



## Хімія

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

		Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень	вищої	Перший	(бакалаврський)
освіти			
	Галузь знань	18 Виробництво та технології гірництва	
	Спеціальність	184 Гірництво	
	Освітня програма	Геоінженерія	
	Статус дисципліни	Нормативна	
	Форма навчання	заочна / змішана	
	Рік підготовки,	2 курс, осінній семестр	
семестр			
	Обсяг дисципліни	4 кредити	
	Семестровий	Екзамен	
контроль/ контрольні заходи			
	Розклад занять	Лекція 1 години на тиждень (1 пара на 2 тижні), лабораторні роботи 2 години на тиждень (1 пара) за розкладом на rozklad.kpi.ua	
	Мова викладання	Українська	
	Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доцент, Підгорний Андрій Вадимович., контактні дані Email: a.podgornij@gmail.com Лабораторні: доцент, Підгорний Андрій Вадимович., контактні дані Email: a.podgornij@gmail.com	
	Розміщення курсу	Платформа Sikorsky-distance; доступ за запрошенням викладача <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4265">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4265</a>	

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

Дисципліна “ Хімія” викладається згідно з навчальним планом бакалаврської підготовки студентів НН ІЕЕ бакалаврської підготовки студентів НН ІЕЕ спеціальності ” Гірництво»(184) і відноситься до фундаментальних наук.

Мета навчальної дисципліни “ Хімія” – навчити студентів основам та сучасним поняттям хімічної науки, які необхідні їм для плідної діяльності у майбутньому, допомогти усвідомити хімічні явища, що зустрічаються у природі і техніці та з'ясувати загальні закономірності їх перебігу; сформувати систему екологічних знань, які забезпечать раціональну поведінку та елементарну безпеку у повсякденному житті і діяльності науки, культури, виробництва, не пов'язаних з хімією безпосередньо.

Дисципліна “ Хімія” викладається з урахуванням підготовки спеціалістів, що будуть працювати в нехімічних галузях, але які базуються у своїй основі на хімічних законах. Тому, у курсі “ Хімія” основна увага приділяється тим поняттям та закономірностям, що складають ядро хімічних знань, які необхідні для вивчення загальноінженерних та спеціальних дисциплін. Це – теорія будови речовини, хімічна термодинаміка, хімічна кінетика, теорія розчинів, електрохімія тощо. Окрім цього , саме під час вивчення дисципліни “Хімія” закладається перший ступінь ознайомлення студентів з хімією оточуючого середовища, формується раціональна система взаємовідносин людини та природи. Побудова курсу забезпечує розвиток самостійності у роботі студентів, створює кращі можливості для прояву ними своїх творчих здібностей і сприяє оволодінню вміннями та навичками науково-дослідницької роботи.

## **2.Пререквізити та постреквізити дисципліни**

Знання з хімії у поєднанні із базовими знаннями з інших фундаментальних наук дозволяють сформувати багатосторонньо підготовлених фахівців, які здатні до нестандартного логічного мислення, вміють аналізувати, систематизувати та узагальнювати одержану інформацію, спроможних до вирішення технічних завдань, а у разі необхідності, пристосовувати свій фах до споріднених галузей діяльності.

Завдяки такому достатньо широкому обсягу навчального матеріалу забезпечується якісна база для засвоєння студентами багатьох загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, які вивчаються згідно плану бакалаврської підготовки. До цих дисциплін згідно навчального плану можна віднести такі, як “ Матеріалознавство та основи будівельної справи”, “ Екологічна безпека в гірництві”, “ Геологія.”,

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни «Хімія» мають продемонструвати такі результати навчання:

### **Знання:**

- Базові знання хімії в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та для використання в обраній професії.
- Основні стехіометричні закони, фізико-хімічну основу природних явищ , сучасні положення теорії будови атому та речовин і типові властивості сполук, які знаходять застосування у геоінженерних конструкціях;
- Типові хімічні реакції, які відбуваються за участю неорганічних речовин та закони кінетики, що обґрунтовують вплив зовнішніх факторів на швидкість проходження процесів
- Закони розрахунку теплових ефектів реакцій та термодинамічний аналіз хімічних процесів технологічних процесів гірничих підприємств

- Загальні властивості розчинів неелектролітів (тиск насиченої пари розчинника, температури кипіння та замерзання розчинів).
- Хімічні властивості солей, кислот, основ, що зумовлюють особливий склад водних розчинів, які спричинюють вплив на інженерні будівельні конструкції та типові закономірності перебігу хімічних реакцій в розчинах електролітів.
- Принципи використання окисно-відновних процесів при створенні хімічних джерел електричної енергії; закони функціонування гальванічних елементів та головні фактори, від яких залежить потенціал електродів.
- Які компоненти оточуючого середовища та технологічних розчинів чинять корозійну дію на елементи технологічного обладнання; основні методи уповільнення швидкості здійснення корозійних процесів.

#### **ВМІННЯ:**

- Характеризувати властивості речовин, виходячи з особливості їх будови та підбирати необхідні конструкційні матеріали з потрібними властивостями.
- Проводити розрахунки зміни термодинамічних функцій (ентальпії, ентропії, енергії Гіббса) у хімічних реакціях та аналізувати вплив різних факторів при моделюванні технологічних процесів; визначати шкідливі хімічні речовини, які утворюються під час перебігу цих процесів та прогнозувати їх вплив на навколишнє середовище.
- Розраховувати тиск насиченої пари розчинника над розчином, температури кипіння та замерзання розчинів; кількісні характеристики сили електролітів (ступінь та константу дисоціації), рН розчинів; складати рівняння хімічних реакцій, які проходять за участю електролітів у водних розчинах.
- Складати схеми гальванічних елементів, рівняння електродних процесів; проводити розрахунки потенціалів електродів та електрорушійних сил гальванічних елементів.
- Підібрати середовище, в якому є найменший ризик виникнення корозійних процесів технологічних конструкцій та пояснювати механізм руйнування металів під час електрохімічної та хімічної корозії.
- Аналізувати та робити висновки з результатів лабораторної та науково-дослідної роботи та оформлювати її звіт. Працювати з бібліографічними джерелами інформації.

#### **Загальні компетентності СВО**

##### **Програмні компетенції**

ЗК4. Здійснення безпечної діяльності

ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної

діяльності

ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**Спеціальні компетентності (СК) СК3.** Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності.

7 – Програмні результати навчання

РН7. Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;

### 3.Зміст навчальної дисципліни

Найменування розділів, тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекцій	Лабораторних робіт	СРС
1	2	3	4	5
<b>Розділ 1. Основні поняття хімії</b>				
Тема 1. Атомно-молекулярне вчення. Основи кількісних розрахунків в хімії	6		1	4
<b>Разом за розділом 1</b>	6		0	4
<b>Розділ 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів</b>				
<b>Тема 1. Класи неорганічних сполук</b>	7		1	8
Тема 2. Елементи хімічної термодинаміки	11	1		10
<b>Тема 3. Хімічна кінетика і хімічна рівновага</b>	7			7
<b>Разом за розділом 2</b>	27	1	1	25
<b>Розділ 3. Будова речовини</b>				
Тема 1. Будова атомів, періодичний закон та періодична система	10			10
<b>Тема 2. Хімічний зв'язок та будова молекул. Твердий стан речовини</b>	10			10
<b>Разом за розділом 3</b>	20			20

1	2	3	4	5
Тема 1. Загальні властивості розчинів. Розчинів неелектролітів	8			8
Тема 2. Розчини електролітів	12	0		12
Разом за розділом 4	20	0		20
Розділ 5 Електрохімічні процеси				
Тема 1. Окислювально-відновні реакції	2		0	2
Тема 2. Гальванічні елементи	8	1	0	7
Тема 3. Корозія металів та сплавів	7	0	1	6
Разом за розділом 5	17	1	1	15
Види контрольних заходів екзамен	30			30
Разом в 1 семестрі	120	2	4	114

#### 4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Розділ 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів</p> <p><i>Лекція 1 Елементи хімічної термодинаміки</i></p> <p>Предмет хімічної термодинаміки. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Поняття про ентальпію. Тепловий ефект реакції. Екзо- та ендотермічні реакції.</p> <p>Ентропія як міра неупорядкованості системи, зміна її під час проходження фізичних та хімічних процесів. Стандартні ентропії. Другий та третій закони термодинаміки. Енергія Гіббса як критерій довільного перебігу хімічного процесу в ізобарно-ізотермічних умовах. Шкала стандартних енергій Гіббса утворення речовин. Розрахунок зміни енергії Гіббса під час хімічних перетворень.</p> <p>Вплив ентропійного та ентальпійного факторів на напрямленість процесів.</p>

	Вплив температури на напрямок перебігу хімічних процесів. [2 (с.132-142), 3 (с.117-128)]
№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
2	Розділ 5. Електрохімічні процеси <u>Лекція 1. Основні поняття електрохімії. Електродні рівноваги</u> Предмет електрохімії. Механізм виникнення електродних потенціалів. Типи електродів. Електродні потенціали як характеристика гетерогенної окисно-відновної рівноваги. Будова подвійного електричного шару. Вимірювання стандартних електродних потенціалів за допомогою стандартного водневого електрода. Фактори, які впливають на значення електродних потенціалів. Рівняння Нернста, розрахунок електродних потенціалів в нестандартних умовах [10(с.17-20)], [2 (с.262-271)]

## 5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Розділ 1. Основні поняття хімії <i>Тема 1.1. Атомно-молекулярне вчення . Основи кількісних розрахунків в хімії</i> <u>Атомно-молекулярне вчення</u> . Хімічний елемент. Атом. Молекула. Проста речовина та хімічна сполука. Фізичні та хімічні явища, їх взаємозв'язок. Молярна маса речовини. Молярний об'єм газу. [1 (с.11-51), 2 (с.11-16), 3 (с.12-24), 4 (с.2-12)] Стехіометричні закони: закон збереження маси речовини, сталості складу, закон Авогадро,; їх застосування до розв'язання практичних задач. [1 (с.11-51), 2 (с.11-16), 4 (с.12-24),	4
2	Розділ 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів <i>Тема.2.1. Систематика та властивості неорганічних речовин</i> Найважливіші класи неорганічних сполук: оксиди, кислоти, основи, амфотерні гідроксиди, солі. Складання формул, властивості та реакції добування гідроксидів, солей. Характерні реакції за участю солей, гідроксидів, оксидів. [3 (с.134-145), 5 (с.3-24), 1д (с.140-154)]	8
3	Розділ 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів <i>Тема.2.2 Хімічна термодинаміка.</i> Термохімія. Термохімічні рівняння, їх особливості. Стандартна ентальпія утворення простих речовин та хімічних сполук. Закон Гесса та наслідки з нього. Термохімічні розрахунки. [2 (с.116-130), 3 (с.111-117)]	

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	7  ** Кількість годин СРС
4	<p>Розділ 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів</p> <p>Тема 2.3 <u>Хімічна кінетика</u></p> <p>Загальні поняття хімічної кінетики. Гомо- та гетерогенні системи Теорія активних співзіткнень. Енергія активації. Кінетичні рівняння, закон діючих мас.</p> <p>Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання</p>	7  ** Кількість годин СРС
4	<p>Константа швидкості реакції, її фізичний зміст. Залежність швидкості хімічної реакції від температури. Правило Вант-Гоффа. [1 (с.180-185), 2 (с.132-142), 1д (с.114-120), 2д (134-145)]</p> <p>Каталіз гомогенний та гетерогенний, каталізатори, інгібітори. Оборотні та необоротні реакції.</p> <p>Хімічна рівновага, константа рівноваги гомогенних та гетерогенних реакцій, її зв'язок з енергією Гіббса, зміщення рівноваги. Принцип Ле Шательє. Термодинамічна умова рівноваги. [1 (с.185-195), 2 (с.167-182), 1д (с.127-143), 2д (150-156)]</p>	
5	<p>Розділ 3. Будова речовини</p> <p>Тема 3.1. <i>Будова атомів. Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва</i></p> <p>Основні знання про будову атомів. Абсолютні маси атомів. Складові частини атома: ядро та електронна оболонка. Принцип Паулі, правила Клечковського, Гунда. Принцип найменшої енергії. Електронні формули елементів, формування електронних оболонок атомів елементів. Валентні електрони та валентності атомів в основному та збуджених станах. [2 (с.20-31), 7 (с.4-15)]</p> <p>Періодична система Д.І. Менделєєва. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична зміна властивостей хімічних елементів та деяких сполук в залежності від електронної будови атома. Номер групи та валентність елементів. [2 (с.27-30), 7 (с.4-20)]</p> <p>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. [2 (с.31-34), 7 (с.20-23)]</p>	
6	<p>Розділ 3. Будова речовини</p> <p>Тема 3.2 <i>Хімічний зв'язок та будова молекул. Твердий стан речовин.</i> Хімічний зв'язок, типи хімічного зв'язку. Опис ковалентного хімічного зв'язку за допомогою метода валентних зв'язків. Насиченість, напрямленість, полярність КЗ. Довжина та енергія ковалентного зв'язку. Валентні кути. Ефективний заряд атомів. Способи перекривання АО атомів, <math>\sigma</math>- , <math>\pi</math>- зв'язки. Теорія гібридизації атомних орбіталей, типи гібридизації. Дипольний момент, його залежність від полярності зв'язків та просторової будови молекул. [2 (35-58), 7(18-23)]</p>	

	<p>Іонний та металічний зв'язки, їх властивості. Види міжмолекулярної взаємодії, її вплив на утворення конденсованого стану речовини. [2 (51-56), 7(23-35)]</p> <p>. Енергія міжмолекулярної взаємодії. Аморфний та кристалічний стани речовини. Іонна, атомна, молекулярна та металічна кристалічна решітки. Залежність фізичних властивостей речовин у кристалічному стані від типу зв'язку між частинками у кристалі. [2 (с.65-92), 7 (с.40-48)]</p>	
№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
7	<p>Розділ 4. Розчини</p> <p>Тема 4.1 <i>Загальні властивості розчинів. Розчини неелектролітів</i></p> <p>Способи вираження складу багатокомпонентних систем. Концентрація розчинів. Розчинність речовин. [6 (с.14-18), 2д (с.167-186), 3д (с.28-48)] Закони Рауля. Колігативні властивості ідеальних розчинів: тиск насиченої пари, зміна температур кипіння та замерзання, осмотичний тиск. [6(с.7-14),, (с. 18-34)],3д(с. 17-48)]</p>	
8	<p>Розділ 4. Розчини</p> <p>Тема 4.2. <i>Розчини електролітів</i></p> <p>Класифікація електролітів за характером іонів, які вони утворюють при дисоціації [8(с.17-21), 2 (с.218-220)]</p> <p>Умови перебігу реакцій за участю електролітів. Іонно-молекулярні рівняння. [[8 (с.33-39)], 1д (с173-195)]</p> <p>Особливості поведінки розчинів електролітів. Відхилення розчинів електролітів від законів Рауля. Електролітична дисоціація, її причина та наслідки. Роль розчинника у процесі дисоціації. Теорія Арреніуса. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь дисоціації, його залежність від концентрації електроліту та температури. [1(.239-256), 2 (с.218-220)]</p> <p>Класифікація електролітів за характером іонів, які вони утворюють при дисоціації. [8(с.17-21), 2 (с.218-220)]</p>	
9	<p>Константа дисоціації як константа рівновани оборотного процесу розпаду слабого електроліта. Закон розведення Освальда. Електролітична дисоціація води. Іонний добуток води, водневий показник рН. Індикатори, способи визначення рН.[2 (с.224-229) , 8(10-13, 26-33)]</p> <p>Умови перебігу реакцій за участю електролітів. Іонно-молекулярні рівняння.[8 (с.33-39)], 1д (с173-195)]</p> <p>. Гідроліз солей. Типи гідролізу. Вплив різних факторів на стан гідролітичної рівноваги, зміна рН розчинів. [8 (с.26-33; с. 40-47), 2 (с.234-238)]</p>	



10	Розділ 5. Електрохімічні процеси Тема 5.1. <i>Окисно-відновні реакції</i> Окисно-відновні реакції. Процеси окислення та відновлення. Складання рівнянь ОВР. Правило електронного балансу. [2 (с.251-257с.129-137), 2д (с.236-244) ][10(с.5-12)]	
№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кіль- кість годин СРС
11	Розділ 5.Тема 5.2.Гальванічні елементи Вимірювання стандартних електродних потенціалів за допомогою стандартного водневого електрода. . Фактори, які впливають на значення електродних потенціалів. Рівняння Нернста, розрахунок електродних потенціалів в нестандартних умовах Схеми ГЕ з електродами різних типів. Електродні процеси та струмоутворююча реакція. Електрорушійна сила гальванічного елемента. 2 (с.271-275) ][10(с.17-35)]	
5	<u>Тема 5.3. Корозія металів та сплавів I</u> Корозія металів. Класифікація корозійних процесів за механізмом корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Причини, що сприяють корозії. [2 (с.311-317)] Електродні процеси у корозійних гальванічних елементах. Методи захисту металів від корозії: легування металів; захисні покриття (неметалічні, металічні); електрохімічні методи захисту (протекторний, зовнішнього потенціалу); зміна агресивності корозійного середовища (введення інгібіторів, зменшення концентрації агресивних компонентів). [10(с.37-50)], 2 (с.313-335), 1д (с.364-367), 2д (с.264-284)].	4

## 6. Практичні заняття

Не передбачено навчальним планом

## 7. Семінарські заняття

Не передбачено навчальним планом

## 8. Лабораторні роботи

Мета проведення лабораторних робіт:

- закріпити і поглибити теоретичний програмний матеріал;
- 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. Лабораторний практикум наведений у методичних вказівках [7]. До виконання рекомендовано 3 лабораторні роботи з

наведеного переліку лабораторного практикуму

## РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ХІМІЇ

### *Тема 1.1. Атомно-молекулярне вчення*

Правила роботи в лабораторії. Організація самостійної роботи.

Лабораторна робота №1. Визначення кількості лугу в розчині.

Мета роботи: ознайомитись з одним з методів об'ємного аналізу. Навчитися проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій.

## РОЗДІЛ 2. ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ПЕРЕБІГУ ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

### *Тема 2.1. Класи неорганічних сполук*

Лабораторна робота №2. Добування нерозчинних гідроксидів та вивчення їх властивостей.

Мета роботи: ознайомитися зі способами добування нерозчинних гідроксидів та вивчити їх властивості. *Тема 2.3. Хімічна кінетика і хімічна рівновага*

Лабораторна робота №4. Хімічна кінетика. Вивчення залежності швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин.

Мета роботи: дослідити вплив концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції.

Лабораторна робота №6 Гідроліз солей.

Мета роботи: експериментально дослідити при проходженні гідролізу реакцію середовища розчинів різних солей. Визначити вплив різних факторів на стан гідролітичної рівноваги.

Лабораторна робота №6. Процеси в розчинах електролітів.

Мета роботи: експериментальне ознайомлення з загальними закономірностями проходження реакцій за участю електролітів та набуття вмінь складання іонно-молекулярних рівнянь.

## РОЗДІЛ 5. ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ.

### *Тема 5.2. Гальванічні елементи*

Лабораторна робота №7. Визначення електродних потенціалів та електрорушійних сил гальванічних елементів.

Мета роботи: навчитися вимірювати ЕРС різних типів гальванічних елементів, дослідити вплив концентрації іонів металів в розчинах електролітів на значення електродних потенціалів.

### *Тема 5.3. Корозія металів та сплавів*

Лабораторна робота №8. Корозія металів.

Мета роботи: вивчити умови виникнення корозійних гальванічних елементів та вплив різних факторів на швидкість електрохімічної корозії металів.

## 9. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального завдання не передбачено навчальним планом

## 10. Контрольні роботи

Виконання МКР та ДКР не передбачено навчальним планом

## 11..Методичні рекомендації

Для засвоєння навчальної програми дисципліни “ Хімія” студенти мають під час установчої сесії: - прослухати лекції, які проводяться;

- виконати передбачені робочою навчальною програмою лабораторні роботи;

Під час самостійної роботи студенти мають :

- оформити протоколи виконаних лабораторних робіт, здійснивши обробку одержаних у дослідженнях результатів (побудувати графіки, зробити висновки, що підтверджують ті чи інші закономірності хімічних процесів).

- опрацювати теоретичний матеріал, передбачений програмою дисципліни користуючись учбовою літературою;

- опрацювати типові завдання, надані викладачем для перевірки засвоєння завдань СРС при захисті лабораторних робіт та підготовці до складання підсумкового семестрового заходу (екзамен). Завдання до контролю СРС наведені у методичних вказівках [9]

Розв'язки та відповіді на запитання завдання мають бути лаконічними та обгрунтованими; вони мають містити всі необхідні математичні розрахунки, записи формул та рівнянь реакцій.

Студенти можуть обговорювати проблематичні питання, які виникають під час виконання контрольної роботи на консультаціях при співбесідах з викладачем ( графік консультацій узгоджується на протязі установчої сесії).

Екзаменпроводиться за розкладом, складеним деканатом і передбачає виконання екзаменаційного білету з комплексу завдань, затвердженого на засіданні кафедри, яка здійснює викладання.

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

1. Поточний контроль: виконання індивідуальних тематичних контрольних завдань під час захисту робіт лабораторного практикуму та перевірки засвоєння обсягу СРС.
2. Консультації: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану засвоєння обсягу СРС .
3. Екзамен

**Рейтинг студента з кредитного модуля** розраховується виходячи із 100-бальної шкали та складається з балів, що він отримує за:

1. Підготовку , виконання та захист 3 лабораторних робіт з відповідних тем
- 2.Бали моніторингу поточного стану засвоєння обсягу СРС з чотирьох розділів навчальної програми .

### 3. Відповідь на екзамені

#### **Система рейтингових(вагових) балів та критерії оцінювання**

Основними заходами контролю знань студентів є захист лабораторних робіт та моніторингу поточного стану засвоєння обсягу СРС.

Захист лабораторної роботи полягає у поданні студентом виконаного індивідуального завдання та співбесіди з викладачем стосовно теоретичних питань відповідної теми.

Лабораторні роботи: підготовка до виконання, опрацювання результатів експерименту та проведення колоквіуму щодо перевірки засвоєння теоретичного матеріалу відповідного розділу навчальної програми

Ваговий бал – 12. Максимальна кількість балів дорівнює  $12 \text{ балів} \times 3 = 36$

Ваг	Вчасно та якісно підготовлена та виконана лабораторна робота; розрахунки та рівняння хімічних реакцій наведені повністю та правильно.
овий бал	Відповідь повна, обґрунтована не містить помилок. Глибоке розкриття матеріалу, вміння застосовувати теоретичний матеріал для розв'язання задач
11-12	
9,0-10,5	Лабораторна робота виконана з несуттєвими недоліками, є незначні помилки в розрахунках, в рівняннях реакцій. Достатньо глибоке розуміння теми, практичні задачі розв'язані правильно, але наявні несуттєві помилки, обґрунтована, але не вичерпна.
балів:	
7-8,5 бали	. Звіт про виконання роботи неповний, погано сформульовані висновки щодо встановлених закономірностей перебігу досліджуваних процесів. Матеріал розділу засвоєний неповністю під час самостійної роботи, практичні завдання зроблені з помилками, суттєво недоопрацьовані теоретичні положення
0	
балів:	Вчасно не підготовлений протокол лабораторної роботи, студент усунений від виконання експерименту. Відповідь базується на знанні недостатнього обсягу необхідного теоретичного матеріалу, за змістом розв'язок завдання не доведений до логічного завершення, хід розв'язку запропоновано лише при колективному обговоренні із студентами групи

2. Протягом навчального семестру передбачається також моніторингу поточного стану засвоєння обсягу СРС з двох розділів навчальної програми за матеріалами:
- Розділу 2. Закономірності перебігу хімічних процесів. Тема 2. "Хімічна термодинаміка."
  - Розділу 4. Розчини Тема 2. "Розчини електролітів". контрольна робота проводиться після відпрацювання лабораторних робіт з відповідного розділу навчальної програми .

Моніторинг поточного стану засвоєння обсягу СРС з чотирьох розділів навчальної програми .

Ваговий бал – 12. Максимальна кількість балів дорівнює  $12 \text{ балів} \times 2 = 24 \text{ балів}$ .

Критерії оцінювання з позначенням коректної або некоректної відповіді, а також з коментарями, зауваженнями тощо.

Ваговий бал	Відповідь правильна, повна, обґрунтована, завдання розв'язане вірно, з поясненням, чітко та правильно складено рівняння хімічних реакцій .
11– 12	
9,5 – 10 балів:	Відповідь правильна, обґрунтована, але не вичерпна (містить не менше 75% потрібної інформації), має несуттєві помилки при складанні хімічних формул або при використанні термінології.
7- 9 балів:	Відповідь неповна (містить менше 60% правильних за змістом розв'язків), або знайдено правильний хід розв'язку завдання та допущено арифметичні помилки. також допущено помилки при складанні хімічних формул та рівнянь.
0- бал:	Завдання не виконані , та відсутні теоретичні знання ( містить менше 60% потрібної інформації) .

#### Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

$$R_c = \sum_k r_k = 36 + 24 = 60 \text{ балів.}$$

Рейтингова оцінка (RD) дисципліни формується як сума балів поточної успішності навчання

$$r_c = \sum_k r_k + \sum_s r_s \text{ та екзаменаційних балів } r_e:$$

$$RD = \sum_k r_k + \sum_s r_s + r_e$$

Екзаменаційна складова шкали становить 40% від R, а саме

$$r_e = R_c \frac{0,4}{1 - 0,4} = 40$$

Рейтингова шкала з дисципліни складає  $R = R_c + R_e = 100$  балів .

уНеобхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, захист СРС з двох розділів навчальної програми а також стартовий рейтинг ( $r_c$ ) не менший за 50% від  $R_c$ , тобто 30 балів.

До складу екзаменаційного білету входить три питання з різних розділів

програми. Кожне питання екзаменаційного білету (  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$ ) оцінюється у 13-14 балів відповідно до наведених нижче критеріїв оцінювання. Розмір шкали оцінювання екзаменаційної роботи становить 40 балів.

Критерії оцінки відповідей та відповідні бали за виконання завдань наведені в таблиці

14 -13 балів	Відповідь повна, обґрунтована, не містить помилок. Глибоке розкриття матеріалу (містить не менше 90% потрібної інформації), вміння застосовувати теоретичний матеріал для розв'язання задач.
12-11 балів	Достатньо глибоке розуміння теми (відповіді містять не менше 75% потрібної інформації), практичні завдання розв'язані правильно, але містять несуттєві помилки.
10 - 8 балів	Відповідь неповна, допущені помилки при складанні хімічних формул або рівнянь. Матеріал розділу засвоєний неповністю (містить менше 60% правильних за змістом розв'язків). Алгоритм рішення містить нераціональні роз'яснення, або знайдено правильний хід розв'язку завдання, але допущено арифметичні помилки.
0 балів	Завдання виконано з суттєвими помилками, або його розв'язок не доведений до логічного завершення, теоретичний матеріал не засвоєний. Відповідь містить менше 60% правильних за змістом розв'язків

Рейтингова оцінка з кредитного модуля та традиційні оцінки для виставлення їх до екзаменаційно-залікової відомості та залікової книжки здійснюється відповідно до нижченаведеної таблиці

Контрольний захід	Бал	Кількість	Всього
Захист завдань CPC з двох тем навчальної програми	12	2	24
Лабораторні роботи	3	12	36
Екзамен	40	1	40
Всього			100

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
$100 \geq RD \geq 95$	Відмінно
$94 \geq RD \geq 85$	Дуже добре
$84 \geq RD \geq 75$	Добре
$74 \geq RD \geq 65$	Задовільно
$64 \geq RD \geq 60$	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 12. Рекомендована література

### 12.1 Базова.

1. Глінка М.Л. Загальна хімія. – К.: Вища шк. / Пер. з 20-го рос. видання. / М.1979 / Головне вид-во, 1982. – 608 с.
2. Коровин Н.В. Общая химия. – М.: Высшая школа., 1998. – 558 с.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К. – Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – 480 с.
4. Хімія. Основні поняття та закони: Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів технічних спеціальностей / Укл. А.В. Підгорний, Т.М. Назарова, Т.І Дуда, В.М. Шевченко. – К.: НТУУ КПІ, 2006. – 28 с.
5. Систематика та властивості неорганічних речовин: Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Хімія» для студентів технічних спеціальностей / Укл. А.В. Підгорний, Т.М. Назарова. – К.: НТУУ КПІ, 2005. – 28 с.
6. Загальна хімія. «Розчини. Конспект лекцій навчальної дисципліни «Загальна хімія» для студентів технічних напрямів підготовки / Уклад.: А.В. Підгорний, Т.М. Назарова, Н.А. Гуц – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 40 с.
7. Підгорний А.В., Назарова Т.М., Гуц Н.А. Будова речовини. Навчальний посібник для студ. нехімічних спеціальностей. – К.: «Політехніка», 2011. – 68 с.
8. Загальна хімія. «Розчини електролітів». Конспект лекцій навчальної дисципліни «Загальна хімія» для студентів технічних напрямів підготовки / Уклад.: А.В. Підгорний, Т.М. Назарова, Н.А. Гуц – К.: НТУУ «КПІ», 2009. – 56 с.
9. Методичні вказівки та контрольн завдання з курсу “Хімія” для студентів заочної форми навчання/ Укл. А.М.Герасенкова, О.М.Князева, А.В. Підгорний.- К.: НТУУ КПІ, 2010.- 76 с.
10. Хімія, Електрохімічні процеси [Текст]:навчальний посібник / А.В. Підгорний, Т.М. Назарова.- К.: НТУУ “КПІ“ , 2015. – 68 с

### 12.2 Допоміжна література

1. Загальна хімія : Підручник / В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич., О.А. Голуб ; За ред. О.А. Голуба. – К.: Вища школа, 2009. – 471 с.
1. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Лєдовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія: у 2-х ч. – К.: Пед. преса, 2002. – 520 с.
2. Копілевич В.А., Карнаухов О.І., Слободяник М.С., Мельничук Д.О. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2003. – 643 с.

## 13. Інформаційні ресурси

1. Хімія. Хімічна термодинаміка[Електронний ресурс]: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / НТУУ «КПІ ім.Ігоря Сікорського »; уклад.: А.В. Підгорний, Т.М.Назарова. – Електронні текстові данні (1 файл: 14 Мбайт).К: НТУУ

«КПІ ім.Ігоря Сікорського»,2016. –81 с.- Назва з екрана. -Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/20912>

2. Хімія. Хімічна кінетика та рівновага[Електронний ресурс]: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / НТУУ «КПІ ім.Ігоря Сікорського »; уклад.: А.В. Підгорний, Т.М.Назарова. – Електронні текстові данні (1 файл: 11,8 Мбайт).К: НТУУ «КПІ ім.Ігоря Сікорського»,2016. –68 с.- Назва з екрана. -Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/20913>

3. Хімія. [Електронний ресурс]: Лабораторний практикум для студентів технічних спеціальностей підготовки денной форми навчання / НТУУ «КПІ ім.Ігоря Сікорського »; уклад.: А.В. Підгорний, Т.М.Назарова, Гуц.Н.А., Іванюк О.В. – Електронні текстові данні (1 файл: 508 Мбайт).К: НТУУ «КПІ ім.Ігоря Сікорського»,2013. –64 с.- Назва з екрана. -Доступ: <http://.kpi.ua/handle/123456789/5459>