



## ХІМІЯ

# Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13-Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 – Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Динаміка і міцність машин НН ММІ</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>МКР, Залік</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), лабораторні роботи 2 години (1 пара) раз у 2 тижні за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент Іванюк О.В. , E-mail: olenaivanyuk@ukr.net, телеграм:0677506286</i> Лабораторні заняття: <i>к.т.н., доцент Іванюк О.В. , E-mail: olenaivanyuk@ukr.net, телеграм:0677506286</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom (Google G Suite for Education, Ivanyuk Helen LLL.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance); доступ за запрошенням викладача</i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

**Предмет дисципліни:** Освітній компонент "Хімія" належить до професійної складової математичної та практичної підготовки студентів і являється базисною для профільюючих дисциплін в навчальному плані підготовки спеціалістів у галузі механічної інженерії

Освітній компонент "Хімія" займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця з механічної інженерії. Навчальний матеріал дисципліни "Хімія" базується на знаннях з хімії, фізики та математики за програмою середньої школи, а також формує базу для подальшого вивчення профільюючих дисциплін, таких як «Матеріалознавство», "Механіка матеріалів і конструкцій", «Охорона праці».

Окрім вивчення фізико – хімічного обґрунтування хімічних процесів є нагальна потреба в ранньому ознайомленні студентів молодших курсів бакалаврату з типовими фізико – хімічними, тепловими і окисно-відновними процесами.

**Метою** дисципліни є формування у студентів компетентностей:

**Фахові компетентності.**

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

#### **Програмні результати навчання.**

РН9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

Після засвоєння кредитного модуля «Хімія» студент має продемонструвати здатність обґрунтовано проводити термодинамічний аналіз хімічних та окисно-відновних систем; визначати напрям перебігу фізико-хімічних та окисно-відновних процесів, встановлювати функціональні залежності між факторами, які на них впливають; розуміти сутність роботи хімічних джерел струму (в тому числі акумуляторів) і визначати ЕРС гальванічних елементів та її залежності від різноманітних факторів; обґрунтовано обирати ефективні способи гальмування корозійних процесів та методи захисту металів від корозії; використовувати профільовані знання й практичні навички в галузі механічної інженерії.

#### **ЗНАННЯ:**

-характеристики властивості речовин, виходячи з особливості їх будови та підбирати необхідні конструкційні матеріали з потрібними властивостями;

- проводити розрахунки зміни термодинамічних функцій (ентальпії, ентропії, енергії Гібса) в хімічних та електрохімічних системах та аналізувати вплив різних факторів при моделюванні динамічних об'єктів;

-складати схеми гальванічних елементів, рівняння електродних процесів, проводити розрахунки потенціалів електродів та електрорушійних сил гальванічних елементів;

-підбирати середовище, в якому є найменший ризик проходження корозійних процесів технологічних конструкцій та пояснювати механізм руйнування металів та сплавів під час хімічної та електрохімічної корозії;

**уміння:** що складатимуть базу спеціальних розділів інших загальнотехнічних дисциплін при використанні базових знань в обсязі необхідному для вивчення професійних дисциплін, що використовуються в обраній професії

**досвід:** застосовувати:

- методи термодинамічного аналізу й оцінки стану реакції для визначення напрямку процесу;

- сучасні уявлення про механізм і принципи хімічних перетворень речовин і перетворення енергії в них;

- базові уявлення про ознаки, параметри, характеристики, властивості гомогенних та гетерогенних систем, розчинів електролітів і неелектролітів, основних електрохімічних процесів.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Навчальна дисципліна «Хімія» викладається в першому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти.

Дана дисципліна згідно структурно-логічної схеми відповідної освітньо-професійної програми забезпечує такі дисципліни, як «Матеріалознавство», "Механіка матеріалів і конструкцій", "Деталі машин та основи конструювання".

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Будова речовини**

*Хімія як розділ природознавства. Місце хімії в системі наук. Перспективи розвитку хімії та проблеми екології. Матерія, форми існування матерії. Предмет і зміст курсу хімії. Класифікація неорганічних сполук, їх основні хімічні властивості та одержання.*

*Хімічний елемент. Атом. Молекула. Проста речовина та хімічна сполука. Фізичні та хімічні явища, їх взаємозв'язок. Стехіометричні закон еквівалентів; їх застосування до розв'язання практичних задач.*

*Відносні атомна та молекулярна маси. Моль. Стала Авогадро. Молярна маса речовини. Способи визначення молярних мас газоподібних речовин. Молярний об'єм газу. Відносна густина одного газу за іншим. Визначення молекулярних мас речовин, що перебувають у газоподібному стані. Хімічні властивості оксидів, гідроксидів, кислот та солей. Зв'язок між класами неорганічних сполук*

*Електронні орбіталі. Квантові числа, їх фізичний зміст. Принцип Паулі, правила Клечковського, Гунда. Принцип найменшої енергії. Електронні формули елементів, формування електронних оболонок атомів елементів.*

*Валентні електрони та валентності атомів в нормальному та збуджених станах. Номер групи та валентність елементів. Енергія іонізації, енергія спорідненості до електрона як характеристики металічних та неметалічних властивостей. Зміна властивостей елементів у періоді, групі. Місце елемента в періодичній системі як його найважливіша характеристика. Електронегативність.*

## **Розділ 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів**

*Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Поняття про ентальпію. Тепловий ефект реакції. Екзо- та ендотермічні реакції. Термохімія. Термохімічні рівняння, їх особливості. Стандартна ентальпія утворення простих речовин та хімічних сполук. Закон Гесса та наслідки з нього. Термохімічні розрахунки.*

*Поняття про ентропію термодинамічного процесу. Ентропія як міра невпорядкованості системи, зміна її під час проходження фізичних та хімічних процесів. Стандартні ентропії. Другий та третій закони термодинаміки.*

*Поняття про термодинамічну функцію стану системи - енергію Гіббса. Енергія Гіббса як критерій самовільного перебігу хімічного процесу в ізобарно-ізотермічних умовах. Вплив ентропійного та ентальпійного факторів на напрямленість процесів. Вплив температури на напрям хімічних процесів.*

## **Розділ 3. Дисперсійні системи**

*Дисперсні системи, істинні розчини. Розчини неелектролітів. Механізм та енергетика процесу розчинення. Сольватація. Способи вираження складу багатокомпонентних сумішей. Концентрація розчинів: масова частка, масова та молярна концентрації, моляльність.*

*Фізичні властивості розчинів неелектролітів. Тиск насиченої пари над розчином. Закони Рауля. Температура кипіння та температура замерзання розчинника та розчину. Криоскопічна та ебуліоскопічна константи, їх фізичний зміст.*

*Особливості поведінки розчинів електролітів. Відхилення розчинів електролітів від законів Рауля. Електролітична дисоціація, її причини та наслідки. Теорія Арреніуса.*

*Класифікація електролітів з точки зору теорії електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації, його залежність від концентрації електроліту та температури. Роль розчинника у процесі*

дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації як кількісна міра сили слабого електроліта. Закон розведення Оствальда.

Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, водневий показник рН. Стан сильних електролітів у розчинах. Реакції обміну у розчинах електролітів, напрямок їх перебігу. Гідроліз солей. Типи гідролізу. Вплив різних факторів на стан гідролітичної рівноваги, зміна рН розчинів солей.

#### **Розділ 4 Електрохімічні процеси**

Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Складання рівнянь ОВР. Правило електронного балансу. Напрямок ОВР. Хімічний та електрохімічний способи проведення ОВР. Окисно-відновні потенціали.

Предмет електрохімії. Механізм виникнення електродних потенціалів. Електродні потенціали, вимірювання стандартних електродних потенціалів за допомогою стандартного водневого електроду. Типи електродів.

Гальванічні елементи, схеми ГЕ. Електродні процеси та струмоутворююча реакція. Електрорушійна сила гальванічного елементу, її зв'язок із зміною енергії Гібса, що супроводжує струмоутворюючу реакцію. Промислово важливі хімічні джерела електроенергії.

Електроліз розплавів та водних розчинів електролітів. Умови, необхідні для проведення електролізу. Анодне окиснення та катодне відновлення. Закони електролізу.

Послідовність розряду іонів на катоді та аноді. Промислове застосування електролізу: добування та очищення металів методом електролізу, електрохімічна обробка поверхні металів.

Поширення та знаходження металів у природі. Електронна будова атомів металів. Хімічні властивості металів. Ряд стандартних електродних потенціалів. Одержання металів: пірометалургія, металотермія, електрометалургія, гідрометалургія. Відношення металів до води, кислот та основ.

Корозія металів та сплавів. Хімічна корозія. Електрохімічна корозія та її причини. Класифікація корозійних процесів за механізмом корозії.

Причини, що сприяють корозії. Методи захисту металів від корозії: ізоляція металів від навколишнього середовища. Зміна корозійного середовища, електрохімічні методи захисту від корозії.

#### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці 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. Підручник: Розділи загальної хімії. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М.-К. : Каравела, 2007, 250 с.
2. Іванюк О.В. Начальний посібник «Обмінні та окисно-відновні процеси у розчинах». – К.: КПІ. – 2017. – 126 с.
3. 3. Методичні вказівки до вивчення теми “Окисно-відновні реакції”/ Укл. Іванюк О.В., Дуда Т.І., Шевченко В.М.. – К.:КПІ. – 2007. – 44 с.
4. Методичні вказівки з курсу “Хімія”. Розділ “Основні поняття та закони хімії”./Укл. А.В.Підгорний. Т.М.Назарова. Н.А.Гуц – К.: КПІ, 2009. – 44 с.

5. Методичні вказівки до виконання індивідуальних лабораторних робіт з курсу "Хімія" для студентів усіх спеціальностей денної форми навчання / Укл. Підгорний А.В., Іванюк О.В., Назарова Т.М., Гуц Н.А. та ін. – К.: КПІ, 2013. – 64 с.

6. Методичні вказівки по організації самостійної роботи студентів по хімії та збірник індивідуальних завдань / Укл. А.М. Герасенкова, О.М. Князева, А.В. Підгорний. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 64 с.

### Додаткова

7. Хомченко Г.П. Посібник з хімії для вступників до вузів. – К.: «А.С.К.» 2005, 480 с.

8. Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая шк., 1998. – 558с.

### Інформаційні ресурси

Дистанційний курс: <https://classroom.google.com/h> Google G Suite for Education. Режим доступу: Google Classroom

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами практичних занять та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (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.

№	Дата	Опис заняття
1	вересень 2022 р.	<b>Основні поняття і закони хімії.</b> Предмет і зміст курсу хімії Хімічний елемент. Атом. Молекула. Проста речовина та хімічна сполука. Фізичні та хімічні явища, їх взаємозв'язок. Стехіометричний закон еквівалентів; їх застосування до розв'язання практичних задач. Відносні атомна та молекулярна маси. Моль. Стала Авогадро. Молярна маса речовини. Способи визначення молярних мас газоподібних речовин. Молярний об'єм газу. Відносна густина одного газу за іншим. Визначення молекулярних мас речовин, що перебувають у газоподібному стані.
2	вересень 2022 р	Класифікація неорганічних сполук, їх основні хімічні властивості та одержання Хімічні властивості оксидів, гідроксидів, кислот та солей. Зв'язок між класами неорганічних сполук.
3	жовтень 2022 р	Електронні орбіталі. Квантові числа, їх фізичний зміст. Принципи формування електронних формул елементів, формування електронних оболонок атомів елементів. Принцип Паулі, правила Клечковського, Гунда. Принцип найменшої енергії. Валентні електрони та валентності атомів в нормальному та збуджених станах. Номер групи та валентність елементів. Енергія іонізації, енергія спорідненості до електрона як характеристики металічних та неметалічних властивостей. Зміна властивостей елементів у періоді, групі. Місце елемента в періодичній системі як його найважливіша характеристика. Електронегативність.

4	жовтень 2022 р.	Електронні формули. Валентні електрони та валентності атомів в нормальному та збуджених станах. Номер групи та валентність елементів.. Метали. Амфотерність металів та їх сполук.
5	жовтень 2022 р.	Електронні формули елементів-неметалів, Реакції обміну. Умова обміну. Властивості середніх, кислих та основних солей
6	жовтень 2022 р.	Електронні формули елементів-металів та неметалів. Процеси окислення та відновлення. Складання рівнянь ОВР. Правило електронного балансу. Напрямок ОВР. Хімічний та електрохімічний способи проведення ОВР. Окисно-відновні потенціали
7	листопад 2022 р.	Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Поняття про ентальпію. Тепловий ефект реакції. Екзо- та ендотермічні реакції. Термохімія. Термохімічні рівняння, їх особливості. Стандартна ентальпія утворення простих речовин та хімічних сполук. Закон Гесса та наслідки з нього. Термохімічні розрахунки
8	листопад 2022 р.	Поняття про ентропію термодинамічного процесу. Ентропія як міра неупорядкованості системи, зміна її під час проходження фізичних та хімічних процесів. Стандартні ентропії. Другий та третій закони термодинаміки. Поняття про термодинамічну функцію стану системи - енергію Гіббса. Енергія Гіббса як критерій самовільного перебігу хімічного процесу в ізобарно-ізотермічних умовах. Вплив ентропійного та ентальпійного факторів на напрямленість процесів. Вплив температури на напрямок хімічних процесів.
9	листопад 2022 р	Дисперсні системи. Розчини неелектролітів. Механізм та енергетика процесу розчинення. Сольватація. Способи вираження складу багатокомпонентних сумішей. Концентрація розчинів: масова частка, масова та молярна концентрації, молярність. 1-й та 2-й законі Рауля. Особливості поведінки розчинів електролітів. Відхилення розчинів електролітів від законів Рауля. Електролітична дисоціація, її причини та наслідки. Теорія Арреніуса. Класифікація електролітів з точки зору теорії електролітичної дисоціації.
10	листопад 2022 р	Ступінь дисоціації, його залежність від концентрації електроліту та температури. Роль розчинника у процесі дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації як кількісна міра сили слабого електроліта. Закон розведення Оствальда. Реакції обміну у розчинах електролітів, напрямок їх перебігу. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, водневий показник рН.. Стан сильних електролітів у розчинах. Гідроліз солей. Типи гідроліза. Вплив різних факторів на стан гідролітичної рівноваги, зміна рН розчинів солей Індикатори, способи визначення рН .
11	листопад 2022 р	Предмет електрохімії. Механізм виникнення електродних потенціалів. Електродні потенціали, вимірювання стандартних електродних потенціалів за допомогою стандартного водневого електроду. Типи електродів.
12	грудень 2022 р	Гальванічні елементи, схеми ГЕ. Електродні процеси та струмоутворююча реакція. Електрорушійна сила гальванічного елемента, її зв'язок із зміною енергії Гіббса, що супроводжує струмоутворюючу реакцію. Промислово важливі хімічні джерела

		<i>електроенергії. Акумулятори. Використання електрорушійної сили гальванічного елемента як критерія можливості проходження ОВР у певному напрямку.</i>
13	<i>Грудень 2022 р.</i>	<i>Робота електrolітичної ванни. Типи електродів. Електrolіз з інертними та активними розчинними електродами. Поняття поляризації електроду. Електrolіз розплавів та розчинів електrolітів.. Застосування електrolізу в техніці та промисловості. Закони електrolізу</i>
14	<i>грудень 2022 р</i>	<i>Хімічна корозія. Електрохімічна корозія, її причини. Корозійний гальванічний елемент. Захист металів та сплавів від корозії: ізоляція металів від навколишнього середовища, зміна компонентів агресивного середовища, електрохімічні методи захисту від корозії. Розробка та застосування технічних методів боротьби з різними видами корозії металів.</i>
15	<i>грудень 2022 р</i>	<i>Відновні властивості металів. Залежність їх активності від електродного потенціалу. Взаємодія металів з водою, розчинами кислот окисників та неокисників, розчинами лугів.</i>
16	<i>грудень 2022 р</i>	<i>Зонна теорія металів. Залежність хімічних та фізичних властивостей металів від електронної будови їх атомів. Провідники та діелектрики.</i>

### **Лабораторні заняття**

*Мета проведення лабораторних занять : оволодіти практичними навичками роботи в хімічній лабораторії; розвинути у студентів прагнення до науково-дослідницької роботи.*

*Лабораторні роботи, розроблені та запропоновані студентам на кафедрі, мають індивідуальний, дослідницький характер. Лабораторні роботи наведені у лабораторному практикумі [5].*

<b>Тиждень</b>	<b>Тема</b>	<b>Опис запланованої роботи</b>
1	<b>Визначення кількості луку у розчині.</b>	<i>Ознайомитися з одним з методів об'ємного аналізу. Навчитися проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій. Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести розрахунки за отриманими даними. Довести закон збереження мас. Продемонструвати розрахунки викладачу.</i>
2	<b>Класи неорганічних сполук. Добування паганоозчинних гідроксидів та вивчення їх властивостей</b>	<i>Ознайомитися зі способами добування та властивостями основ. Відповідно до отриманого індивідуального завдання записати рівняння реакції отримання паганорозчинних гідроксидів Рівняння, що доводять властивості гідроксидів. Продемонструвати рівняння викладачу.</i>
3	<b>Окисно – відновні реакції (ОВР).</b>	<i>Експериментально дослідити напрямок проходження ОВР. Відповідно до отриманого індивідуального завдання проставити коефіцієнти використовуючи метод електронного балансу. Довести напрям перебігу проведених ОВР. Продемонструвати розрахунки викладачу.</i>

4	<b>Визначення теплоти нейтралізації.</b>	За експериментальними даними навчитися проводити термохімічні розрахунки. Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати розрахунки за отриманими даними та зробити висновок, щодо типу термохімічного процесу. Продемонструвати розрахунки викладачу.
5	<b>pH – метричне визначення ступеню та константи дисоціації кислот.</b>	навчитися за допомогою приладу вимірювати pH розчинів, Відповідно до отриманого індивідуального завдання виконати обчислення ступіня та константи дисоціації слабого електроліту. Провести розрахунки за отриманими даними. Обґрунтувати залежність ступеня дисоціації від концентрації розчину електроліту. . Продемонструвати розрахунки викладачу.
6	<b>Визначення електродних потенціалів та електрорушійних сил ГЕ.</b>	Виміряти ЕРС гальванічних елементів, визначити потенціали металічних електродів, обчислити молярні концентрації іонів металів у розчинах електролітів. Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести розрахунки за отриманими даними. Навчитися використовувати рівняння Нернста для визначення електродного потенціалу металічного електроду 1-го роду. Продемонструвати розрахунки викладачу.
7	<b>Електроліз.</b>	Навчитися експериментально проводити електроліз водних розчинів деяких електролітів з нерозчинним та розчинним анодами, визначати продукти електролізу на електродах. Відповідно до отриманого індивідуального завдання записати процеси, що відбуваються на інертних та активних електродах при проведенні електролізу водного розчину солей. Продемонструвати розрахунки викладачу.
8	<b>Контактна електрохімічна корозія.</b>	Вивчення електрохімічної корозії сталі та корозії, яка відбувається внаслідок контакту різних металів. Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести Записати рівняння електродних процесів, що відбуваються при протіканні контактної корозії. Знайти в літературі приклади які інгібітори застосовуються в телекомунікаціях для запобігання корозії Продемонструвати розрахунки викладачу.
9	<b>модульна контрольна робота Підсумкове заняття</b>	Відповідно до отриманого індивідуального завдання провести розрахунок задач. Продемонструвати розрахунки викладачу. До відома студентів доводиться кількість балів, яку вони набрали протягом семестру. Студенти, які були не допущеними до семестрової атестації з



		<i>кредитного модуля, мають усунути причини, що призвели до цього.</i>
--	--	--

## 6. Самостійна робота студента

*Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, складання попередніх варіантів задач для проведення розрахунків на заняттях, оформлення звітів з лабораторних робіт, підготовка до захисту лабораторної роботи, підготовка до заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:*

<i>Вид СРС</i>	<i>Кількість годин на підготовку</i>
<i>Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, складання попередніх варіантів задач для проведення розрахунків на заняттях, оформлення звітів лабораторних робіт</i>	<i>2 години на тиждень</i>
<i>Підготовка до МКР (повторення матеріалу)</i>	<i>4 години</i>
<i>Підготовка до заліку</i>	<i>6 годин</i>

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

*У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторні роботи – у лабораторних аудиторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій та лабораторних робіт є обов'язковим.*

*На прикінці кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції у вигляді тесту. Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.*

#### Правила здачі лабораторних робіт:

- До захисту допускаються студенти, які правильно виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).*
- Здача відбувається за графіком, зазначеним у п.5 за індивідуальними завданнями.*
- Після перевірки завдання викладачем на здачі роботи виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.*

#### Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

- Несвоєчасне виконання лабораторного практикуму без поважної причини штрафуються 1 балом;*
- За виконання задач із більш складних варіантів завдань з дисципліни нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;*
- За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 10 балів на семестр).*

*Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського*

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

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

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: опитування на лабораторних заняттях, КР, захист МКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог Силабусу.
3. Семестровий контроль: письмовий залік.

### Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 70 бали складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на лабораторних заняттях (9 тем занять);
- написання контрольної роботи (КР);
- виконання модульної контрольної роботи (МКР).

### 2. Критерії нарахування балів:

Рейтинг студента з дисципліни складається з певної кількості балів, при цьому призначаються такі вагові бали  $r_k$  за види наступних контрольних заходів:

модульна контрольна робота	- 30 балів
Опанування лекцій	- $2.6 \times 18 = 46.8$ балів
Виконання та захист лабораторних робіт	- $2.6 \times 9 = 23.4$ балів

### Штрафні та заохочувальні бали

Студентам можуть нараховуватись додаткові, заохочувальні бали: за вчасне і правильне виконання домашніх завдань (0,5 балів за кожне).

Передбачаються також штрафні (зі знаком "мінус") бали:

за несвоєчасне виконання та захист лабораторних робіт (-0,5 бали за кожне),

### Розрахунок шкали (R) рейтингу

Типові норми оціночних балів при перевірці різних видів контрольних заходів:

а) відповідь правильна, повна, обґрунтована;  
завдання розв'язане вірно, з поясненням, чітко оформлене

$$6 \leq r_k < 7.8$$

б) відповідь правильна, але не вичерпна (90 - 75% програмного матеріалу), містить несуттєві помилки; задача розв'язана вірно

$$5.5 \leq r_k < 6$$

в) відповідь не повна (містить 75 - 90% програмного матеріалу), але студент швидко наводить потрібну інформацію; хід розв'язання задачі правильний, але допущені арифметичні помилки

$$4 \leq r_k < 5.5$$

а) відповідь неповна (менше 60% програмного матеріалу), містить значну кількість помилок, особливо при складанні хімічних формул і рівнянь;

б) рішення задачі містить суттєві помилки

$$r_k < 4$$

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 46.8 + 23.4 = 70 \text{ балів}$$

Таким чином. Рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$RD = R_c + R_s = 70 + 30 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання студентом відповідних оцінок (традиційних оцінок) його рейтингова оцінка **RD** переводиться відповідно до таблиці:

Значення рейтингу з дисципліни	Бали $RD = \sum_k r_k + \sum_s r_s$	Залікова оцінка
$0,95R \leq RD$	95...100	Відмінно
$0,85R \leq RD < 0,94R$	85...94	Дуже добре
$0,75R \leq RD < 0,84R$	75...84	Добре
$0,66R \leq RD < 0,74R$	66...74	Задовільно
$0,6R \leq RD < 0,65R$	60..65	Достатньо
$RD < 0,6R$	$RD < 60$	Незадовільно
$RD < 0,4R$	$RD < 40$	Не допущено

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 32 бали. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів.

За результатами 18 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 70 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 45 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ( $40 < RD \leq 60$ ) мають можливості:

- складати диф. залік з метою отримання позитивної оцінки та виконують індивідуальне контрольне завдання за шкалою оцінки 70 балів. Оціночна шкала виконання завдання 30 балів, яка розраховується за критеріями:

- відповідь правильна, повна, обґрунтована;  
завдання розв'язана вірно, з поясненням, чітко оформлена

$$27 \leq r_i < 30$$

- відповідь правильна, але не вичерпна (90 - 75% програмного матеріалу), містить несуттєві помилки; задача розв'язана вірно

$$23 \leq r_i < 26$$

- відповідь не повна, але студент швидко наводить потрібну інформацію; хід розв'язання задачі правильний, але допущені помилки при складенні рівняні хімічних реакцій

$$19 \leq r_i < 22$$

- відповідь не менше 60% правильних за змістом розв'язків містить значну кількість помилок, особливо при складанні хімічних формул і рівнянь;

$$16 \leq r_i < 18$$

- відповідь невірна, рішення задачі містить суттєві помилки завдання не виконано відсутні теоретичні знання

$$r_i < 16$$

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 7.8 \text{ балів} \times 9 + 30 = 100 \text{ бали}$$

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше 0.4 RD, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до диф. заліку і мають академічну заборгованість.

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Вимоги до оформлення перелік запитань до заліку наведені у системі «Електронний кампус» «Хімія» (платформа Sikorsky-distance).
- Перелік матеріалів, якими дозволено користуватись під час заліку: лекції, домашні завдання

## Робочу програму навчальної дисципліни (силлабус):

*Складено* доцентом кафедри загальної та неорганічної хімії к.т.н., доц. Іванюк О.В.

*Ухвалено* кафедрою та НХ (протокол № 13 від 24.06.2022)¹

*Погоджено* Методичною комісією ХТФ (протокол № 6 від 24.06.2022 р.)

*Погоджено* Методичною комісією НН ММІ (протокол № 11 від 28.08.2022 р.)

---

¹ Силабус спочатку погоджується метод. комісією, а потім Ухвалюється кафедрою.