виробництва чавуну.
5. Ознайомляться із хіміко-технологічними аспектами виробництва сталі.
6. Вивчать особливості промислового виробництва алюмінію, міді, фосфору та їх властивості.
7. Ознайомляться із хімічними процесами при одержанні цементу.
8. Знатимуть властивості і галузі застосування неорганічних в'язучих матеріалів на основі вапна та гіпсу, а також найосновніші етапи синтезу магнезійного цементу.
9. Ознайомляться із фізико-хімічними властивості аеродисперсного кремнезему та способами його одержання.
10. Знатимуть хімію і технологію фарфору і фаянсу.
11. Ознайомляться з технологією одержання вогнетривів.

12. Вмітимуть користуватися набутими знаннями для розв'язування різноманітних практичних завдань, пов'язаних, наприклад, з одержанням нових композиційних неорганічних матеріалів, дослідженням їх властивостей.
13. Зможуть застосувати наукові знання для впровадження у виробництво інноваційних технологій.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Здатність працювати в команді.

ЗК 4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність бути критичним і самокритичним.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

СК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

СК 5. Здатність використовувати сучасні методи аналізу даних.

СК 6. Здатність оцінювати ризики.

СК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

СК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

СК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

ПРН 5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

ПРН 8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.

ПРН 9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати

придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.

ПРН 13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань.

ПРН 20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	30
практичні заняття	10
лабораторні заняття	20
самостійна робота	120

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибіркового
Будь-який	102 Хімія	Будь-який	Вибірковий

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
Тема 1. Космогенне походження елементів. Нуклеосинтез важких елементів у надрах наднових зірок. Хімія золота.	2	—	6
Тема 2. Металургійні процеси – основа виробництва металів. Пірометалургійні та гідрометалургійні процеси. Розповсюдження хімічних елементів у земній корі.	2	2	6
Тема 3. Історичні аспекти одержання та використання міді. Пірометалургійний метод одержання міді.	2	—	6

Тема 4. Електрохімічний метод виробництва алюмінію. Властивості та застосування алюмінію.	2	–	6
Тема 5. Залізо-вуглецеві матеріали. Теоретичні основи доменного процесу.	2	–	6
Тема 6. Виплавка сталі в кисневому конвекторі та в електричних печах. Вторинна обробка сталі. Різновиди вуглецевих і легованих сталей.	2	2	6
Тема 7. Виробництво фосфору електротермічним методом. Властивості та використання фосфору.	2	–	6
Тема 8. Рідкісні метали. Виробництво металевого урану. Техніка безпеки при роботі з радіоактивними речовинами.	2	–	6
Тема 9. Неорганічні в'язучі матеріали. В'язучі на основі вапна та гіпсу. Магнезіальний цемент.	2	–	6
Тема 10. Цемент. Сировина для виробництва портландцементу. Хімічні процеси при одержанні цементу.	2	2	6
Тема 11. Будова кристалічних модифікацій кремнезему та його аморфних форм.	2	–	6
Тема 12. Кераміка на основі силікатів і алюмосилікатів та високовогнестійких оксидів MgO, CaO і ZrO ₂ . Хімія і технологія фарфору і фаянсу.	2	2	6
Тема 13. Жаростійка кераміка на основі карбідів, нітратів та боридів металів.	2	–	6
Тема 14. Порошкові оксиди металів. Промислові методи одержання діоксиду титану. Фізико-хімічні властивості титан (IV) оксиду.	2	2	6
Тема 15. Пірогенний синтез аеродисперсного кремнезему.	2	–	6
Лабораторна робота 1. Синтез наночастинок магнетиту методом осадження.	–	6	6
Лабораторна робота 2. Отримання магнітного ферогелю на основі магнетиту.	–	4	8
Лабораторна робота 3. Синтез феромагнітних рідин метод хімічної конденсації висодисперсного магнетиту Fe ₃ O ₄ і дослідження їх властивостей.	–	6	8
Лабораторна робота 4. Синтез наночастинок магній фериту методом золь-гель автогоріння.	–	4	8
ЗАГ.:	30	30	120

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Оцінювання курсу відбувається згідно з Положенням про порядок організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Загальна максимальна сума балів, яка присвоюється за курс, становить 100 балів. Упродовж семестру студент отримує бали за - виконання тестових завдань за матеріалами лекцій на платформі дистанційного навчання d-learn.pnu.edu.ua - усний захист лабораторних робіт; - написання двох письмових контрольних робіт; - підсумковий контроль (максимально 50 балів).
Вимоги до письмових робіт	Протягом семестру передбачено написання від руки двох домашніх контрольних робіт.
Лабораторні роботи	Методичні рекомендації до виконання робіт завантажуються з сайту d-learn.pnu.edu.ua і роздруковуються перед заняттям. Під час виконання лабораторних робіт необхідно дотримувати загальних правил техніки безпеки роботи в лабораторії. Виконання всіх лабораторних робіт необхідне для допуску до екзамену. Спостереження за результатами експериментів вносяться студентом від руки під час лабораторної роботи. Кожен студент відповідає за запис всіх даних необхідних для проведення розрахунків і не повинен покладатися на записи інших студентів під час аналізу даних.
Умови допуску до підсумкового контролю	Для допуску до підсумкового контролю необхідно виконати всі контрольні та лабораторні роботи і отримати не менше ніж 25 балів.
Підсумковий контроль	Форма контролю – екзамен. Форма здачі – письмова. Студент набирає 50 балів за роботу впродовж семестру (мінімум – 25 балів) та 50 (мінімум 25 балів) балів – за екзамен. Екзаменаційний білет складається з 4 завдань. Перше, друге і третє завдання – теоретичні запитання, четверте завдання – практичне.

7. Політика навчальної дисципліни

Основою політики курсу є взаємоповага у спілкуванні та фокусування на навчанні. Телефони під час занять повинні бути переведені в беззвучний режим, а відлучення з аудиторії для спілкування допускаються тільки в нагальних випадках. Під час онлайн-занять студенти повинні бути готові вмикати камеру та мікрофон у разі потреби.

Письмові роботи: Очікується, що студент протягом семестру виконає дві домашні

контрольні роботи. Варіанти контрольних робіт включають в себе задачі відповідного змістовного модуля різних типів та рівнів складності.

Академічна доброчесність: Списування та плагіат, а також користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час опитування, виконання письмового завдання чи тестування є недопустимими та призводять до незарахування результатів чи нескладання тестування відповідно до [Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника](#).

Відвідування занять є важливою складовою навчання. При виставленні підсумкового балу обов'язково враховується своєчасне виконання лабораторних робіт та контрольних завдань. Враховуються результати відпрацювання з поважної причини пропущених занять.

Якщо студент пропустив заняття і не зміг здати лабораторні (практичні) та письмові роботи у встановлені терміни через хворобу або з інших поважних причин, документально підтверджених відповідною організацією, він має право на перенесення терміну здачі робіт. Пропущені заняття відпрацьовуються протягом місяця або протягом тижня КСР шляхом складання тестів у системі дистанційного навчання.

Студентам, котрі навчаються за **індивідуальним графіком**, дозволяється вільне відвідування лекцій та опрацювання лекційного матеріалу самостійно з обов'язковим проходженням усіх тестувань на платформі дистанційного навчання d-learn.pnu.edu.ua та виконанням усіх завдань відповідно до індивідуального графіку навчання, складеного та погодженого з викладачем на початку семестру. Умови навчання за індивідуальним графіком регламентуються [Положенням про порядок навчання здобувачів вищої освіти за індивідуальним графіком у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника](#). Студент повинен звернутися з запитом щодо індивідуального графіку навчання впродовж двох тижнів після початку семестру. Викладач формулює завдання для студента, що навчається за індивідуальним графіком, протягом тижня після такого звернення студента і надає матеріали та завдання для виконання синхронно з видачею завдань для студентів, що навчаються очно.

Неформальна освіта: Сертифікат про успішне проходження курсу, зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни, дає можливість доповнити бали за підсумковий контроль згідно з [Положенням про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника](#). Цю можливість, а також назви та програми курсів, бажано обговорити з викладачем завчасно.

8. Рекомендована література

1. Гранець В.М. Матеріалознавство. Підручник. Київ: Кондор. 2016. 386 с.
2. Ільяшенко Т.О. Екотехнологія: Навчальний посібник / Т.О. Ільяшенко, В.В. Дяченко, С.В. Маловський. Харків: ФВП НТУ «ХП». 2010. 424 с.
3. Матеріалознавство тугоплавких металів та сполук. Навчальний посібник / Г.П. Кисла, П.І. Лобода, В.С. Федорчук, М.О. Сисоєв. Київ: Центр учбової літератури. 2019. 320 с.
4. Алюміній та сплави на його основі : навч. посіб. / В.З. Куцова, Н.Е. Погребна, Т.С. Хохлова та ін. Дніпропетровськ: Пороги. 2004. 135 с.
5. Швець Є.Я., Червоний І.Ф., Головка Ю.В. Матеріали: компоненти електроніки : навчальний посібник / Швець Є.Я., Червоний І.Ф., Головка Ю.В. Запоріжжя: ЗДІА. 2011 278 с.
6. Сологуб М.А. Конструкційні метали і сплави. Корот. довід. Київ: НУХТ. 2010. 51 с.

7. Кондрашев П.В. Матеріалознавство : навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2023. 98 с.
8. Миронюк І.Ф., Коцюбинський В.О., Остафійчук Б.К. Синтез, структура та електрохімічні властивості оксидних наноматеріалів: монографія. Івано-Франківськ: Прикарпатський нац. ун-т ім. В.Стефаника, 2011. – 443 с.

Викладач _____ **Іван МИРОНЮК**