

	<p style="text-align: center;">СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «ЕЛЕКТРОХІМІЯ»</p> <p>Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність <u>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (інжиніринг електроенергетичних систем з відновлювальними джерелами)»</u> Освітня програма «Інжиніринг електроенергетичних систем з відновлюваними джерелами» Рік навчання <u>2</u>, семестр <u>3</u> Форма навчання <u>денна і заочна</u> Кількість кредитів ЕКТС <u>4</u> Мова викладання <u>українська</u></p>
<p>Лектор курсу Контактна інформація лектора (e-mail) Сторінка курсу в eLearn</p>	<p>Професор Копілевич Володимир Абрамович</p> <p>vkopilevich@nubip.edu.ua</p>
<p style="text-align: center;">ОПИС ДИСЦИПЛІНИ</p> <p><i>Дисципліна “Електрохімія” належить до обов’язкових компонентів ОПП циклу дисциплін загальної підготовки, які забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок фахівця у галузі «Електрична інженерія», необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. Метою вивчення курсу «Електрохімія» є оволодіння знаннями про властивості систем, що містять іонні провідники, та перетворення речовин на межі поділу фаз за участю заряджених частинок (іонів, електронів). Зокрема, електрохімія вивчає закони взаємного перетворення електричної і хімічної форм руху матерії, будову і властивості розчинів електролітів, процеси електролізу, електрохімічну корозію, роботу електрохімічних елементів, електросинтез речовин. Базовими для електрохімії є загальнотноретичні положення хімічних дисциплін щодо електронної будови атомів, природи хімічного зв’язку, хімічної рівноваги, електролітичної дисоціації, окисно-відновних процесів та реакцій комплексоутворення.</i></p> <p style="text-align: center;">Компетентності ОП:</p> <p>Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:</p> <p><i>Інтегральна компетентність:</i> Здатність розв’язувати професійно-практичні задачі під час провадження професійної діяльності в сфері електричних мереж та електроенергетичних систем або у процесі навчання, що характеризується невизначеністю умов і вимог.</p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності :</i></p> <p>СК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків;</p> <p>СК19. Здатність виконувати загальні інженерні розрахунки із застосуванням сучасного програмного забезпечення.</p> <p><i>Програмні результати навчання:</i></p> <p>ПРН04. Знати принципи роботи сонячних енергетичних, вітроенергетичних, біоенергетичних, гідроенергетичних установок;</p> <p>ПРН12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об’єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.</p>	

СТРУКТУРА КУРСУ				
Тема	Години (лекції/ лабораторні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
Модуль 1. Основні поняття і закони хімії				
Тема 1. Хімія як складова природничих наук. Основні поняття атомно-молекулярного вчення.	2/4	<p>Знати діалектичні зв'язки хімії з фізикою та біологією, предмет і задачі хімії, поширення хімічних елементів у природі, принципи номенклатури неорганічних сполук та їх класифікації.</p> <p>Розрізняти хімічну форму руху матерії.</p> <p>Розуміти загальні поняття хімії та її завдання, основні поняття атомно-молекулярного вчення.</p> <p>Застосовувати фізичні величини і деякі константи у хімічній стехіометрії, правила роботи в хімічній лабораторії, техніку виконання лабораторних робіт, правила вивчення хімічних властивостей різних типів сполук</p>	<p><i>Здача</i> лабораторної роботи (ЛР1), у т.ч. в elearn</p> <p><i>Складання</i> контрольної роботи КР1 зрізу знань (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p>	10 10
Тема 2. Будова атома як основа понять сучасної хімії про природу хімічних перетворень. Електронна будова атомів. Валентність.	2/4	<p>Знати сучасні уявлення про будову ядра і атома в цілому; розміри ядра, електронів та атома, основні положення теорії будови атома Бора.</p> <p>Розуміти хвильову природу електрона та поняття про корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок.</p> <p>Застосовувати поняття про хвильову функцію, квантові числа, їх фізичний зміст, можливі значення. Принцип Паулі. Послідовність заповнення електронами енергетичних рівнів у багатоелектронних атомах. Принцип найменшої енергії, правило Хунда. Правила Клечковського.</p>	<p><i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn</p> <p><i>Складання</i> контрольної роботи КР 2 (класифікація), у т.ч. в elearn</p> <p><i>Здача</i> лабораторної роботи (ЛР2), у т.ч. в elearn</p>	10 15 5
Тема 3. Періодичність зміни будови і властивостей елементів та їх сполук	2/2	<p>Знати періодичний закон як відображення хімічної форми руху матерії, структуру періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва.</p> <p>Розуміти огляд загальних фізичних і хімічних</p>	<p><i>Здача</i> лабораторної роботи (ЛР3), у т.ч. в elearn</p>	20

		<p>властивостей атомів елементів та періодичність їх змін . Застосовувати періодичну таблицю для складання електронних формул елементів, визначення їх можливої валентності та ступенів окиснення в сполуках.</p>		
<p>Тема 4. Хімічний зв'язок і будова молекул. Показники, що характеризують молекулу як найменшу частинку речовини, і яка є носієм хімічних властивостей.</p>	2/4	<p>Знати типи хімічних зв'язків, показники, що характеризують молекулу. Розуміти суть іонного і ковалентного зв'язку; якісний квантово-механічний аналіз утворення ковалентного зв'язку; поняття про метод валентних зв'язків; основні характеристики ковалентного зв'язку (енергія, довжина, кратність, насичуваність, направленість, ступінь полярності); донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку, поняття дативного механізму його утворення. Розрізняти Іонний зв'язок : енергія утворення іонної ґратки та іонні радіуси, закономірності зміни цих властивостей в групах та періодах; поняття про електричний дипольний момент та ефективні заряди атомів; ступінь іонності зв'язку; Водневий зв'язок як випадок ковалентного трицентрового зв'язку, механізм його утворення та основні характеристики; роль водневого зв'язку в будові біогенних сполук.</p>	<p>Здача ЛР4 - протокол (звіт) за результатами виконання теоретичних і експериментальних завдань, у т.ч. в elearn</p>	20
<p>Тема 5 Типи хімічних зв'язків і їх квантово-механічний аналіз утворення.</p>	2/4	<p>Розрізняти Іонний зв'язок : енергія утворення іонної ґратки та іонні радіуси, закономірності зміни цих властивостей в групах та періодах; поняття про електричний дипольний момент та ефективні заряди атомів; ступінь іонності зв'язку; Водневий зв'язок як випадок ковалентного трицентрового зв'язку, механізм його утворення та</p>	<p>Виконання модульної контрольної роботи в elearn</p>	10

		<p>основні характеристики; роль водневого зв'язку в будові біогенних сполук. Металічний зв'язок: координаційні числа атомів у металах та розосередженість електронних взаємодій; поняття електронного газу.</p> <p>Вміти якісно оцінювати типи хімічного зв'язку та будову молекул кислот, основ, солей, оксидів.</p> <p>Вміти якісно оцінювати типи хімічного зв'язку та будову молекул кислот, основ, солей, оксидів.</p>		
Модуль 2. Основні закони хімічних перетворень				
<p>Тема 6 Хімічна кінетика і рівновага. Швидкість хімічних реакцій і фактори, що впливають на неї.</p>	2/2	<p>Поняття хімічної кінетики, гомогенних та гетерогенних реакцій, швидкості хімічних реакцій і факторів, що впливають на неї.</p> <p>Знати закон діючих мас як основний закон хімічної кінетики, правило Вант-Гоффа. Хімічна рівновага та її природа. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги, принцип Ле-Шательє. Особливості стану рівноваги в гетерогенних системах.</p> <p>Розуміти явище теплового ефект реакції, впливу температури на швидкість хімічних реакцій.</p> <p>Розрізняти реакції каталізу і каталізатори, інгібітори, прямі і зворотні реакції.</p>	<p><i>Виконання</i> самостійної роботи в elearn</p> <p><i>Складання</i> КР5.1 (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p>	10 20
<p>Тема 7 Розчини та їх властивості. Причини утворення, склад та концентрація розчинів. Колігативні властивості розчинів. Розчини електролітів та дисоціація</p>	2/6	<p>Поняття про розчини; причини утворення, склад та концентрація розчинів; колігативні властивості розчинів.</p> <p>Знати розчини електролітів та неелектролітів; положення теорії електролітичної дисоціації.</p> <p>Розуміти принципи класифікації неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації та правила складання реакцій в розчинах електролітів.</p>	<p><i>Здача</i> ЛР5.2 - протокол (звіт) за результатами виконання теоретичних і експериментальних завдань, у т.ч. в elearn</p>	20
<p>Тема 8 Гідроліз солей. Вода як амфоліт,</p>	2/4	<p>Поняття води як амфоліту; процесу гідролізу солей.</p> <p>Знати водневий показник, як</p>	<p><i>Здача</i> ЛР 6.2 - протокол (звіт) за результатами</p>	20

водневий показник. Типи реакцій міжмолекулярного гідролізу солей.		характеристика середовища розчинів; типи реакцій міжмолекулярного гідролізу солей; кількісні характеристики процесу гідролізу. <i>Розуміти</i> зміщення положення хімічної рівноваги процесу гідролізу за правилом Ле-Шательє. <i>Розрізняти</i> явище повного гідролізу.	виконання експериментальних завдань, у т.ч. в elearn <i>Складання</i> КР 6.1 (колоквіуму) у т.ч. в elearn <i>Виконання</i> модульної контрольної роботи МКР2 в elearn	20 10
Модуль 3. Хімічні реакції і процеси				
Тема 9 Реакції окислення-відновлення. Поняття про процеси окислення та відновлення. Типові окисники та відновники. Основні правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій; передбачення продуктів ОВР.	1/4	<i>Поняття</i> про процеси окислення та відновлення; типові окисники та відновники. <i>Знати</i> основні правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	<i>Здача</i> ЛР7.2 - протокол (звіт) за результатами виконання експериментальних завдань	10
Тема 10 Вплив середовища на хід реакцій окислення-відновлення. Класифікація окисно-відновних реакцій.	1/4	<i>Знати</i> правила передбачення продуктів ОВР; вплив середовища на хід ОВ-реакцій; класифікацію окисно-відновних реакцій.	<i>Складання</i> КР7.1 (колоквіуму) у т.ч. в elearn	20
Тема 11 Поняття про ОВ-реакції на електродах. Кількісна оцінка процесів окислення і відновлення. Електродні потенціали та ряд напруг металів.	2/6	<i>Поняття</i> про електродні потенціали та ряд напруг металів. <i>Розуміти</i> ОВ-реакції на електродах; правила кількісної оцінки процесів окислення і відновлення.	<i>Складання</i> КР 8.1 (колоквіуму) у т.ч. в elearn <i>Здача</i> ЛР 8.2 - протокол (звіт) за результатами виконання експериментальних завдань	10 10
Тема 12 Комплексні (координаційні) сполуки. Роль донорно-акцепторного механізму ковалентного	2/4	<i>Знати</i> теорію Вернера як основу будови координаційних (комплексних) сполук (КС); роль донорно-акцепторного механізму ковалентного зв'язку в утворенні КС; типові донори і акцептори	<i>Складання</i> КР 9.1 (колоквіуму), у т.ч. в elearn <i>Виконання</i> самостійної роботи СР3 в elearn	15 10

елементів та їх сполук. Інтерметаліди та напівпровідники.		Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Ag, Cd, Au, Hg з електретними і електрохімічною активністю за періодами, групами, родинами.	в elearn	15
		Знати загальні властивості простих речовин; електронну будова атомів d-елементів та особливості їх хімічних властивостей; основні сполуки d-елементів та їх хімічні властивості; застосування сполук d-елементів.	Здача ЛР12.2, у т.ч. в elearn	
			Здача ЛР12.3, у т.ч. в elearn	15
			Виконання самостійної роботи СР4 в elearn	10
			Виконання модульної контрольної роботи МКР4 в elearn	10
Всього за семестр (навчальна робота)				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати, звіти повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися за індивідуальним графіком або в он-лайн формі (за погодженням із деканом факультету і відповідним наказом по університету).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Загальна та неорганічна хімія / В.А. Копілевич, О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, К.О. Чеботько. – К.: Фенікс, 2003. – 752 с.
2. Загальна та біонеорганічна хімія / О.І. Карнаухов, Д.О.Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. – К.: Фенікс, 2002. – 578 с.
3. Копілевич В.А. Загальна хімія. Вибрані розділи курсу для навчання за напрямом «Біотехнологія». – К.: НУБіП, 2015. – 276 с.
4. Загальна і неорганічна хімія: навчальний посібник для студентів спеціальності – 162 «Біотехнології та біоінженерія» / В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська. – К.: НУБіП, 2020. – 262 с.

Допоміжна література

1. Загальна хімія /В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич. – К.: Вища шк., 1991. – 431 с.
2. Загальна хімія / О.І. Карнаухов, В.А. Копілевич, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, В.Є. Косматий, К.О. Чеботько. – К.: Фенікс, 2005. – 840 с.
3. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів та лабораторного практикуму з курсу неорганічної, біонеорганічної та загальної хімії. / В.А.Копілевич, В.Є.Косматий, Т.І.Ущапівська та ін. - К.: НАУ, 2007. – 113 с.
4. Лабораторний практикум з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» /В.А. Копілевич, Т.І. Ущапівська, Н.М. Прокопчук – К.: НУБіП, 2015. – 66 с.

Інформаційні ресурси

1. [Загальна та неорганічна хімія /Є.Я. Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Ключев. – Режим доступу: studentus.net/book/47-zagalna-ta-neorganichna-ximiya.html](http://studentus.net/book/47-zagalna-ta-neorganichna-ximiya.html)