

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Гідротехнічне будівництво та водна інженерія
Тривалість викладання	2 чверті
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 год)
Заняття на тиждень:	
лекції:	2 години
лабораторні заняття:	1 година
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=2165>

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти.

Онлайн-консультації: Microsoft Teams, електронна пошта.

Кафедра, що викладає Хімії та хімічної інженерії



Коверя Андрій Сергійович

Доцент, канд. техн. наук

Персональна сторінка

http://himik.nmu.org.ua/ua/about_dep/%20KoveryaAS.php

E-mail:

Koverya.A.S@nmu.one

1. Анотація до курсу

Хімія – складова цілісного уявлення про можливості сучасних наукових методів пізнання, процеси та явища; це наука, що вивчає речовини і процеси їх перетворення, що супроводжуються зміною складу й будови.

Загальнотеоретичну базу курсу складають основні поняття та закони хімії, електронна будова атома, природа хімічного зв'язку, термодинамічні та кінетичні закономірності перебігу хімічних процесів, теорія розчинів неелектролітів та електролітів, хімічні джерела струму, властивості металів, елементів та їх сполук за групами періодичної системи елементів.

У рамках курсу викладено матеріал про природу, класифікацію та характеристики різних видів матеріалів, їх хімічних та фізичних властивостей і різних напрямків використання, з акцентом на властивості будівельних матеріалів для гідротехнічних споруд та водної інженерії, експлуатації машин та механізмів, на створення нових екологічно-безпечних технологій, тощо.

Вивчення дисципліни дозволить отримати цілісну уяву про предмет хімії та її роль в промисловості; навчитись розуміти природу хімічних перетворень; отримати практичні знання під час виконання лабораторних робіт, які можуть бути використані для оцінки доцільності виробництва, систем водного господарства країни, що має критичне значення для ефективного функціонування водного господарства і екологічного стану довкілля як у воєнний час, так і розбудові будівельної та промислової галузей країни.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – полягає в розвитку у студентів логічного мислення, акцентування уваги на важливості хімічних знань при створенні і використанні будівельних матеріалів для гідротехнічних споруд та водної інженерії, експлуатації машин та механізмів, на створення нових екологічно-безпечних технологій, проведенні робіт з дотриманням правил техніки безпеки, формуванні у майбутніх спеціалістів уявлення про системи експлуатації установок та систем.

Завдання курсу:

- навчити здобувачів вищої освіти застосовувати основні поняття і закони хімії, закономірності протікання хімічних реакцій, загальні відомості про хімічні елементи та їх сполуки у вирішенні конкретних задач відповідно до сучасних потреб;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з розвитком науки про фізико-хімію будівельних матеріалів як самостійну фундаментальну галузь знань; з природою і характеристиками, хімічними та фізичними основами гідротехнічного будівництва та водної інженерії;
- навчити визначати критерії оцінки хімічної та екологічної безпеки, враховуючи концентрації відповідних речовин та розчинів, кінетику процесів тощо;
- навчити здобувачів вищої освіти проводити лабораторні роботи та робити аналіз результатів досліджень, а також вибір більш технологічних за фізико-хімічними ознаками видів матеріалів;
- формування теоретичних та практичних уявлень для організації та проведення лабораторного хімічного експерименту.

3. Результати навчання

Вміння оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підґрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості.

Оволодіння необхідними практичними навичками працювати самостійно, уміння отримати результат за певний термін часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

Очікувані дисциплінарні результати навчання:

1) Використовувати теорії, принципи, методи і поняття хімії для професійної підготовки та діяльності за фахом. Застосовувати хімічні поняття і закони, адаптувати отримані знання для розв'язання практичних задач.

2) Класифікувати елементи, сполуки, хімічні процеси у відповідності до сучасної хімічної номенклатури. Коректно використовувати у професійній діяльності хімічну термінологію. Обґрунтовувати раціональний вибір відповідних матеріалів за функціональними та технологічними характеристиками у певних умовах експлуатації, враховуючи їх хімічні властивості.

3) Визначати критерії оцінки хімічної та екологічної безпеки, враховуючи концентрації відповідних речовин та розчинів, кінетику процесів тощо.

4) Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів. Проводити дослідження та аналізувати отримані дані.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

Тема 1. Основні поняття і закони хімії. Будова атомів та хімічний зв'язок.

Закони збереження маси, сталості складу, кратних відношень, еквівалентів, Авогадро, газові закони. Використання стехіометричних законів для розрахунку хімічних процесів. Поняття сучасної системи відносних атомних мас елементів, молекулярних мас, молярної маси еквівалента, моля. Квантовий характер випромінювання і поглинання енергії. Заряд атомних ядер. Квантові числа. Електронні формули. Періодичний закон. Зміна фізико-хімічних властивостей елементів у періодичній системі. Електронна природа хімічного зв'язку. Роль хімії в питаннях водної інженерії та водних технологій. Хімія води. Питання хімії води у функціонуванні водного господарства і екологічного стану довкілля як у воєнний час, так і розбудові будівничої та промислової галузей країни..

Тема 2. Закономірності протікання хімічних процесів. Хімічна кінетика. Хімічна рівновага.

Твердий, рідкий, газоподібний стан речовин. Типи кристалічних ґраток. Провідники, діелектрики, напівпровідники. Закони термохімії. Ентропія, ентальпія, енергія Гіббса. Хімічна кінетика. Швидкість хімічних реакцій. Закон дії мас. Правило Вант-Гоффа. Каталіз. Хімічна рівновага. Оборотні і необоротні процеси. Рівняння рівноваги, константа хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.

Тема 3. Дисперсні системи. Розчини.

Гомогенні і гетерогенні дисперсні системи. Способи вираження концентрації розчинів. Розчини неелектролітів. Закони Рауля. Закон Вант-Гоффа. Розчини електролітів.

Тема 4. Теорія електролітичної дисоціації. Іонний добуток води. Водневий показник.

Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Закон розведення Освальда. Іонний добуток води. Водневий показник.

Тема 5. Окисно-відновні процеси.

Ступінь окиснення. Класифікація окисно-відновних реакцій. Типові окисники і відновники. Методи складання рівнянь. Окисно-відновні процеси в електрохімічних процесах.

Тема 6. Гальванічні елементи.

Потенціали металів. Стандартний електродний потенціал. Водневий електрод. Ряд напруги металів. Поняття гальванічних елементів, використання ЕРС гальванічного елементу, рівняння Нернста.

Тема 7. Електроліз. Акумулятори.

Електроліз розчинів та розплавів електролітів. Розчинні й нерозчинні аноди. Напруга розкладання. Вихід за струмом. Закони електролізу Фарадея. Електроліз у виробництві. Гальваностегія, гальванопластика. Хімічні джерела струму. Паливні гальванічні елементи. Акумулятори.

Тема 8. Корозія металів та заходи захисту від корозійних процесів.

Хімічна і електрохімічна корозія металів. Фактори електрохімічної дії. Засоби боротьби з корозією. Металеві і неметалеві захисні покриття, протекторний та катодний захист.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

ЛР-1 – Інструктаж з правил техніки безпеки в хімічній лабораторії. Основні поняття і закони хімії. Визначення молярної маси еквіваленту металу;

ЛР-2 – Хімічна кінетика;

ЛР-3 – Іонні реакції. Гідроліз солей;

ЛР-4 – Окисно-відновні реакції;

ЛР-5 – Дослідження жорсткості води. Дослідження елементного складу сухого залишку після випаровування води;

ЛР-6 – Гальванічні елементи;

ЛР-7 – Електроліз;

ЛР-8 – Корозія металів і захист від неї.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ЛР-1	Інструктаж з правил техніки безпеки в хімічній лабораторії. Визначення молярної маси еквіваленту металу.	Інструктаж з техніки безпеки Металевий зразок – наважка цинку Розчин хлоридної кислоти Дистильована вода Термометр, барометр
ЛР-2	Хімічна кінетика	Набір реактивів (розчинів) Дистильована вода Пробірки
ЛР-3	Іонні реакції (хімічний фактор дії). Гідроліз солей	Розчини електролітів Розчини солей Індикатори Пробірки
ЛР-4	Окисно-відновні реакції	Пробірки Дистильована вода Набір реактивів (розчинів)
ЛР-5	Дослідження жорсткості води. Дослідження елементного складу	Набір реактивів (розчинів) Дистильована вода

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
	сухого залишку після випаровування води	Пробірки Сушильна шафа Рентгенофлуорисцентний аналізатор
ЛР-6	Гальванічні процеси	Прилад для дослідження гальванічного елементу Таблиці, схеми
ЛР-7	Електроліз	Прилад для дослідження процесу електролізу Розчини солей, індикаторів
ЛР-8	Корозія металів і захист від неї	Набір реактивів (розчинів) Металева паличка Цинкова пластинка Лужена пластинка

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Разом
	При своєчасном складанні	При несвоєчасному складанні*	
40	60	40	100

* мається на увазі здача після закінчення навчального семестру.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі двох контрольних робіт, кожна з яких містить 10 запитань, з яких 6 – тести (1 правильна відповідь) та 4 задачі.

Лабораторні роботи приймаються за перевіркою виконаних розрахунків за результатами роботи та контрольними запитаннями до кожної з робіт. Питання також включають матеріал лекційних занять.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

6 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **1 бал**. **4 задачі** з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **4 бали** (дві задачі) і **3 бали** (одна задача). Дві контрольні роботи дозволяють отримати **40 балів**. Опитування за тестовими завданнями може проводитися з використанням платформи Moodle.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в **4 бали**, причому:

- **4 бали** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **3 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або з незначними помилками в

розрахунках;

- **2 бал** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру або неповне вирішення;
- **1 балів** – хід рішення вірний, але присутні суттєві помилки у рішенні;
- **0 балів** – наведені формули повністю не відповідають еталону або рішення не наведене.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в **3 бали**, причому:

- **3 бали** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **2 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в розрахунках;

незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;

- **1 бал** – хід рішення вірний, але присутні суттєві помилки у рішенні;
- **0 балів** – наведені формули повністю не відповідають еталону або рішення не наведене.

В разі проведення контрольної роботи в аудиторії, роботи здаються після закінчення часу, відведеного на роботу. При здачі роботи дистанційно, після завершення часу, відведеного на роботу, аркуші фотографуються або скануються та надсилаються на електронну пошту викладача впродовж зазначеного часу (3-5 хвилин). Несвоєчасно вислана робота враховується такою, що не задана.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

Всім лабораторних робіт оцінюються сумарно у **60 балів**. Максимально **7,5 бали** за одну лабораторну роботу при правильному виконанні розрахунків (макс. **4 бали**) і відповідей на питання (макс. **3,5 бали**).

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується "Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" (<https://cutt.ly/IBesJEc>).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на корпоративну е-пошту НТУ «ДП» або в особистих повідомленнях чатів Microsoft Teams.

7.3. Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку.

Ліквідація академічної заборгованості з навчальної дисципліни відбувається відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти» https://old.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Regulations_on_evaluation_of_educational_results.pdf

Повторне складання підсумкового контролю з дисципліни, коли студент отримав оцінку «незадовільно» (нижче 60-ти балів), допускається не більше двох разів. Спроби студента виправити оцінку й не допустити академічної заборгованості обмежуються терміном в один місяць після закінчення екзаменаційної сесії.

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять. З 24.02.2022 реалізація освітньої діяльності відбувається в умовах правового режиму воєнного стану. Наявна низка небезпек: повітряні тривоги, ризики

припинення енергозабезпечення, мобільного та Інтернет-зв'язку. Згідно з наказами по університету у 2024-2025 навчальному році освітня діяльність здобувачів вищої освіти всіх форм навчання здійснюється з використанням дистанційних технологій через синхронні та асинхронні комунікації.

Відвідування онлайн лекцій та практичних занять реалізується через приєднання до «команди» Microsoft Teams. Під час повітряної тривоги заняття перериваються і продовжуються лише за умов перебування учасників освітнього процесу у захищених приміщеннях. Викладачем (за технічної та безпекової можливості) здійснюється запис заняття для підтримки асинхронного формату навчання.

У випадках відсутності енергозабезпечення, мобільного та Інтернет-зв'язку викладачем забезпечується асинхронний формат навчання та комунікація зі здобувачами за допомогою каналів зв'язку, що функціонують.

Про причини неможливості взяти участь в онлайн заняттях, ускладненні доступу до матеріалів на дистанційних платформах НТУ «ДП» тощо здобувач вищої освіти має повідомити викладача в особистих повідомленнях чатів Microsoft Teams, або листом на корпоративну е-пошту НТУ «ДП», або через старосту чи представника адміністрації Навчально-наукового інституту природокористування.

8 Рекомендовані джерела інформації

8.1 Базові

1. Лимаренко К. Хімія. Підручник для ВНЗ. Фоліо. – К.: 2014. – 980 с.
2. Кельїна С.Ю., Ремешевська І.В., Невинський О.Г. Основи загальної хімії. Хімія та екологія води. Навч. посібник. - К.: НУК, 2020. – 280 с.
3. Панайотова Т. Д. Хімія води: конспект лекцій для студентів 1–3 курсів денної та заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології / Т. Д. Панайотова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 109 с.
4. Хімія: тестові завдання: навч. посіб. / О.Ю. Светкіна, О.Б. Нетяга, Г.В. Тарасова, С.М. Лисицька; М-во освіти і науки України, Нац.техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 178 с.
5. Хімія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни студентами всіх спеціальностей / О.І. Темченко, О.Б. Нетяга, Г.В.Тарасова; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2015. – 37 с.
6. Хімія. Методичні рекомендації до самостійного розв'язування задач з дисципліни студентами всіх напрямів підготовки / П.О. Єгоров, О.Б. Нетяга, Г.В. Тарасова.; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2015. – 25 с.

8.2 Додаткові

1. Хімія «Від теорії до практики»: навч. посіб. для студ., які навчаються за спеціальностями: 161 «Хімічні технології та інженерія», 136 «Металургія», 132 «Матеріалознавство» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. О. Андрійко, Н. Є. Власенко, І. В. Коваленко, А. О. Зульфігаров, А. Є. Шпак. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 171 с.
2. Основи матеріалознавства: Конспект лекцій для студентів хімічного факультету. Ч. 1: Властивості матеріалів та методи їх дослідження / Юрченко О. М., Кормош Ж. О., Парасюк О. В. Луцьк: Вежа-друк. 2018. – 44 с.
3. Кіреєв О.О. Хімія у сфері цивільного захисту: підручник. Для здобувачів вищої освіти / О. О. Кіреєв, Ю. К. Гапон, М. А. Чиркіна, та інш. – Х.: НУЦЗУ, 2021. – 380 с.
4. Техніка хімічного експерименту: навчально-методичний посібник / Л.О. Омелянчик, О.А. Бражко, М.П. Завгородній, В.І. Генчева, Н.П. Деревянко // Запоріжжя: ЗНУ, 2016. – 126 с.

