



Хімія. Частина 1. Загальна хімія

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити освітньої компоненти

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	G10 Металургія
Освітня програма	Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів (інститут матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона)
Назва освітньої компоненти	Хімія. Частина 1. Загальна хімія
Статус освітньої компоненти	обов'язковий
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, I (осінній) семестр
Обсяг освітньої компоненти	6 кредитів ECTS/180 годин (лекції – 30 год., лаб. – 30 год., практ. – 30 год, СРС – 90 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен /модульна контрольна робота
Розклад занять	Лекція: 2 години на тиждень, лабораторні заняття 2 години на тиждень, практичні заняття 2 години на тиждень розклад наведений на http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника освітньої компоненти / викладачів	<u>Лектор:</u> к.х.н., доцент Власенко Наталія Євгенівна, vlasenko05@yahoo.com <u>Лабораторні заняття:</u> к.х.н., доцент Власенко Наталія Євгенівна, vlasenko05@yahoo.com к.х.н., доцент Коваленко Ірина Володимирівна, dana_ecology@ukr.net
Розміщення курсу	GoogleClassroom (Google G Suite for Education, домен llk.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance) https://classroom.google.com/c/Nzc4NjIyNzQ2Nzc5?cjc=eiorxn6w

Програма освітньої компоненти

1. Опис освітньої компоненти, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Силабус «Хімія. Частина 1. Загальна хімія» складено у відповідності до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму підготовки G10 «Металургія» (галузь знань 13 Механічна інженерія). Освітня компонента «Хімія. Частина 1. Загальна хімія» містить теоретичні уявлення і концепції, що складають фундамент всієї системи хімічних знань. В освіті інженера-матеріалознавця хімія є тією дисципліною на якій базується засвоєння інших освітніх компонент хімічної направленості та матеріалознавства. Сучасний спеціаліст має не тільки

володіти певним об'ємом знань, але вміти застосовувати свої знання у конкретному випадку для розв'язання певної практичної задачі.

Предмет освітньої компоненти: полягає в тому, що, вивчивши будову речовин, основні закономірності протікання хімічних процесів, майбутні спеціалісти зможуть кваліфіковано вирішувати питання переробки природної сировини на підприємствах кольорової та чорної металургії, питання термічної і корозійної стійкості матеріалів, що найчастіше застосовуються у металургії, ливарному виробництві, в хімічній промисловості, що становлять основу конструкційних матеріалів. Крім того знання основних законів хімії допоможе правильно обирати умови проведення виробничих процесів, що сприятиме інтенсифікації виробництва і поліпшенню безпечності навколишнього середовища на виробництві. Таким чином, вивчення теоретичних основ хімії, що є предметом освітньої компоненти, є дуже важливим. Сукупність теоретичних знань, що одержують студенти при вивченні хімії, є тим необхідним фундаментом, на базі якого формується хімічне мислення, що розвиває уявлення студентів про хімію та її зв'язок з іншими освітніми компонентами.

Метою освітньої компоненти є надання здобувачам знань з теорії будови атому, будови речовини, з теорії розчинів і електролітичної дисоціації, з теорії окисно-відновних процесів, з хімічних властивостей s-, p-, d-, f-елементів періодичної системи, їх найважливіших сполук, з закономірностей зміни властивостей в періодах, підгрупах періодичної системи, з промислових та лабораторних способів добування найважливіших речовин та застосування цих речовин. Здатності визначати роль електронної структури атомів у формуванні властивостей елементів та їх сполук; на основі знань хімічної термодинаміки встановлювати можливість протікання процесів при певних умовах; створювати умови для прискорення протікання технологічних процесів; раціонально використовувати хімічні речовини і матеріали в сучасних технологіях.

Одержати досвід з володіння: сучасною хімічною термінологією, проведення роботи з найпростішим лабораторним обладнанням, проведення хімічного експерименту за заданою інструкцією, визначення можливості протікання процесів в заданому напрямку, проведення якісних реакцій, що характеризують властивості речовин, розрахунку масопереносу при хімічних процесах.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності матеріалознавства або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів технічних, природничих, гуманітарних, соціальних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Вивчення освітнього компоненту посилює наступні **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 03 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 08 Здатність працювати в команді.

Вивчення освітнього компоненту посилює наступні **програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН 01 Володіти логікою та методологією наукового пізнання

ПРН 02 Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

2. Пререквізити та постреквізити освітньої компоненти (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння освітньої компоненти необхідне засвоєння базових знань з фізики, хімії та вищої математики. Сукупність теоретичних знань, що одержують студенти при вивченні хімії, є тим необхідним фундаментом, на базі якого формується хімічне мислення, що формує та розвиває уявлення студентів про хімію та її 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, *Фізична хімія* (хімічна термодинаміка, розчини, кінетика та рівновага, каталіз) та інші. **Зміст освітньої компоненти**

Перелік тем, контрольні заходи та терміни виконання основних завдань оголошуються студентам на першому занятті. Наводимо зміст (основні розділи) освітньої компоненти «Хімія. Частина 1. Загальна хімія»:

Розділ 1. Основні поняття і закони хімії

Тема 1.1. Атомно-молекулярне вчення.

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

Тема 1.3. Розрахунки за рівнянням реакції.

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. Реакції комплексоутворення.

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.

Тема 3.4. Полярність молекул. Міжмолекулярна взаємодія

Тема 3.5. Конденсований стан речовини. Типи кристалічних ґраток.

Розділ 4. Закономірності перебігу хімічних процесів

Тема 4.1. Елементи хімічної термодинаміки. Термохімічні рівняння. Закон Гесса та його використання в термохімічних розрахунках.

Тема 4.2. Хімічна кінетика. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації.

Тема 4.3. Хімічна рівновага. Принцип Ле-Шательє.

Розділ 5. Розчини

Тема 5.1. Дисперсні системи. Розчини. Процес розчинення.

Тема 5.2. Приготування розчинів. Властивості розчинів.

Тема 5.3. Теорія електролітичної дисоціації. Розчини електролітів.

Тема 5.4. Гідроліз солей. Водневий показник рН.

Розділ 6. Електрохімічні процеси

Тема 6.1. Окисно-відновні властивості речовин. Типи окисно-відновних реакцій.

Тема 6.2. Електрохімічні властивості металів. Електродний потенціал.

Тема 6.3. Процеси корозії. Захист від корозії.

Тема 6.4. Електроліз. Закони електролізу.

3. 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:

1. Л.Г. Рейтер, О.М. Степаненко, В.П. Басов. Теоретичні розділи загальної хімії. К.: Каравела, 2003. – 352с.

2. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч. – Ч.І / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов. – К.: Пед. преса, 2002, 520с.

3. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч. – Ч.ІІ / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов. – К.: Пед. преса, 2000, 784с.

4. Хімія. Властивості хімічних елементів [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальностей 136 «Металургія», 132 «Матеріалознавство» заочної форми навчання / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Вадим Потаскалов, Ірина Коваленко, Наталія Власенко, Артур Зульфігаров, Ірина Кузєванова. – Електронні текстові дані (1 файл: 3.82 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 194 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51146>. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (про. № 2 від 30 вересня 2022р.) за поданням Вченої ради ХТФ (прот. №9 від 01.09.2022 р.).

5. Загальна хімія. Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за всіма освітніми програмами спеціальності 161 «Хімічна технологія та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Артур Зульф'яров, Наталія Власенко, Ірина Коваленко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,85 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 92 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52273>

Додаткова:

6. О.М. Князева, В.А. Потаскалов Хімія. Навчальний посібник для студентів нехімічних спеціальностей. К.: НТУУ «КПІ», 2014. – с.159.

7. І.В. Коваленко, В.І. Лисін, О.О. Андрійко. Нанохімія та нанотехнології. Навчальний посібник. - Київ, НТУУ «КПІ», 2014. – с.67.

8. О.О. Андрійко, І.В. Лісовська. Хімічна термодинаміка. К.: НТУУ «КПІ», 2012. – с.207.

Інформаційні ресурси

9. Дистанційний курс Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom (Google G SuiteforEducation, домен LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance):

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

11. Телеграм-канал курсу https://t.me/inorg_chem_IMZ

Навчальний контент

4. 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, репродуктивний (застосовується у процесі виконання практичних завдань за рекомендаціями на прикладах). Після кожної лекції пропонується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

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.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<i>Лекція 1. Основні поняття і закони хімії.</i> <i>Основні питання:</i> Атомно-молекулярне вчення. Стехіометричні закони хімії. Закон Авогадро та наслідки.
2	<i>Лекція 2. Класи неорганічних сполук.</i> <i>Основні питання:</i> Оксиди, кислоти, основи, солі. Класифікація, хімічні властивості. Основні види кислотно-основної взаємодії. Зв'язок між класами неорганічних сполук.
3	<i>Лекція 3. Будова речовини.</i> <i>Основні питання:</i> Квантово-механічна модель будови атома. Квантові числа Електронні формули та енергетичні діаграми атомів елементів. Зв'язок між електронною будовою атома та розміщенням елемента в Періодичній системі.
4	<i>Лекція 4. Хімічний зв'язок.</i> <i>Основні питання:</i> Хімічний зв'язок: ковалентний, іонний, металевий. Полярність молекул. Міжмолекулярна взаємодія: орієнтаційна, індукційна, дисперсійна взаємодія молекул.

5	<i>Лекція 5. Закономірності перебігу хімічних процесів</i> <i>Основні питання:</i> Елементи хімічної термодинаміки. Термохімічні рівняння. Внутрішня енергія та ентальпія, екзо- та ендотермічні реакції.
6	<i>Лекція 6. Хімічна кінетика.</i> <i>Основні питання:</i> Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Гомогенний та гетерогенний каталіз.
7	<i>Лекція 7. Хімічна рівновага.</i> <i>Основні питання:</i> Необоротні та оборотні реакції. Зміщення рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
8	<i>Лекція 8. Розчини.</i> <i>Основні питання:</i> Дисперсні системи. Розчини. Процес розчинення. Приготування розчинів. Властивості розчинів. Способи вираження концентрації розчинів.
9	<i>Лекція 9. Розчини електролітів.</i> <i>Основні питання:</i> Відхилення розчинів електролітів від законів Рауля та Вант-Гофа. Ізотонічний коефіцієнт. Теорія Арреніуса. Ступінь дисоціації електроліту та його зв'язок з ізотонічним коефіцієнтом. Роль розчинника при дисоціації речовини. Теорія електролітичної дисоціації.
10	<i>Лекція 10. Сильні та слабкі електроліти.</i> <i>Основні питання:</i> Константа дисоціації слабких електролітів. Закон розбавлення. Вплив одноіменного іона на дисоціацію слабого електроліту. Ступінчаста дисоціація. Ступінь дисоціації електроліту та його зв'язок з ізотонічним коефіцієнтом.
11	<i>Лекція 11 Рівновага в насиченому розчині малорозчинного електроліту.</i> <i>Основні питання:</i> Добуток розчинності. Вплив однойменного іона на розчинність малорозчинного електроліту. Теорія Льюїса.
12	<i>Лекція 12. Гідроліз солей.</i> <i>Основні питання:</i> Водневий показник рН. Кислотно-основні індикатори. Гідроліз солей. Іонні реакції в розчинах електролітів.
13	<i>Лекція 13. Електрохімічні процеси</i> <i>Основні питання:</i> Окисно-відновні властивості речовин. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій.
14	<i>Лекція 14. Електрохімічні властивості металів.</i> <i>Основні питання:</i> Електродний потенціал. Гальванічні елементи. Стандартні електродні потенціали.
15	<i>Лекція 15. Електроліз.</i> <i>Основні питання:</i> Електроліз з нерозчинним та розчинним анодами. Закони електролізу. Послідовність розряду іонів на катоді та аноді.

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. Основне завдання циклу практичних занять: закріпити та поглибити теоретичний програмний матеріал, оволодіти навичками розв'язання типових задач хімії, ознайомитись з хімічними властивостями неорганічних сполук.

№ з/п	Опис запланованої роботи
1	Правила роботи в лабораторії. Вступ до практикуму. Хімічний посуд. Лаб. роб. 1. Визначення молярної маси еквіваленту металу.

2	Лаб. роб. 2. Визначення молярної маси газу.
3	Лаб. роб. 3. Дослідження властивостей гідратів оксидів елементів III періоду.
4	Лаб. роб. 4. Класи неорганічних сполук.
5	Лаб. роб. 5. Вивчення реакцій комплексоутворення.
6	Лаб. роб. 6. Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації.
7	Лаб. роб. 7. Дослідження залежності швидкості хімічної реакції від концентрації та від температури реагентів.
8	Лаб. роб. 8. Вивчення зміщення хімічної рівноваги.
9	Лаб. роб. 9. Загальні властивості розчинів.
10	Лаб. роб. 10. Розчини електролітів.
11	Лаб. роб. 11. Дисоціація води, рН, гідроліз солей.
12	Лаб. роб. 12. Електродні потенціали. Дослідження процесів в гальванічних елементах.
13	Лаб. роб. 13. Процеси електролізу з нерозчинними електродами.
14	Лаб. роб. 14. Процеси електролізу з розчинними електродами.
15	Лаб. роб. 15. Корозія металів.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять полягають у практичному закріпленні теоретичного матеріалу шляхом розв'язання задач і написання рівнянь хімічних реакцій.

№ з/п	Опис запланованої роботи
1	Практична робота 1. Розрахунки за рівнянням реакції.
2	Практична робота 2. Будова речовини. Квантові числа. Написання електронних формул атомів та іонів.
3	Практична робота 3. Будова атомів хімічних елементів. Періодичний закон. Закономірності зміни хімічних властивостей.
4	Практична робота 4. Хімічний зв'язок. Властивості молекул. Міжмолекулярна взаємодія. Полярність молекул
5	Практична робота 5. Практична робота 3. Термохімічні рівняння. Закон Гесса та його використання в термохімічних розрахунках.
6	Практична робота 6. Хімічна кінетика. Складання кінетичних рівнянь. Розв'язування задач на визначення швидкостей хімічних реакцій і енергій активації
7	Практична робота 7. Хімічна рівновага
8	Практична робота 8. Загальні властивості розчинів . Розрахунок концентрацій розчинів, тиску насиченої пари над розчином, осмотичного тиску, пониження температури замерзання і підвищення температури кипіння розчинів
9	Практична робота 9. Розчини електролітів.
10	Практична робота 10. Приготування розчинів. Властивості розчинів.
11	Практична робота 11. Дисоціація води, рН, гідроліз солей.
12	Практична робота 12. Електродні потенціали. Дослідження процесів в гальванічних елементах.
13	Практична робота 13. Процеси електролізу з нерозчинними електродами.
14	Практична робота 14. Процеси електролізу з розчинними електродами.
15	Практична робота 15. Корозія металів.

5. 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, самостійну підготовку теоретичного матеріалу за вказівкою викладача, виконання

домашнього завдання до лабораторних та практичних занять (складається з теоретичних контрольних запитань та практичних завдань, наприклад: закінчити/написати рівняння реакцій), виконання розрахункової роботи, підготовка протоколів до лабораторних занять, оформлення та підготовка до захисту протоколів та розрахункової роботи, підготовка до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

<i>Вид СРС</i>	<i>Кількість годин на підготовку</i>
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, відповідь на контрольні запитання до лабораторних або практичних занять, оформлення протоколів до лабораторних робіт, самостійну підготовку теоретичного матеріалу за вказівкою викладача (конспект лекції)	4 години на тиждень (4*15=60)
Виконання розрахункової роботи	10 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	10 годин
Підготовка до екзамену	10 годин
Всього годин СРС	90 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;

– правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

– політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Моделювання електромеханічних систем»;

– 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.

– підготовка студента до лабораторних та практичних занять включає роботу над теоретичним матеріалом до теми заняття за рекомендованим підручником, з використанням конспекту лекції. У зошиті для виконання домашніх завдань студент повинен письмово дати відповіді на контрольні запитання, закінчити запропоновані рівняння реакцій та скласти рівняння реакції до протоколу лабораторної роботи. Виконане домашнє завдання є умовою допуску студента до лабораторного або практичного заняття. Студент повинен надати викладачу для перевірки не пізніше дня проведення відповідного заняття (при дистанційній формі навчання). Несвоєчасне виконання домашніх завдань без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

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

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 та захисту лабораторних робіт, написання колоквиумів (контрольних робіт) та написання модульної контрольної роботи (МКР). Результати поточного контролю регулярно заносяться викладачем у модуль «Поточний контроль» Електронного кампусу.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу і реалізується шляхом визначення рівня відповідності поточних досягнень (рейтингу) здобувача встановленим і визначеним в РСО критеріям. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни (освітнього компонента) є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 60 % від максимально можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться викладачем у модуль «Календарний контроль» Електронного кампусу.

Семестровий контроль: письмовий екзамен.

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

РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (PCO)

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

- робота на практичному занятті (підготовка домашнього завдання, відповіді на занятті);
- робота на лабораторному занятті (підготовка домашнього завдання, виконання дослідів та оформлення протоколу до лабораторної роботи: здійснення необхідних розрахунків, написання рівнянь реакцій, формулювання висновків тощо);
- написання колоквиумів (контрольних робіт);
- написання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання розрахунково-графічної роботи (РГР);
- самостійна робота студентів складання конспекту лекції (CPC)
- отримання штрафних та заохочувальних балів;

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Стартова шкала контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_{\max} = [15(\text{ПЗ}) + 15(\text{ЛР}) + 35(\text{КР}) + 8(\text{МКР}) + 9(\text{РГР}) + 5(\text{CPC})]/1,7 = 50 \text{ балів}$$

Екзаменаційна складова шкали дорівнює 50 % від R, а саме:

$$R_{E \max} = 50 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з освітнього компонента складає

$$R = R_{\max} + R_{E \max} = 100 \text{ балів.}$$

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Практичні заняття

Робота на практичному занятті включає в себе: виконання домашнього завдання; відповідь на занятті.

Студент самостійно при підготовці до практичного заняття (ПЗ) письмово відповідає на контрольні запитання, вирішує задачі, записує необхідні рівняння реакцій. Виконане домашнє завдання надсилається викладачу на електронну пошту. Виконання всіх запланованих домашніх завдань є обов'язковою умовою допуску до екзамену.

Виконане домашнє завдання (ДЗ) має ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів за всі ДЗ дорівнює $1 \text{ балів} \cdot 15 = 15 \text{ бали.}$

2.2 Лабораторні роботи

Підготовка до лабораторної роботи включає: ознайомлення з теоретичним матеріалом (конспект, підручник); відповіді на контрольні запитання (ДЗ, письмово в зошиті) та підготовка протоколу до ЛР. Під час виконання роботи студент робить відповідні записи, спостереження, розрахунки, висновки тощо в протоколі. Протокол оформлюється, підписується та надається

викладачу на перевірку. Якщо протокол оформлений за вимогами, не містить помилок і викладач зараховує його без зауважень - ваговий бал за роботу на лабораторному занятті - 1 бал. При наявності помилок та недоробок – протокол повертається студенту для виправлення та доопрацювання. Після доопрацювання в разі підписання протоколу викладачем, студент отримує 0,6-0,9 балів до рейтингу.

Виконання усіх запланованих лабораторних робіт є обов'язковою умовою допуску до екзамену. Максимальне число балів за лабораторні заняття складає: $15 \cdot 1 = 15$ балів.

2.3. Контрольні роботи (колоквіуми)

Контрольні роботи (колоквіуми) мають ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює $5 \text{ балів} \cdot 7 = 35$ балів.

Контрольні роботи не перескладаються. Критерії оцінювання:

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу, студент вірно і повністю виконав всі надані завдання (відповів на запитання) – 5 балів;
- робота виконана майже повністю і вірно протягом відведеного часу або має непринципові неточності – 4,9-4 балів;
- робота виконана більше ніж наполовину протягом відведеного часу, студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив ряд суттєвих неточностей – 3,9-2,5 балів;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять суттєві помилки, суттєві неточності 2,4-2,0 балів;
- робота містить грубі помилки, суттєві неточності 1,9-0,1 бали;
- відсутність виконання роботи – 0 балів.

2.4. Модульний контроль (МКР).

Підсумкова контрольна робота за декількома учбовими темами. Ваговий бал – 8 балів.

Робота вважається зарахованою, якщо сума балів складає не менше, ніж 4,8. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 8-7 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 6,9 – 5,5 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 5,4 – 4,8 балів;
- незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 4,7 - 0 балів.

2.5. Розрахунково-графічна робота (РГР).

Ваговий бал – 9 балів. Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- творчо виконана робота, виконані всі вимоги до роботи – 9-8 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками, виконані майже всі вимоги до роботи, або є несуттєві помилки – 8,5 – 6,5 балів;
- роботу виконано з певними помилками, є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки – 6,0 – 5,5 бали;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 5,0 - 0 балів.

2.6. Самостійна робота студентів

За вимогою програми деякі питання виносять на самостійне опрацювання.

Додаткові лекції. Самостійна робота студентів передбачає конспектування лекцій, які винесені на самостійне опанування.

3. Додаткові (заохочувальні, бонусні, штрафні) бали

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за виконання додаткових завдань. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі. При отриманні більш ніж 10 балів, вони обмежуються на рівні 10. Бонусні бали можуть бути отримані за такі види робіт: «Івенти» та «Заохочувальні бали».

Івенти. Івенти - це спеціальні події для студентів, які хочуть отримати додаткові бали за вирішення ускладнених завдань. Івенти активуються у визначений час і активні обмежений час. Різновид івентів це участь у роботі гуртку з хімії (науковий) або у профорієнтаційних заходах факультету. В залежності від активності студента нараховується від 5 до 10 заохочувальних балів.

Заохочувальні бали. Студенти, за бажанням, можуть виконувати додаткові завдання за матеріалами лекцій (розв'язати приклад, зробити схему тощо). За одне додаткове завдання нараховується 0,5-1 бали. Максимальна кількість балів, що можна отримати складає 5 балів.

За активну роботу на лабораторному занятті і поданні оформленого протоколу на занятті, тобто студент завершив оформлення протоколу на лабораторному занятті і в протоколі немає помилок, за умови, що протокол підписаний викладачем без повернення на доопрацювання, - студент отримує заохочувальний +1 бал. (але не більше 5 балів на семестр).

Штрафні бали. Штрафні бали можуть бути передбачені за несвоєчасний захист лабораторних робіт або несвоєчасне виконання індивідуального семестрового завдання (РГР) без поважної причини. Нараховується – (0,5-1) штрафних балів. Максимальна кількість штрафних балів, не перевищує 10% від семестрового рейтингу - 5 балів.

4. Календарний контроль проводиться двічі на семестру навчання здобувачів, і реалізується шляхом визначення рівня відповідності поточних досягнень (рейтингу) здобувача встановленим і визначеним в РСО критеріям. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни (освітнього компонента) є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 60 % від максимально можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться викладачем у модуль «Календарний контроль» Електронного кампусу.

5. Семестровий контроль проводить екзаменатор. Семестровий рейтинг здобувача доводиться на останньому занятті. Здобувач не допускається до семестрового контролю, якщо він не виконав визначені РСО умови допуску. У такому випадку екзаменатор у відомості семестрового контролю робить запис «не допущено».

Результати контрольного заходу оголошуються здобувачу особисто і відображаються в особистому кабінеті здобувача в Електронному кампусі після заповнення екзаменатором електронної відомості. Результати семестрового контролю виставляються в день екзамену за розкладом в модулі "Сесія" Електронного кампусу (електронна відомість).

Здобувачеві, який не пройшов аутентифікацію, передчасно припинив участь у контрольному заході або не взяв у ньому участь за встановленим розкладом, з будь-яких причин, ставиться в електронній відомості відмітка "не з'явився".

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.

6. 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.

7. 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

6.

9. Додаткова інформація з освітнього компонента

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти регулюється «Положенням про визнання в КПІ ім. І. Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/179>), згідно з яким визнання результатів навчання проводиться, як правило, до початку семестру.

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено доцентом кафедри загальної та неорганічної хімії ХТФ, к.х.н. Власенко Н.Є.

Ухвалено кафедрою загальної та неорганічної хімії (протокол № 12 від 25.06.2025 р.)

Погоджено методичною комісією Інституту матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона (протокол № 8 від 26.06.2025 р.)