

	<b>СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ</b> <b>«Хімія»</b> <b>Ступінь вищої освіти – Бакалавр</b> <b>Спеціальність 163 «Біомедична інженерія»</b> <b>Освітня програма Біомедична інженерія</b> <b>Рік навчання <u>  1  </u>, семестр <u>  1  </u></b> <b>Форма навчання <u>денна</u></b> <b>Кількість кредитів ЄКТС <u>  4  </u></b> <b>Мова викладання <u>українська</u></b>			
Лектор курсу Контактна інформація лектора (e-mail) Сторінка курсу в eLearn	Професор Копілевич Володимир Абрамович  <a href="mailto:vkopilevich@nubip.edu.ua">vkopilevich@nubip.edu.ua</a> <a href="https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4654">https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4654</a>			
<b>ОПИС ДИСЦИПЛІНИ</b>				
<p>Дисципліна “Хімія” належить до обов’язкових компонентів ОПП циклу дисциплін загальної підготовки, які забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок фахівця у галузі біомедичної інженерії, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. <i>Мета:</i> вивчення курсу хімії є оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії) з орієнтацією на ендogenous процеси, що відбуваються у об’єктах навколишньому середовищі, про властивості і застосування хімічних елементів та їх біогенних сполук та формування навичок виконання аналітичного експерименту.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати:</i> класифікацію хімічних елементів та утворюваних ними хімічних сполук відповідно груп, підгруп і періодів періодичної системи Д. І. Менделєєва; основні закони хімічної кінетики та хімічної рівноваги; сучасні уявлення про будову атому та молекули; закономірності зміни хімічної активності простих і складних речовин з позицій їх будови, природи та особливостей хімічного зв’язку в них; природу розчинів основних типів хімічних сполук s-, p- і d-елементів і їх властивості відносно процесів електролітичної дисоціації та гідролізу; природу процесів зі зміною ступеня окиснення елементів; сутність електрохімічних процесів; природу, будову, хімічні властивості координаційних (комплексних) сполук; основи якісного аналізу; основні поняття кількісних вимірювань; поняття і принципи використання гомогенної і гетерогенної рівноваги в аналізі розчинів і осадів; принципи і теоретичне обґрунтування кількісного аналізу методами кислотно-основного титрування, редоксметрії, комплексометрії; приклади хімічних реакцій і процесів в природі, антропогенній діяльності людини, у виробництві, зберіганні та переробці сільськогосподарської і харчової продукції та лікарських і побутових препаратів;</p> <p><i>вміти:</i> користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з загальної, неорганічної, біонеорганічної хімії та аналітичної хімії (у тому числі електронними навчальними курсами), проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням обчислювальної техніки;</p> <p><i>мати навички</i> роботи в хімічній лабораторії, самостійного виконання хімічних експериментів, оформляти результати досліджень у вигляді звіту в лабораторному журналі.</p>				
<b>СТРУКТУРА КУРСУ</b>				
<b>Тема</b>	<b>Години</b> (лекції/ лабораторні)	<b>Результати навчання</b>	<b>Завдання</b>	<b>Оцінювання</b>
<b>Модуль 1. Основні поняття і закони хімії</b>				
<b>Тема 1</b> Хімія як складова природничих наук	<b>2/2</b>	<i><b>Знати</b></i> діалектичні зв’язки хімії з фізикою та біологією, предмет і задачі хімії, основні історичні етапи розвитку хімії, поширення хімічних елементів у природі, принципи номенклатури неорганічних сполук та їх класифікації. <i><b>Розрізняти</b></i> хімічну форму руху матерії.	<i><b>Здача</b></i> лабораторної роботи (ЛР). <i><b>Складання</b></i> контрольної роботи (КР) (колоквіуму) у т.ч. в elearn	5  15

		<i><b>Розуміти</b></i> загальні поняття хімії та її завдання, основні поняття атомно-молекулярного вчення. <i><b>Застосовувати</b></i> фізичні величини і деякі константи у хімічній стехіометрії, правила роботи в хімічній лабораторії, техніку виконання лабораторних робіт, правила вивчення хімічних властивостей різних типів сполук		
<b>Тема 2</b> Періодичність зміни будови та властивостей елементів і їх сполук	<b>2/2</b>	<i><b>Знати</b></i> періодичний закон як відображення хімічної форми руху матерії, структуру періодичної системи хімічних елементів Д.І.Менделєєва. <i><b>Розуміти</b></i> огляд загальних фізичних і хімічних властивостей атомів елементів та періодичність їх змін. <i><b>Застосовувати</b></i> періодичну таблицю для складання електронних формул елементів, визначення їх можливої валентності та ступенів окиснення в сполуках.	Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn	<b>10</b>
<b>Тема 3</b> Будова атомів хімічних елементів	<b>2/2</b>	<i><b>Знати</b></i> сучасні уявлення про будову ядра і атома в цілому; розміри ядра, електронів та атома, основні положення теорії будови атома Бора. <i><b>Розуміти</b></i> хвильову природу електрона та поняття про корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок. <i><b>Розрізняти</b></i> електронну орбіталь, атомні орбіталі, конфігурацію електронних орбіталей та їх розміщення в просторі. <i><b>Застосовувати</b></i> 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. Електронні та електронно-графічні формули розташування електронів в атомах елементів. Правила Клечковського. <i><b>Використовувати</b></i> правила складання електронних формул елементів, визначення їх можливої валентності та ступенів окиснення.	Здача ЛР	<b>15</b>
<b>Тема 4</b> Хімічний зв'язок і будова молекул	<b>2/2</b>	<i><b>Знати</b></i> типи хімічних зв'язків, показники, що характеризують молекулу. <i><b>Розуміти</b></i> 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	Здача ЛР  Виконання самостійної роботи в elearn Виконання модульної	<b>15</b>   <b>20</b>

		<p>механізм утворення ковалентного зв'язку, поняття дативного механізму його утворення. <b>Розрізняти</b> йонний зв'язок : енергія утворення йонної ґратки та йонні радіуси, закономірності зміни цих властивостей в групах та періодах; поняття про електричний дипольний момент та ефективні заряди атомів; ступінь йонності 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. Металічний зв'язок: координаційні числа атомів у металах та розосередженість електронних взаємодій; поняття електронного газу.</p> <p><b>Вміти</b> якісно оцінювати типи хімічного зв'язку та будову молекул кислот, основ, солей, оксидів.</p>	контрольної роботи в elearn	<b>20</b>
<b>Модуль 2. Основні закони хімічних перетворень</b>				
<b>Тема 5</b> Хімічна кінетика і рівновага	<b>2/1</b>	<p><b>Поняття</b> хімічної кінетики, гомогенних та гетерогенних реакцій, швидкості хімічних реакцій і факторів, що впливають на неї.</p> <p><b>Знати</b> 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><b>Розуміти</b> явище теплового ефект реакції, впливу температури на швидкість хімічних реакцій.</p> <p><b>Розрізняти</b> реакції каталізу і каталізатори, інгібітори, прямі і зворотні реакції.</p>	<p>Виконання самостійної роботи в elearn</p> <p>Виконання модульної контрольної роботи в elearn</p>	<b>10</b>  <b>30</b>
<b>Тема 6</b> Розчини та їх властивості. Розчини електролітів та електролітична дисоціація.	<b>2/3</b>	<p><b>Поняття</b> про розчини; причини утворення, склад та концентрація розчинів; колігативні властивості розчинів.</p> <p><b>Знати</b> розчини електролітів та неелектролітів; положення теорії електролітичної дисоціації.</p> <p><b>Розуміти</b> принципи класифікації неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації та правила складання реакцій в розчинах електролітів.</p>	<p>Здача ЛР</p> <p>Складання КР (колоквіуму) у т.ч. в elearn</p>	<b>10</b>  <b>20</b>
<b>Тема 7</b> Реакції гідролізу солей	<b>2/2</b>	<p><b>Поняття</b> води як амфоліту; процесу гідролізу солей.</p> <p><b>Знати</b> водневий показник, як характеристика середовища розчинів; типи реакцій міжмолекулярного гідролізу солей; кількісні характеристики процесу гідролізу.</p>	<p>Здача ЛР</p> <p>Складання КР (колоквіуму)</p>	<b>10</b>  <b>20</b>

		<i><b>Розуміти</b></i> зміщення положення хімічної рівноваги процесу гідролізу за правилом Ле-Шательє. <i><b>Розрізняти</b></i> явище повного гідролізу.	у т.ч. в elearn	
<b>Модуль 3. Хімічні реакції і процеси</b>				
<b>Тема 8-9</b> Реакції окислення-відновлення	<b>4/4</b>	<i><b>Поняття</b></i> про процеси окислення та відновлення; типові окисники та відновники; електродні потенціали та ряд напруг металів. <i><b>Знати</b></i> основні правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій; передбачення продуктів ОВР; вплив середовища на хід ОВ- реакцій; класифікацію окисно-відновних реакцій. <i><b>Розуміти</b></i> ОВ-реакції на електродах; правила кількісної оцінки процесів окислення і відновлення.	<i>Здача ЛР</i>  <i>Складання КР (колоквіуму)</i> у т.ч. в elearn	<b>20</b>  <b>20</b>
<b>Тема 10</b> Комплексні (координаційні) сполуки	<b>2/2</b>	<i><b>Знати</b></i> теорію Вернера як основу будови координаційних (комплексних) сполук (КС); роль донорно-акцепторного механізму ковалентного зв'язку в утворенні КС; типові донори і акцептори електронних пар та особливості їх електронної будови; типові ліганди. Приклади реакцій утворення найпоширеніших типів КС; поведінка комплексних сполук в розчинах; ступінчаста дисоціація КС ; константи стійкості комплексних іонів. <i><b>Розуміти</b></i> поняття центрального атома-комплексоутворювача та значення координаційних чисел, зарядів складових комплексного іону. Просторова будова координаційних сполук, поняття про їх ізомерію. <i><b>Поняття</b></i> класифікації КС за зарядом комплексного іону та хімічною природою лігандів; номенклатури КС. Поширення координаційних сполук та їх роль у живій природі. Природні гумати та штучні органічні пестициди як ліганди КС.	<i>Здача ЛР</i>  <i>Виконання самостійної роботи в elearn</i>  <i>Виконання модульної контрольної роботи в elearn</i>	<b>30</b>  <b>10</b>  <b>20</b>
<b>Модуль 4. Аналітична хімія і хімічний аналіз</b>				
<b>Тема 11</b> Предмет і завдання аналітичної хімії. Якісний аналіз розчинів.	<b>2/2</b>	<i><b>Розуміти</b></i> загальні поняття аналітичної хімії та її завдання, значення аналітичних досліджень для агробіології, хімічної технології, біотехнології, екології. <i><b>Знати</b></i> хімічні властивості основних класів неорганічних речовин: кислот, основ, оксидів, солей і правила техніки безпеки роботи з ними. <i><b>Застосовувати</b></i> навички виконання лабораторних хімічних робіт у якісному аналізі катіонів і аніонів.	<i>Здача ЛР</i>  <i>Виконання самостійної роботи в elearn</i>	<b>20</b>
<b>Тема 12</b> Суть і	<b>2/2</b>	<i><b>Поняття</b></i> кількісних вимірювань у хімічному аналізі; типа розчинів та	<i>Складання КР</i>	<b>10</b>

завдання кількісних вимірювань і розрахунків.		концентрація. <b>Знати</b> одиниці маси і об'єму; способи та одиниці виразу концентрації реагентів; особливості приготування розчинів заданої концентрації; розрахунки у приготуванні розчинів різних видів концентрації та їх співвідношення. <b>Вміти</b> приготувати робочі розчини для методу нейтралізації. <b>Виконати</b> контрольні задачі методом кислотно-основного титрування.	(колоквіуму) у т.ч. в elearn	
<b>Тема 13</b> Рівновага у гомогенних системах та її застосування для оцінки реакцій кислотно-основної взаємодії, окислення-відновлення та комплексоутворення.	<b>2/2</b>	<b>Поняття</b> про гомогенні та гетерогенні реакції, сильні малорозчинні електроліти; процеси розчинення, іонізації та дисоціації; статистичні правила дисоціації електролітів; електростатичні і хімічні взаємодії іонів в розчинах; <b>Розуміти</b> закон діючих мас; константа рівноваги; конкуруючі реакції; активність, коефіцієнт активності та іонна сила розчину; вплив концентрації та введення однойменних іонів на дисоціацію електролітів. <b>Знати</b> типи практичних задач, які можна вирішувати на підставі правил гомогенної рівноваги..	<b>Задача</b> протоколів КЗ методом нейтралізації у т.ч. в elearn	<b>20</b>
<b>Тема 14</b> Суть рівноваги у титриметрії.	<b>2/2</b>	<b>Поняття</b> про основні групи методів титриметрії; теоретичні положення методів нейтралізації, редоксметрії, комплексонометрії. <b>Знати</b> методику вимірювання методами редоксметрії. <b>Вміти</b> на практиці застосувати методи перманганатометрії і йодометрії для вирішення контрольних завдань.	<b>Складання</b> КР з редоксметрії (колоквіуму) у т.ч. в elearn	<b>10</b>
<b>Тема 15</b> Еквівалентність у методах титриметрії. Теоретичні основи вимірювання і обробки результатів в хімічному аналізі	<b>2/2</b>	<b>Поняття</b> про чутливість і точність вимірів; правильність і відтворюваність результатів; методи встановлення правильності результатів; час (експресність) хімічного аналізу. <b>Знати</b> правила поводження із значущими цифрами, розрахунки помилок в титруванні та гравіметрії; розрахунки в осаджувальному титруванні. <b>Вміти</b> на практиці застосувати методи редоксметрії і комплексонометрії для вирішення контрольних завдань.	<b>Виконання</b> самостійної роботи в elearn  <b>Виконання</b> модульної контрольної роботи в elearn	<b>20</b>  <b>20</b>
<b>Всього за семестр при перерахунку на 100-бальну шкалу</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

## ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	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).
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	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.
<i>Політика щодо відвідування:</i>	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