

АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОРГАНІЧНИЙ ТА НЕОРГАНІЧНИЙ СИНТЕЗ»

1. **Галузь знань:** 01 Освіта/Педагогіка
2. **Спеціальність:** 014.06 Середня освіта (Хімія)
3. **Освітня програма** (освітньо-професійна): Середня освіта (Хімія та Біологія)
4. **Рівень вищої освіти:** перший (бакалаврський)
5. **Назва дисципліни:** Органічний та неорганічний синтез (ОНС)
6. **Викладачі:** Терещенко Оксана Василівна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри природничих наук та методик їхнього навчання.

7. **Статус дисципліни:** варіативна.

8. **Курс, семестр:** III курс, 5 і 6 семестри.

9. **Кількість кредитів:** 7. Модулів – 3. Всього 210 академічних годин; лекцій 20 годин, лабораторних занять 52 години, консультацій 33, самостійної роботи 105 годин: модуль I. Методи очищення та виділення хімічних речовин, модуль II. Основи органічного синтезу, модуль III. Основи неорганічного синтезу. 5 семестр, **Органічний та неорганічний синтез - I (ОНС-I)** — 4 кредити: два змістовних модулі, що включають лабораторні роботи, щотижневі письмові індивідуальні завдання, письмові контрольні роботи; +диф. залік. 6 семестр, **Органічний та неорганічний синтез - II (ОНС-II)**— 3 кредити: один змістовний модуль, що включає лабораторні роботи, щотижневі письмові індивідуальні завдання, письмові контрольні роботи; + **екзамен.**

10. **Попередні умови для вивчення дисципліни:** Базою для вивчення курсу «Органічний та неорганічний синтез» є дисципліни, що вивчалися на I та II курсах, такі як «Загальна хімія», «Органічна хімія», «Математика», «Фізика». Вивчення курсу передбачає розгорнуте вивчення особливостей добування органічних та неорганічних речовин, їх методів очищення, хімічної ідентифікації, основних лабораторних та промислових методів отримання кислот та основ, оксидів, металів та неметалів. Програма курсу спрямована на формування у майбутніх вчителів навиків самостійної роботи з лабораторного синтезу органічних та неорганічних речовин їх очищення та ідентифікації.

11. Опис дисципліни (мета, завдання, результати, зміст і структура, форми контролю):

Мета викладання дисципліни: засвоєння методик синтезу та очистки неорганічних та органічних речовин. Закріплення та розширення раніше отриманих теоретичних знань з курсів неорганічної, фізичної, органічної хімії; формування навичок та умінь самостійної роботи в хімічній лабораторії. Ці знання необхідні сучасному хіміку незалежно від його спеціальності. Програма курсу спрямована на формування у майбутніх вчителів навичок самостійної роботи з лабораторного синтезу речовин, їх очищення та ідентифікації.

Основне завдання вивчення дисципліни: передбачає оволодіння методиками синтезу неорганічних та органічних, очистки, дослідження фізико-хімічних властивостей речовин; встановлення чистоти продукту; хімічним обладнанням та контрольно-вимірювальними приладами.

Завдання вивчення дисципліни: дисципліна «Органічний та неорганічний синтез» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти професійних компетентностей. Засвоївши програму навчальної дисципліни за відповідними напрямками підготовки студенти зможуть вирішувати професійні завдання з урахуванням вимог до професійної діяльності та мають здобути компетентності з хімії:

1. готовність застосовувати сучасні методи дослідження і аналізу при виконанні хімічних досліджень та проведення експериментів;
2. здатність поставити завдання та організувати наукові дослідження з визначення складу та основних властивостей хімічних речовин;
3. обґрунтування і розробка сучасних безпечних хімічних технологій (в галузі діяльності);

4. участь у проведенні та визначення складу та властивостей простих та складних речовин;
5. розробка методів та проведення лабораторних досліджень;
6. володіння актуальними питаннями в області органічного та неорганічного синтезу для конкретної галузі господарської, економічної та науково-дослідної діяльності з урахуванням особливостей майбутньої професійної діяльності, а також досягнень науково-технічного прогресу; вміння формування теоретичних знань та практичних навичок у майбутніх фахівців.
7. інтегральна: здатність розв'язувати типові та складні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів загальної та неорганічної хімії; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.

Результати навчання:

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після вивчення навчального курсу за вибором «Органічний та неорганічний синтез» студенти повинні **знати:**

- актуальні проблеми сучасної теоретичної і експериментальної хімії;
- особливості способів виділення органічних та неорганічних речовин;
- сучасний стан науки в області органічної та неорганічної хімії;
- сучасний стан експериментальних методів в області органічної та неорганічної хімії;
- методологію проведення синтезу і дослідження в області органічної та неорганічної хімії;
- теоретичні основи новітніх методів синтезу та дослідження органічних речовин;
- засвоєння основних методів очистки органічних та неорганічних речовин;
- удосконалення практичних навичок очистки органічних та неорганічних речовин;
- удосконалення практичних навичок використання хімічного обладнання призначеного для синтезу та аналізу хімічних речовин;
- удосконалення умінь дослідження будови речовини;
- формування базових знань про проблеми екології,
- формування базових знань з безпеки праці;
- розвиток навичок самостійного планування та виконання хімічного експерименту
- правила експлуатації сучасного дослідницького устаткування і приладів.

вміти:

- складати теоретичні і практичні матеріальні баланси синтезів;
- працювати на різних контрольно-вимірювальних приладах;
- користуватися необхідними реактивами, посудом, апаратурою.
- планувати стратегію рішення поставлених завдань, скласти план синтезу органічної сполуки, що відноситься до будь-якого класу (чи поліфункціональної), має будову досить високої міри складності;
- приймати нестандартні рішення;
- вільно і свідомо вміти використовувати методи та прийоми тонкого органічного синтезу при плануванні та проведенні синтетичного експерименту;
- проводити ре-синтези та вміти адаптувати методики синтезу до конкретних умов проведення синтезу та наявності реактивів.
- самостійно розробляти синтези органічних та неорганічних сполук;

Зміст і структура: програма дисципліни складається з 3 модулів: модуль I. Методи очищення та виділення хімічних речовин, модуль II. Основи органічного синтезу, модуль III. Основи неорганічного синтезу.

Модуль I Методи очищення та виділення хімічних речовин

Змістовний модуль 1. Основні методи виділення, висушування та очищення органічних речовин.

Тема 1. Загальні аспекти теорії неорганічного та органічного синтезу. Основні методи виділення неорганічних речовин. Основи організації та проведення хімічного

експерименту під час синтезу, виділення із сумішей, відокремлення та концентрування з об'єктів довкілля, очищення зразків органічних і природних речовин. Способи підготовки органічних і природних сполук до аналізу та проведення ідентифікації хімічними й фізико-хімічними методами досліджень.

Тема 2. Методи виділення неорганічних речовин. Фільтрування. Фільтрування газів, рідин. Фільтруючі матеріали, правила їх використання. Особливості фільтрування при нагріванні. Способи фільтрування (при звичайному тиску, під вакуумом та ін.). Осадження і фільтрування в потоці індиферентних газів.

Тема 3. Основні методи сушки неорганічних речовин. Висушування речовин. Висушування газів, характеристика осушувачів газів та можливості їх застосування. Особливості висушування органічних речовин (зневоднення органічних рідин), правила застосування найбільш поширених твердих осушувачів для висушування органічних сполук. Способи висушування твердих речовин. Особливості сушки кристалогідратів.

Тема 4. Методи очистки неорганічних речовин. Класифікація основних методів виділення та очистки речовин за рівноважними системами: а) розчин-тверде тіло (методи перекристалізації, йонного обміну, хімічні методи); б) конденсована фаза (розчин або тверді речовини)-пара (методи дистиляції, возгонка); в) розчин-розчин (екстракційні методи).

Модуль II Основи органічного синтезу

Змістовний модуль 2. Основи синтезу органічних речовин із заданою будовою та властивостями.

Тема 1. Ідентифікація синтезованих сполук. Експериментальне визначення найважливіших фізичних констант хімічних сполук: температури плавлення, температури кипіння, густини рідкої речовини, показника заломлення.

Тема 2. Реакції нуклеофільного заміщення в органічних сполуках. Напрямок реакції. Основні типи реакції.

Тема 3. Електрофільне заміщення в ароматичному ядрі (S_E). Загальна схема реакції. Основні типи реакцій. Загальний механізм електрофільного заміщення. Фактори, що впливають на напрямок реакцій електрофільного заміщення (S_E) ароматичних сполук. Орієнтація у монозаміщених ароматичних сполуках: активуюча та дезактивуюча групи, *орто*-, *пара*-орієнтанти, *мета*-орієнтанти, замісники першого та другого роду.

Тема 4. Реакції елімінування. Основні типи реакцій (дегалогенування, дегідрогенгалогенування, дегідратація). Мономолекулярне елімінування $E1$. Загальний механізм реакції. Бімолекулярне елімінування $E2$. Загальний механізм реакції. Фактори, що впливають на механізм та напрямок реакції: тип розчинника, будова вихідної сполуки, будова алкену, що утворюється, температура.

Тема 5. Реакції приєднання в органічних сполуках. Реакції електрофільного приєднання (A_E), реакції нуклеофільного приєднання (A_N), Реакції радикального приєднання (A_R).

Тема 6. Реакції окиснення та відновлення. Загальна характеристика реакцій окиснення органічних сполук. Загальна характеристика реакцій відновлення органічних сполук.

Тема 7. Реакції конденсації карбонільних сполук. Альдольна та кротонова конденсація альдегідів та кетонів. Характеристика альдольної конденсації, роль каталізаторів (основ та кислот). Механізми альдольної та кротонової конденсації в лужному та кислому середовищах. Конденсація кетонів.

Модуль III Основи неорганічного синтезу.

Змістовний модуль 3. Основи синтезу неорганічних речовин із заданою будовою та властивостями

Тема 1. Методи добування металів та їх сплавів. Відновлення воднем та реакції гідрування. Одержання металів та деяких неметалів відновленням оксидів. Металотермічні методи одержання металів, їх сплавів та неметалів. Відновлення оксидів. Алюмотермія. Використання алюмотермії для одержання металів та сплавів. Запалювальні суміші. Заповнення реактора шихтою. Проведення досліду. Розділення продуктів реакції. Виходи

продуктів реакції. Магній- та кальційтермія. Одержання металів і неметалів відновленням водних розчинів солей. Електролітичні методи.

Тема 2. Добування оксидів, основ та кислот. Одержання оксидів термічним розкладом речовин. Термічний розклад на повітрі. Одержання оксидів розкладом карбонатів, нітратів, гідроксидів. Особливості термічного розкладу речовин у атмосфері індиферентних газів.

Тема 3. Добування халькогенідів, селенідів, нітридів, карбідів. Одержання сульфідів і селенідів шляхом безпосередньої взаємодії сірки і селену з металами і неметалами. Взаємодія дигідроген сульфїду та його аналогів з водними розчинами солей. Інші методи одержання сульфїдів і селенїдів.

Тема 4. Особливості добування комплексних солей. Одержання солей оксигеновмісних кислот у водних розчинах. Одержання солей взаємодією кислот з металами, взаємодією кислот з оксидами металів або їх гідроксидами, взаємодією кислот з солями, взаємодією солей у розчинах, взаємодією оксидів в твердій фазі. Зневоднення кристалогідратів солей оксигеновмісних кислот. **Синтез комплексних сполук та подвійних солей.** Одержання подвійних солей. Склад, будова, одержання комплексних сполук.

12. Система оцінювання курсу:

1. Поточний тематичний контроль

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв'язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);

- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

2. Проміжний блочний контроль – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв'язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

3. Підсумковий блочний контроль – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв'язування задач або тестів (письмовий контроль).

12. Система оцінювання курсу:

1. Поточний тематичний контроль

- перед лабораторною роботою – це контроль рівня теоретичної підготовки студента до проведення дослідів у формі письмової відповіді чи розв'язку задачі за 3-5 хвилин (письмовий контроль);

- після виконання лабораторної роботи – це оцінювання рівня виконання експерименту (практичний контроль).

2. Проміжний блочний контроль – це контроль за виконанням індивідуальних завдань з розв'язування задач або тестів (письмовий тестовий або усний тестовий контроль).

3. Підсумковий блочний контроль – це здача модулів у формі колоквиуму (усний контроль) чи розв'язування задач або тестів (письмовий контроль).

4. Підсумковий контроль. З дисципліни «Органічний та неорганічний синтез» передбачена у **5 семестрі** така форма семестрового контролю, як **диф.залік**, який проводиться в останній тиждень семестру. Підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) визначається як сума балів: – поточного контролю та самостійної роботи. *Кінцевий результат* обчислюється як сумарний бал за всі модулі (діє система накопичення балів). Диф. залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та

оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

У **6 семестрі** така форма семестрового контролю, як **екзамен**, який проводиться згідно розкладу екзаменаційної сесії. Підсумкова семестрова оцінка з навчальної дисципліни розраховується як сума балів за результатами поточного контролю та самостійної роботи (60 балів) та екзаменаційної оцінки (40 балів) і виставляється за шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання для студентів денної форми навчання. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (набрали не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно), за шкалою ЄКТС – підсумки семестрового контролю заноситься у Відомість обліку успішності, Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається у деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

13. Форми організації контролю знань. Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: ЛК – лекційний контроль з теоретичного лекційного матеріалу; К – колоквиум з теоретичного лекційного матеріалу; СРТ – опанування та захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; РРЗ (ДЗ) – виконання розрахункових робіт та індивідуальних домашніх завдань, ПЗ – підготовка до занять та опанування практичних навичок; МКР – модульна контрольна робота; СБ – середній бал за лабораторні заняття; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

14. Навчально-методичне забезпечення.

- Навчальна та робоча навчальна програма;
- Підручники;
- Довідники з її хімії;
- Навчальні посібники до самостійної роботи; методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт (тверді і електронні копії);
- Збірники задач;
- Електронні конспекти лекцій;
- Варіанти індивідуальних завдань для поточного контролю знань;
- Завдання для ректорських і модульних контрольних робіт;
- Екзаменаційні білети.

15. Мова викладання: українська.

16. Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Алексеев В.В. Практикум з органічного синтезу. – Київ: Вища школа. – 1970. – 288 с.
2. Васильева Н.В. Теоретическое введение в органический синтез. – М.: Просвещение. – 1976.
3. Васильева Н.В., Смолина Т.В., Тимофеева В.К. и др. Органический синтез. – М.: Просвещение. – 1986. – 386 с.
4. Воскресенский А.И. Техника лабораторных работ. – М.: Химия. – 1973. – 718 с.
5. Гитис С.С., Глаз А.И., Иванов А.В. Практикум по органической химии (органический синтез). – М.: Высшая школа. – 1991. – 304 с.
6. Днепровский А.С., Темникова Т.И. Теоретические основы органической химии. – Л.: Химия. – 1979. – 520 с.
7. Карякин Ю.В., Ангелов И.И. Чистые химические вещества. – М.: Химия. – 1974. – 408 с.
8. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи. – 2009. – 868 с.
9. Матье Ж., Панико Р. Курс теоретических основ органической химии. – М.: Мир. – 1975. – 556 с.
10. Общий практикум по органической химии. – М.: Мир. – 1965. – 680 с.

11. Речицький О. Н., Решнова С.Ф. Органічна хімія. – Херсон : ХДУ, 2014. – т. 1. – 438 с. – т. 2. – 442 с. – т. 3. – 274 с.
 12. Речицький О. Н., Кот С.Ю. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму та індивідуальні завдання з методів синтезу неорганічних та органічних сполук. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2016. – 167 с.
 13. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. – М.: Химия. – 1991. – 448 с.
М.: Академия, 2003. - 368 с.
 14. Платэ, Н.А. Основы химии и технологии мономеров / Н.А. Платэ, Е.В. Сливинский. - М.: Наука, 2002. - 696 с.
 15. Уайт, Дж.Л. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины / Дж.Л. Уайт, Д.Д. Чой. - СПб.: Профессия, 2006. - 256 с.
 16. Шишонок, М.В. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / М.В. Шишонок. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 535 с.
- Додаткова література:*
1. Гоноровский И.П., Назаренко Ю.П., Некряч В.Ф. Краткий справочник химика. – К.: Наукова думка. – 1974. – 992 с.
 2. Абдель-Бари, Е.М. Полимерные пленки / Е.М. Абдель-Бари. - СПб.: Профессия, 2005. - 352 с.
 1. Коршак, В.В. Технология пластических масс / В.В. Коршак. - М.: Химия, 1985. – 536 с.
 2. Крыжановский, В.К. Технические свойства полимерных материалов / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжановский. - СПб.: Профессия, 2005. - 248 с.
 3. Николаев, А.Ф. Технология полимерных материалов / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. СПб.: Профессия, 2008. 544 с.

Інформаційні ресурси:

Нормативна база;
Джерела Інтернет;
Бібліотеки.