

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ХІМІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ СИНТЕЗУ НЕОРГАНІЧНИХ ТА
ОРГАНІЧНИХ НІТРОГЕНОВМІСНИХ СПОЛУК»



Ступінь освіти	магістр
Освітня програма	Хімічні технології та інженерія
Тривалість викладання	1-й семестр
Заняття:	1,2 чверть
1 чверть	
лекції:	3 години
практичні	2 година
лабораторні	2 година
2 чверть	
лекції:	3 години
практичні	2 година
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає Хімії та хімічної інженерії



Викладач:

Овчаренко Аліна Олександрівна

Доцент, канд. хім. наук

Персональна сторінка

https://himik.nmu.org.ua/ua/about_dep/OvcharenkoAO.php

E-mail:

ovcharenko.al.o@nmu.one

1. Анотація до курсу

Курс "Хімія і технологія синтезу неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук" охоплює ключові аспекти синтезу та застосування як неорганічних, так і органічних сполук Нітрогену. Програма курсу включає вивчення фізичних і хімічних властивостей азоту та його сполук, таких як аміак, нітрати, нітрити, а також методи їхнього отримання у лабораторії та на виробництві. Особливу увагу приділено органічним сполукам Нітрогену, таким як аміни, азосполуки та нітросполуки, з акцентом на їх застосування у фармацевтиці, косметології та харчовій промисловості. Курс також розглядає технологічні схеми виробництва нітрогеновмісних добрив, барвників та енергонасичених сполук. Студенти дізнаються про практичне використання цих сполук у різних галузях промисловості та технології їх отримання.

2. Мета курсу

Мета дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо синтезу неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук, розробки та удосконалення технологічних схем і розрахунків хімічних процесів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та вибір змісту навчальної дисципліни за цими критеріями.

3. Результати навчання

- Вміти критично оцінювати наукові та практичні рішення на основі сучасних теорій хімічних процесів, обираючи найефективніші стратегії для вирішення технічних проблем.
- Використовувати отримані знання для розробки нових методів та технологій у хімічній інженерії, включаючи створення інноваційних продуктів або процесів.
- Знаходити та відбирати релевантні наукові та технічні джерела інформації (наукові статті, патенти, технічні звіти) з питань хімії і технології синтезу неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук, використовуючи бази даних, бібліографічні ресурси та професійні інтернет-ресурси.
- Систематизувати отриману інформацію, аналізувати її з точки зору актуальності, достовірності та наукової цінності, а також здійснювати її критичну оцінку для подальшого використання у дослідницькій або виробничій діяльності.
- Знати особливості термінології та номенклатуру IUPAC для неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проєктів.
- Вміти аналізувати та порівнювати різні стратегії вирішення хіміко-технологічних задач, пов'язаних з виробництвом неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук, оцінюючи їх ефективність за економічними, екологічними та технічними критеріями.
- Ідентифікувати ключові параметри процесів виробництва неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук, створювати моделі для оптимізації цих процесів, обґрунтовуючи вибір моделі на основі наукових даних та досліджень.
- Використовувати передові методи досліджень для синтезу та характеристики нітрогеновмісних органічних та неорганічних речовин, забезпечуючи їх відповідність сучасним вимогам і стандартам.
- Розробляти та впроваджувати нові технічні рішення для отримання нітрогеновмісних органічних та неорганічних речовин, зокрема шляхом оптимізації хімічних процесів, зменшення енергетичних витрат та підвищення екологічної безпеки виробництва.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Неорганічні нітрогеновмісні сполуки. Загальна характеристика. Властивості. Застосування. Якісні реакції. Азот, будова молекули, хімічні та фізичні властивості. Водневі сполуки Нітрогену. Аміак, методи добування, хімічні та фізичні властивості. Солі амонію, їх термічні властивості. Оксигеновмісні сполуки Нітрогену. Нітрити. Нітратна кислота, кислотні та окисні властивості. Нітрати, термічний розклад нітратів. Добування у лабораторії та на виробництві, приклади технологічних схем.
2. Органічні нітрогеновмісні сполуки, нітросполуки, нітрозосполуки, аміни, гідроксиаміни, гідразини, азосполуки, діазосполуки. Загальна характеристика. Властивості. Застосування. Способи ідентифікування. Добування у лабораторії та на виробництві, приклади технологічних схем.
3. Нітрогеновмісні добрива, основні форми, види, значення, способи використання, шляхи одержання, приклади технологічних схем.
4. Нітрогеновмісні сполуки у косметичних та миючих засобах. Властивості, шляхи застосування, способи одержання, приклади технологічних схем.
5. Нітрогеновмісні сполуки у харчовій промисловості. Властивості, шляхи застосування, способи одержання, приклади технологічних схем.
6. Нітрогеновмісні барвники. Властивості, шляхи застосування, способи одержання, приклади технологічних схем.
7. Нітрогеновмісні енергонасичені сполуки. Властивості, шляхи застосування, способи одержання, приклади технологічних схем.
8. Нітрогеновмісні фармацевтичні препарати. Властивості, шляхи застосування, способи одержання, приклади технологічних схем.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

1. Ароматичні аміни.
2. Багатоядерні ароматичні сполуки. Барвники.
3. Якісні реакції на водорозчинні вітаміни.
4. Мінеральні добрива.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Аміни.
2. Енергонасичені матеріали: характеристика та класифікація.
3. Сировина для виробництва енергонасичених матеріалів.
4. Хіміко-технологічний процес виробництва енергонасичених матеріалів: схеми та розрахунки.
5. Нітрогеновмісні харчові добавки.
6. Алкалоїди.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

На заняттях буде необхідний доступ до програм Microsoft Office та платформи дистанційної освіти. Для розрахунків необхідні будуть пристрої, які дозволяють вести математичні розрахунки.

Для виконання лабораторних робіт будуть необхідні лабораторний посуд, хімічні реактиви, технічні та аналітичні ваги, набір реактивів, потенціометр - рН-метр (рН-150 МИ; рН-673-М), колориметр фотоелектричний концентраційний (КФК-2МП), електропіч камерна лабораторна СНОЛ 8,2 / 1100, перемішувач магнітний ММ-2, кондуктометр (N-5721), муфельна піч, сушильна шафа, газо-рідинний хроматограф, електрична піч, набір ареометрів.

6. Система оцінювання та вимоги

Оцінювання досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти», <https://cutt.ly/RER787v>. Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

6.1. Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90 – 100	відмінно / Excellent
74-89	добре / Good
60-73	задовільно / Satisfactory
0-59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2. Засоби та процедури

Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі виконання поточних контрольних робіт. Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання експерименту, його оформлення та відповідями на контрольні питання.

Максимальне оцінювання:

Лабораторні заняття	Практичні заняття	Лекційні заняття	Екзаменаційна робота (за необхідності)	Разом
20	40	40	40	100

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 100 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок. Крім того, кожен студент має право під час іспиту написати екзаменаційну роботу, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання. Значення оцінки за виконання екзаменаційної роботи визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і максимально становить 40 б.

Інтегральне значення оцінки виконання контрольної роботи може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

Екзаменаційна робота складається з 11 питань: 6 питань відкриті (необхідна розширена відповідь), 5 – тестові питання (1 правильна відповідь).

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

6 відкриті питання екзаменаційної роботи оцінюються у 5 балів, 5 тестових завдання, в яких необхідно лише вказати відповідь – 2 бали. Таким чином, загальна максимальна оцінка може складати 40 балів.

Виконання контрольних робіт і екзаменаційної роботи може проводитися з використанням платформи Moodle.

У разі проведення контрольної роботи в аудиторії, роботи здаються після закінчення часу, відведеного на роботу. При здачі роботи дистанційно, після завершення часу, відведеного на роботу, аркуші фотографуються або скануються та надсилаються на електронну пошту викладача впродовж зазначеного часу.

6.4. Критерії оцінювання лекційних, лабораторних та практичних робіт

Лекційні заняття оцінюються за результатами контрольної роботи та домашньої роботи. Одна контрольна робота містить 5 відкритих питань, кожне з яких оцінюється у 6 бали, максимальна оцінка за контрольну роботу 30 балів. Домашня робота максимально оцінюється в 10 балів. Таким чином, загальна максимальна оцінка за лекційні заняття може складати 40 балів.

Лабораторні роботи оцінюються сумарно у 20 балів. Всього чотири лабораторні роботи. Максимально 5 балів за одну лабораторну роботу.

Практичні роботи оцінюються сумарно у 40 балів. Всього буде 6 практичних робіт та одні тести. Максимально 6 балів за одну практичну роботу при правильному виконанні розрахунків і відповідей на питання. Тести містять 10 питань по 0,5 балів за кожну вірну відповідь

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1 Базові

1. Хімія і технологія синтезу неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання лабораторних і практичних робіт для здобувачів ступеня магістра зі спеціальності G1 Хімічні технології та інженерія / уклад.: А.О. Овчаренко, О.Ю. Светкіна, А.С. Коверя, О.С. Пантелеєва, Г.В. Тарасова, К.О. Черданцева ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 34 с.

2. Технологія зв'язаного азоту і хімічних добрив: технологія і алгоритми розрахунків виробництва нітратної кислоти. Навч. посіб. для студ. 291 спец. 161 Хімічні технології та інженерія / Уклад.: А.Л. Концевой. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 218 с

3. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах. Книга 1. Біоорганічна хімія: підручник / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська та ін. — 3-є видання, 2020. – 272 с.

4. Державна фармакопея України. — 2-е видання (ДФУ 2.0). — Х., 2016.

5. Технологія зв'язаного нітрогену. Синтез і відновлення оксиду динітрогену : монографія / Авт. кол. ; під ред. В. Г. Созонтова. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 252 с.

6. Мороз І.А., Гулай О.І., Шемет В.Я. Харчова хімія: Навчальний посібник. Луцьк: ІВВ ЛНТУ, 2022. 236 с.

7. Волошин М.Д. Технологія неорганічних речовин. Частина 3. Мінеральні добрива : навчальний посібник / М. Д. Волошин, Я. М. Черненко, А.В. Іванченко, М. А. Олійник. – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016. – 354 с.

8. Мітрясова О.П. Органічна хімія. – Київ: Кондор, 2018. – 412 с.

9. Хімія і технологія синтезу неорганічних та органічних нітрогеновмісних сполук [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для здобувачів ступеня магістра зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія / уклад.: А.О. Овчаренко, А.С. Коверя, Г.В. Тарасова; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 19 с.

8.2 Додаткові

1. Андріюк Л., Зав'ялова О., Федяєва С., Яцюк В., Ломейко С., Глебова Є. Вибрані питання нутріціології : навчальний посібник. Львів-Дрогобич : Коло, 2015. – 118 с.

2. Фармацевтична броматологія : навч. посіб.для студ. вищ. навч. закл. / В.А. Георгіянц, П.О. Безуглий, Н.В. Попова та ін. ; за заг. ред. В.А. Георгіянц. — Харків:НФаУ : Золотісторінки, 2017. – 416 с.

3. Воронов С. А., Дончак В. А., Когут А. М. Органічна хімія : Підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. 488 с.

4. Яворський В. Т. Загальна хімічна технологія / В. Т. Яворський, Т. В. Перекупко, З. О. Знак, Л. В. Савчук. — Львів : НУ «Львівська політехніка», 2014. — 540 с.