

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія
Тривалість викладання	2 чверть (1 сем.) 2020/2021 н.р.
Заняття:	Осінній семестр
лекції:	2 години
лабораторні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

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

Кафедра, що викладає Хімії

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, таким чином, це наука, що вивчає речовини і процеси їх перетворення, що супроводжуються зміною складу й будови.

Основна задача цього курсу є формування у студентів комплексу хімічних знань про речовину, її структуру, перетворення, можливі галузі використання; розвиток навичок хімічного мислення та уміння використовувати досягнення фундаментальних дисциплін у майбутній професійній діяльності.

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 Д.І. Менделєєва.

У рамках курсу викладено матеріал про природу, класифікацію та характеристики різних видів матеріалів, їх хімічних та фізичних властивостей і різних напрямків використання у сучасному будівництві та використанні у цивільній інженерії. Розглянуто основні фізико-хімічні фактори дії на матеріали, що формують умови їхньої експлуатації.

Опанування теоретичних і практичних основ хімічних та фізичних властивостей матеріалів дозволить встановлювати взаємозв'язок між якісними параметрами та характером перебігу можливих хімічних реакцій, які знижують їх

стійкість у роботі. Така компетентність сприяє формуванню і розвитку в здобувачів освіти комплексу хімічних знань про речовину, її структуру, перетворення, можливі галузі використання; розвинути навички хімічного мислення та вміння використовувати досягнення спеціальних дисциплін у подальшій професійній діяльності.

2. Мета та завдання курсу

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

Вивчення даної дисципліни дозволить отримати цілісну уяву про предмет хімії та її роль в промисловості; отримати поняття про закони хімії, будову атома, хімічні зв'язки, основні закономірності протікання хімічних процесів; навчитись розуміти природу хімічних перетворень; отримати практичні знання під час виконання лабораторних робіт, які можуть бути використані для оцінки доцільності виробництва, систем паливно-енергетичного комплексу країни.

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 промислового використання;
- використовувати сучасні будівельні матеріали, вироби і конструкції при проектуванні та зведенні будівельних об'єктів залежно від технології їх виготовлення та технічних характеристик;
- 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;
- розглянути різні класи конструкційних матеріалів за хімічними критеріями, їх походження, хімічний склад, технологічні параметри, а також особливості будови;
- 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.

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 Д.І. Менделєєва.

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.

Гальванічні елементи. Потенціали металів. Стандартний електродний потенціал. Водневий електрод. Ряд напруги металів. Поняття гальванічних елементів, використання ЕРС гальванічного елемента, 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. Визначення молярної маси еквіваленту металу;

ЛР-2 – Іонні реакції (хімічний фактор дії);

ЛР-3– Гідроліз солей;

ЛР-4 – Окисно-відновні чинники в системі МБМ;

ЛР-5 – Гальванічні процеси (вирішення задач);

ЛР-6 – Електроліз як електрохімічний фактор дії;

ЛР-7 – Різні варіанти процесів електролізу. Вирішення задач;

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
Ф17 ЛР-1	Інструктаж з правил техніки безпеки в хімічній лабораторії. Визначення молярної маси еквіваленту металу (матеріалу МБМ)	Інструктаж з техніки безпеки Металевий зразок – наважка цинку Розчин хлоридної кислоти Дистильована вода Термометр, барометр
ЛР-2	Іонні реакції (хімічний фактор дії);	Розчини електролітів Пробірки
ЛР-3	Гідроліз солей	Розчини солей Індикатори Пробірки
ЛР-4	Окисно-відновні чинники в системі МБМ	Пробірки Дистильована вода Набір реактивів (розчинів)
ЛР-5	Гальванічні процеси (вирішення задач)	Прилад для дослідження гальванічного елементу Таблиці, схеми
ЛР-6	Електроліз як електрохімічний фактор дії	Прилад для дослідження процесу електролізу Розчини солей, індикаторів
ЛР-7	Різні варіанти процесів електролізу (вирішення задач)	Прилад для дослідження процесу електролізу Таблиці, схеми
ЛР-8	Корозія металів і захист від неї	Хімічна склянка, піпетки Оцинкована та луджена залізні пластинки Гранула цинку, мідний дротик Набір реактивів (розчинів)

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.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
40	60	40	100

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 роботи. 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** (дві задачі). Дві контрольні роботи дозволять 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 здана.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 6 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

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 "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

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 університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

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

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають повний конспект лекцій та лабораторний журнал отримують додатково **до 5 балів** до підсумкової семестрової оцінки.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Кириченко В.І. Загальна хімія: навч. посіб. / В.І. Кириченко. – Київ : Вища шк., 2005. – 639 с.
2. Телегус В.С. Основи загальної хімії [Текст]: підручник /В.С. Телегус, О.І. Бодак, О.С. Заречнюк, В.В. Кінжибало. – Львів: Світ, 2000. – 424 с.
3. Хімія: Навч. посібник / П.О. Єгоров, В.Д. Мешко та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 263 с.
4. Глинка Н.Л. Общая химия [Текст] /Н.Л. Глинка. – К.: Высш. шк., 1976. – 624 с.
5. Загальна хімія: підручник/ В.В. Григор'єв та ін. – К.: Вища шк., 2009. – 471 с.
6. 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.
7. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. – К.: Ірпінь: ВТФ «Перун», 2007. – 480 с.
8. Хімія: Навч. посібник / П.О. Єгоров, В.Д. Мешко та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 263 с.
9. Основні поняття й закони хімії. Методичні рекомендації та завдання до самостійного вивчення дисципліни студентами всіх напрямів підготовки/ П.О. Єгоров, О.Б. Нетяга, Г.В. Тарасова – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 18 с.

Додаткові

1. Пахолук А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали : посібник / А.П. Пахолук, О.А. Пахолук. – Львів: Світ, 2005. – 172 с.
2. Хімія: навч. посібник / П.О. Єгоров, В.Д. Мешко, О.Б. Нетяга та ін. – Д. : Національний гірничий університет, 2013. – 262 с.
3. Технологія конструкційних матеріалів: навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некоз. – К. : Вища шк., 2002. – 374 с.
4. Клименко В.М. Практикум з матеріалознавства. / В.М. Клименко. – Вінниця : ВДАУ, 2010. – 86 с.
5. Електронні інформаційні ресурси – сайти: кафедри хімії НТУ «Дніпровська політехніка:

<http://chemistry-chemists.com>

<http://himik.nmu.org.ua/ua/>

<http://fit.nmu.org.ua/ua/>

<http://trkk.nmu.org.ua/ua/>