



ЗО 07 Загальна та неорганічна хімія.
Частина 1. Загальна хімія.
Робоча програма освітнього компонента
(Силабус)

Реквізити кредитного модулю дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія (хіміко-технологічний факультет)</i>
Назва дисципліни	<i>Загальна та неорганічна хімія. Частина 1. Загальна хімія.</i>
Статус дисципліни	<i>обов'язковий</i>
Форма навчання	<i>Заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, I (осінній) семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>7 кредитів ECTS/210 годин (лекції – 6 год., лабораторні – 10 год., практичні – 6 год., СРС – 188 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен письмовий</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<u>Лектор:</u> <i>д.ф., старший викладач Тарасенко Наталія Владасівна, tarasenko.nv@ukr.net</i> <u>Лабораторні та практичні заняття:</u> <i>д.ф., старший викладач Тарасенко Наталія Владасівна, tarasenko.nv@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>GoogleClassroom (Google G Suite for Education, домен www.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance) https://classroom.google.com/c/MTA2ODgwMDE2NjMx?cjc Сайт кафедри ЗНХ http://kznh.kpi.ua/ Доступ за запрошенням викладача в Zoom, Google Meet</i>

Програма кредитного модулю

1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус освітнього компонента (навчальної дисципліни) «Загальна та неорганічна хімія. Частина 1. Загальна хімія» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів G1 (161) «Хімічні технології та інженерія».

Предмет освітнього компонента:

- основні засади теорії будови сполук тих хімічних елементів, що найчастіше застосовуються у хімічній промисловості, у технологічних процесах, пов'язаних з синтезом основних неорганічних, органічних речовин, композиційних та тугоплавких матеріалах, а також в електрохімічному виробництві;

- закономірності перебігу хімічних реакцій в розчинах, електрохімічних процесів;

- дослідження властивостей тих речовин, що становлять основу конструкційних матеріалів; що можуть утворюватися за певних умов і впливати на стан матеріалів, на здоров'я людини, на стан навколишнього середовища.

Вивчення курсу ґрунтується на розумінні періодичного закону та періодичної системи елементів, теорії будови речовин, основ вчення про енергетику, закономірностей швидкості перебігу хімічних процесів, теорії окислювально-відновних процесів.

Інтегральна компетентність:

Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Фахові компетентності (ФК)

ФК 01 Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 03 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 01 Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 02 Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі.

ПРН 04 Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

2. Місце кредитного модулю дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою

Сукупність теоретичних знань, що одержують студенти при вивченні загальної та неорганічної хімії, є тим необхідним фундаментом, на базі якого формується хімічне мислення, що формує та розвиває уявлення студентів про хімію та хімічну технологію, їх зв'язок з іншими дисциплінами: Фізика (кінетика, молекулярна фізика і термодинаміка, тепло-, масообмін), Загальна хімічна технологія (теоретичні основи хімічної технології, основні хімічні виробництва), Органічна хімія та технологія органічних речовин, Аналітична хімія (хімічні методи якісного та кількісного аналізу речовин) Фізична хімія (хімічна термодинаміка, розчини, кінетика та рівновага, каталіз); а також Техніка хімічного експерименту, Металознавство, Хімія твердого стану та інші.

3. Зміст освітнього компонента

Перелік тем, контрольні заходи та терміни виконання основних завдань оголошуються студентам на першому занятті. Навчальна дисципліна «Загальна та неорганічна хімія» складається з двох частин. Наводимо зміст (основні розділи) освітньої компоненти «Загальна та неорганічна хімія. Частина 1. Загальна хімія»:

Розділ 1. Основні поняття і закони хімії.

Тема 1.1. Основні поняття хімії. Атомно-молекулярне вчення.

Тема 1.2. Стехіометричні закони хімії. Закон Авогадро та наслідки.

Розділ 2. Класи неорганічних сполук.

Тема 2.1. Оксиди, кислоти, основи, солі. Класифікація, хімічні властивості.

Тема 2.2. Основні види кислотно-основної взаємодії. Зв'язок між класами неорганічних сполук.

Розділ 3. Будова речовини.

Тема 3.1. Квантово-механічна модель будови атома. Квантові числа.

Тема 3.2. Періодичний закон та Періодична система елементів.

Тема 3.3. Хімічний зв'язок: ковалентний, іонний, металевий. МВЗ та ММО.

Тема 3.4. Полярність молекул. Міжмолекулярна взаємодія

Тема 3.5. Конденсований стан речовини. Типи кристалічних ґраток.

Тема 3.5. Теорія будови комплексних сполук.

Розділ 4. Розчини.

Тема 4.1. Дисперсні системи. Розчини. Процес розчинення.

Тема 4.2. Приготування розчинів. Властивості розчинів.

Тема 4.3. Теорія електролітичної дисоціації. Розчини електролітів. Рівновага у розчинах електролітів.

Тема 4.4. Водневий показник рН. Гідроліз солей.

Розділ 5. Електрохімічні процеси

Тема 5.1. Окисно-відновні властивості речовин. Напрямок окисно-відновних реакцій.

Тема 5.2. Електродний потенціал. Гальванічні елементи.

Тема 5.3. Процеси корозії. Захист від корозії.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та частково на сайті кафедри загальної та неорганічної хімії. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Базова навчальна література

1. О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер та інші. Загальна та неорганічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закладів. Ч. 1 – К.: Пед. преса, 2002. – С. 520.

2. Загальна та неорганічна хімія-1. Загальна хімія. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (для студентів хіміко-технологічного факультету спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія”). / Уклад.: І.В.Лісовська, В.А.Потаскалов. – К.: 2016. – С.48

3. Загальна та неорганічна хімія-1. Загальна хімія. Методичні вказівки для самостійної підготовки студентів до практичних занять (для студентів хіміко-технологічного факультету спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія”). /Уклад.: І.В.Лісовська, В.А.Потаскалов. – К.: 2018. – С. 27

Допоміжна навчальна література

4. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2003. – С. 344.

5. Булавін В.І. Загальна хімія: навчальний посібник для студентів хіміко-технологічних та нехімічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. – Харків: ХПІ, 2019, – С. 373

Інформаційні ресурси

6. Сайт кафедри загальної та неорганічної хімії <http://kznh.kpi.ua/>

7. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://www.library.kpi.ua>

8. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://www.ela.kpi.ua>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента.

Основні методи навчання: пояснювально-ілюстративний (для лекційних занять); інформаційно-рецептивний (з використанням електронних презентацій, навчально-методичної літератури та наведеної інформації, фактів, оцінок, висновків); наочний (з використанням ілюстраційних презентацій, спостережуваних наочних прикладів, демонстраційних дослідів); репродуктивний (застосовується у процесі виконання лабораторних робіт та практичних завдань за рекомендаціями на прикладах).

Студенту на першому занятті видається весь перелік теоретичних тем та лабораторних занять, методологічні аспекти щодо виконання, захисту та оцінювання робіт.

Рівень опанування матеріалу (як практичного, так і теоретичного) визначається викладачем за результатами захисту кожної лабораторної роботи.

5.1 Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт та проведення практичних занять, а також з розглядом ними, що виносяться на самостійну роботу. При проведенні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<i>Лекція № 1. Будова атома. Періодичний закон та Періодична система елементів.</i> <i>Основні питання:</i> Розвиток теорії будови атома. Квантово-механічна модель атома. Електронні формули та схеми атомів та іонів. Періодичний закон та періодична система елементів в світлі теорії будови атома. Розміри атомів, енергії іонізації та спорідненості до електрону, електронегативність. Валентність, типи хімічного зв'язку, характеристики зв'язку.
2	<i>Лекція № 2. Швидкість хімічних реакцій. Поняття про хімічну рівновагу.</i> <i>Основні питання:</i> Хімічна кінетика. Залежність швидкості реакції від різних чинників. Хімічна рівновага. Вплив факторів на зміщення рівноваги.
3	<i>Лекція № 3. Розчини. Властивості розчинів.</i> <i>Основні питання:</i> Розчини. Процес розчинення. Сольватація. Термодинаміка процесів утворення розчинів. Закони Рауля. Осмос та осмотичний тиск.

5.2 Лабораторні заняття

Мета проведення лабораторних робіт: закріпити та поглибити теоретичний програмний матеріал, оволодіти практичними навичками роботи в хімічній лабораторії; отримати навички роботи з мірним посудом, приладами та реактивами.

№	Опис запланованої роботи (тематика лабораторних занять)
1	ЛР № 1. Правила роботи в хімічній лабораторії (ТБ). Визначення молярної маси газу.
2	ЛР № 2. Дослідження залежності швидкості хімічної реакції від концентрації реагентів та від температури
3	ЛР № 3. Вивчення властивостей розчинів. Дослідження деяких властивостей розчинів електролітів.
4	ЛР № 4. Визначення рН розчинів. Дослідження гідролізу солей.

5	ЛР № 5. Електродні потенціали. Дослідження процесів в ГЕ. Процеси електролізу розчинів.
---	---

5.3 Практичні заняття

Основне завдання циклу практичних занять: закріпити та поглибити теоретичний програмний матеріал, на практиці оволодіти навичками розв'язання типових прикладів та розрахункових задач хімії.

№	Опис запланованої роботи (тематика практичних занять)
1	Практичне № 1 Основні класи неорганічних сполук. Кислотно-основна взаємодія.
2	Практичне № 2 Дослідження типів хімічного зв'язку.
3	Практичне № 3 Енергетика хімічних процесів. Визначення теплового ефекту реакції.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, самостійну підготовку теоретичного матеріалу за вказівкою викладача, виконання домашньої контрольної роботи (складається з теоретичних контрольних запитань та практичних завдань, наприклад: закінчити/написати рівняння реакцій), підготовка протоколів до лабораторних занять, оформлення та підготовка до захисту протоколів та підготовка до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Повторення лекційного матеріалу, оформлення протоколів до лабораторних робіт, самостійну підготовку теоретичного матеріалу за вказівкою викладача (конспект лекції).	108 годин
Виконання ДКР	50 годин
Підготовка до екзамену	30 годин
Всього годин СРС	188 годин

Політика та контроль

7. Політика освітнього компонента

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

Правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних, лабораторних та практичних заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>. Правила поведінки на заняттях: використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача; при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Порядок визнання таких результатів регламентується Положенням про визнання результатів навчання,

набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>). Можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В такому разі здобувач звільняється від виконання відповідних завдань, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання. Освітній компонент може бути зарахований частково або повністю за результатами подання документів (сертифікатів) про проходження професійних курсів/тренінгів, онлайн освіти тощо за тематикою освітнього компонента.

Політика щодо **академічної доброчесності**. Обов'язковою умовою виконання завдань з освітньої компоненти є дотримання політики та принципів академічної доброчесності (<https://kpi.ua/academic-integrity>), які, у тому числі, викладено у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>), Положенні про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/47>). У разі виявлення дублювання робіт, плагіату роботи здобувачі отримують нульовий рейтинг.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту (далі, ШІ) регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі навчальні завдання з дисципліни мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Оцінювання результатів навчання виконується згідно «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/37>).

Поточний контроль: відбувається шляхом виконання домашньої контрольної роботи (ДКР).

Мета ДКР – навчити студентів користуватися довідниковою літературою.

Основною метою виконання студентом ДКР є індивідуальна перевірка ним глибини засвоєння теоретичного і практичного матеріалу для встановлення власного рівня оволодіння знаннями з дисципліни.

ДКР виконуються студентами за варіантом, що надається викладачем, за методичними вказівками: *Загальна та неорганічна хімія. Частина 1. Загальна хімія. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (для студентів хіміко-технологічного факультету спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія”).* / Уклад.: І.В.Лісовська, В.А.Потаскалов. – К.: 2016. – 48 с.

Оформлення завдань повинно відповідати такому порядку:

1. Робота виконується в окремому зошиті, який треба підписати: прізвище, факультет, група, варіанти завдання.
2. Умову кожної задачі потрібно переписати на новій сторінці зошита, а рішення задачі обов'язково пояснити.
3. Якщо задача виконана невірно, її потрібно вирішити знову на тій самій сторінці.
4. Зошит з виконаними задачами в кінці семестру залишається у викладача. Виконання ДКР є обов'язковим для допуску до екзамену.

Семестровий контроль: письмовий екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова шкала (стартовий рейтинг). Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- 1) виконання домашньої контрольної роботи (ДКР);
- 2) виконання та здачу 5 лабораторних робіт;

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

1. *Домашня контрольна робота*

Домашня контрольна робота оцінюється за 25-бальною системою, тобто: 25-23 – правильно і повністю розв’язані всі задачі, винесені на КР, відповіді обґрунтовані; 22-20 – не менше 95-86% правильно розв’язаних задач; 19-18 – не менше 85-76% правильно розв’язаних задач; 17-16 – не менше 75-66% правильно розв’язаних задач; 15-14 – відповідь містить 65-60% розв’язаних завдань або відповідні відсотки правильних відповідей у випадку теоретичних питань. Негативний результат оцінюється у 0 балів (менше 60% розв’язаних завдань або правильних відповідей у випадку теоретичних питань).

2. Лабораторні роботи

Ваговий бал – 5. Він виставляється за умови своєчасної здачі звіту за виконану роботу за результатами контрольної роботи або усного опитування, які виконуються безпосередньо перед допуском студента до лабораторної роботи. Тому максимальну кількість балів за лабораторний практикум приймаємо $5 \times 5 = 25$.

3. Екзаменаційна робота

Білет екзаменаційної роботи містить 3 питання (1 практичне (задача або ланцюжок перетворень) та 2 теоретичні). Розв’язок задачі та написання ланцюжка оцінюється в 20 балів, теоретичного питання – 15 балів за кожне. Максимальна кількість балів за екзаменаційну роботу дорівнює 50.

Розрахунок шкали R рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = [25(\text{ЛР}) + 25(\text{ДКР})] = 50 \text{ балів}$$

Екзаменаційну складову шкали встановлюємо 1/2 від R, а саме:

$$R_E = R_c = 50 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала складає $R = R_c + R_E = 100$ балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, виконання ДКР, а також стартовий рейтинг $R_c \geq 26$.

4. Умови допуску до *семестрового контролю*.

Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання навчального плану: виконання домашніх завдань, зараховані протоколи усіх лабораторних робіт, зарахування розрахунково-графічної роботи та стартовий рейтинг (R_c) не менше 50 % від R_{max} , тобто 26 балів (R_D). Якщо стартовий рейтинг менше 26 балів потрібне додаткове опрацювання матеріалу.

На екзаменах здобувачі зобов’язані надавати документ, що посвідчує особу. В іншому разі, здобувач до екзамену не допускається.

На семестровому контролі у формі письмового екзамену студенти виконують письмову контрольну роботу, за білетами, затвердженими на засіданні кафедри загальної та неорганічної хімії. Екзаменаційний білет містить п’ять запитань: чотири завдання на знання теоретичного матеріалу з застосуванням до практичного завдання і одне завдання, яке розглядається як задача. Кожне запитання оцінюється у 10 балів. Відповідь на завдання оцінюється за такими критеріями:

Система оцінювання теоретичних питань:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10-9 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8-7 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 6 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

5. Відповідно до *Тимчасового регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі та Рішення засідання кафедри загальної та неорганічної хімії* при дистанційній формі навчання можуть бути внесені наступні зміни до РСО:

- оцінка за кредитний модуль *може бути виставлена* на основі результатів поточного семестрового рейтингу здобувача (студента) -"автомат";
- перерахунок поточних рейтингових балів R_c в оцінку за кредитний модуль R (100-бальна шкала) виконує екзаменатор, рейтингові бали надає викладач, який працював з студентами групи

(лабораторні та практичні заняття, перевірка протоколів, виконання домашніх завдань, поточний контроль тощо);

- розрахунок оцінки за кредитний модуль здійснюється за формулою яка наведена у додатку до наказу № 7/86:

$$R = 60 + 40 \cdot (R_C - R_D) / (R_{\max} - R_D)$$

- оцінка може бути виставлена тільки за умови виконання умов допуску до екзамену:

- у разі незгоди здобувача з підрахованою оцінкою і бажанням отримати вищу, здобувачу надається можливість скласти семестровий контроль у вигляді дистанційного екзамену, підсумкова оцінка в такому випадку складається:

$$R = R_C + R_E \text{ (де } R_E \text{ сума балів отримана на екзамені)}$$

Семестровий контроль у вигляді дистанційного екзамену проводиться за графіком сесії, з використанням програм доступу (*meet.google* або *Zoom*), при наявності залікової книжки (демонструється дистанційно) за білетами, що затверджені на засіданні кафедри. Початок екзамену за розкладом 9-00. Викладач здійснює постійний відеоконтроль (з ввімкненим мікрофоном) за роботою/відповіддю здобувача. Термін підготовки відповіді - 60 хвилин. Відповідь оформлюється письмово (кожен аркуш підписується) і надсилається екзаменатору в електронному вигляді протягом 5 хвилин після закінчення терміну підготовки. Одночасно дистанційно екзамен проводиться не більш ніж для 6 студентів. Після перевірки відповіді екзаменатор може задати додаткові запитання за змістом курсу.

Оцінки (ECTS та традиційна) до екзаменаційної відомості виставляються згідно з таблицею:

100-бальна шкала оцінок	Університетська шкала оцінок
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено
Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки	Усунено

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри загальної та неорганічної хімії Тарасенко Н.В.

Ухвалено на засіданні кафедри загальної та неорганічної хімії

Протокол №13 від 22.05.2024 р.

Погоджено Методичною комісією хіміко-технологічного факультету

Протокол № 10 від 21.06.2024 р.