



СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова)

ХІМІЯ ТА ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ

Обсяг освітнього компоненту (5 кредитів /150 годин)

Освітня програма «Композиційні та порошкові матеріали, покриття»
першого рівня вищої освіти
Спеціальність – 132 Матеріалознавство

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Петруша Юлія Юріївна, к.б.н., доцент

Контактна інформація:

- 061-769-82-72;
- yulia.znu@ukr.net;
- I корпус, ауд. 380А

Час і місце проведення консультацій:

Згідно з розкладом занять і консультацій

ОПИС КУРСУ

Освітній компонент «Хімія та основи екології» дозволяє сформувати у студентів знання з хімії, що є необхідними для вивчення для становлення майбутнього фахівця – матеріалознавця. Впродовж курсу студенти значно поглиблюють знання одержанні під вивчення шкільної програми хімії та формують структуроване уявлення про природу речовин і хімічних перетворень. Додатково здобувачі освіти формують базові знання з екології, зокрема з промислової екології та екологічної хімії. Особливістю курсу є акцент на лабораторні заняття, які дозволяють здобувачу освіти відпрацювати навички роботи в хімічній лабораторії, ознайомитись з основними типами лабораторного посуду, хімічного обладнання та методами хімічних досліджень.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета курсу - забезпечити необхідний рівень знань та практичних навичок для подальшого засвоєння таких освітніх компонентів які потребують високого рівня знань про особливості хімічної будови та хімічні властивості речовин різної природи.



2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

загальні компетентності:

- КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- КЗ.04. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
- КЗ.05. Здатність приймати обґрунтовані рішення
- КЗ.06. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації
- КЗ.10. Здатність працювати автономно
- КЗ.12. Прагнення до збереження навколишнього середовища

Спеціальні компетентності:

- СК 03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства
- СК.09. Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання
- СК.11. Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці
- СК.12. Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів
- СК.13. Здатність враховувати екологічні, міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень

Очікувані програмні результати навчання:

- РН1 Володіти логікою та методологією наукового пізнання.
- РН5 Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та корегувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище.
- РН9 Уміти експериментувати та аналізувати дані.
- РН 31. Знати та застосовувати методи експериментальних досліджень хімічних, фізичних, властивостей матеріалів та виробів.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Необхідними передумовами для успішного засвоєння освітнього компонента «Хімія та основи екології» є засвоєння шкільної програми з таких дисциплін як хімія та біологія та дисципліни «Вища математика».

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи



Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних робіт, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1		
1	Закон збереження та взаємозв'язку маси та атомно-молекулярні уявлення. Хімічний еквівалент. Молекулярні та атомні маси. Хімія та охорона навколишнього середовища, (2 год.)	Лр. № 1. «Здобування кислот, гідроксидів та солей», (2 год.)
2	Електронні оболонки атомів. Двоїста корпускулярно-хвильова природа електрона в атомах. Електронні аналоги. Нормальний і збуджений стан атомів. Періодична система елементів. Експериментальне обґрунтування періодичної системи. Електронегативність. Окислення та відновлення, (2 год.)	Лр. № 2. «Визначення еквіваленту металу», (2 год.)
3	Утворення молекул з атомів. Основні види та характеристика хімічного зв'язку. метод валентних зв'язків. Насиченість та спрямованість ковалентних зв'язків. Гібридизація електронних орбіталей. Полярність зв'язку. метод молекулярних орбіталей, (2 год.)	Лр. № 3. «Будова атомів і періодичний закон», (2 год.)
4	Агрегація однорідних молекул. Конденсація пари та полімеризація. Ван-дер-Ваальсові сили. Водневий зв'язок. Агрегація різнорідних молекул. Кристалічні системи. Типи кристалічних ґраток. Металічний зв'язок. Реальні кристали. Властивості речовин у різних станах. Особливості властивостей поверхні рідких та твердих тіл, (2 год.)	Лр. № 4. «Хімічний зв'язок і будова молекул», (2 год.)
5	Класифікація елементів за хімічною природою. Класифікація елементарних речовин. Алотропія, поліморфізм. Фізичні властивості елементарних речовин. Хімічні властивості елементарних речовин. Загальний огляд сполук елементів та характер хімічного зв'язку в них, (2 год.)	Лр. № 5. «Окислювально-відновні реакції», (2 год.)
6	Атоми та йони як комплексоутворювачі. Різні типи лігандів і комплексних сполук. Сполуки з комплексним аніоном. Сполуки з комплексним катіоном та нейтральні комплекси, (2 год.)	Лр. № 6. «Комплексні сполуки», (2 год.)
7	Енергетичний ефект хімічної реакції. Внутрішня енергія та ентальпія. Термохімічні закони. Ентальпія утворення хімічних сполук. Енергетичні ефекти під час фазових переходів. Термохімічні розрахунки. Ентропія та її зміни у перебігу хімічних процесів та фазових переходів. Енергія Гіббса та її зміни під час хімічних процесів, (2 год.)	Лр. № 7. «Тепловий ефект хімічної реакції. Термохімічні розрахунки», (2 год.)



8	Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні системи. Залежність швидкості хімічних реакцій від концентрації реагуючих речовин. Закон діючих мас. Залежність швидкості гомогенних реакцій від температури. Фазові переходи та рівноваги. Принцип Ле-Шательє, (2 год.)	Лр. № 8. «Швидкість хімічних реакцій та хімічна рівновага», (2 год.)
Змістовий модуль 2		
9	Загальні поняття про розчини. Фазові перетворення у розчинах. Осмотичний тиск. Особливості води як розчинника. Іонні реакції і рівноваги. Добуток розчинності. Водневий показник, (2 год.)	Лр. № 9. «Електролітична дисоціація та гідроліз солей», (2 год.)
10	Утворення твердих розчинів. Види твердих розчинів, (2 год.)	Лр. № 10. «Гальванічні елементи», (2 год.)
11	Екологія. Основні поняття і закони. Екосистема – основна функцій на одиниця в екології. Основні глобальні екологічні проблеми сучасності, (2 год.)	Лр. № 11. «Очистка забрудненої води за допомогою коагуляції», (2 год.)
12	Геосфери або земні оболонки. Літосфера, атмосфера, гідросфера, їх будова, склад. Біосфера за В.І. Вернадським, (2 год.)	Лр. № 12. «Визначення твердості води», (2 год.)
13	Еволюція взаємодії людини і природи. Сучасні масштаби впливу людини на природне середовище: викиди в атмосферу, гідросферу, літосферу. Очищення промислових стоків. Антропогенний вплив на біосферу, (2 год.)	Лр. № 13. «Визначення вмісту хлоридів та кількості «активного» хлору у воді», (2 год.)
14	Інженерний екологічний захист довкілля. Гранично допустимі норми навантаження на природне середовище. Екологізація технологічних процесів. Екологічно чисті технології виробництва матеріалів. Безвідходне виробництво – основа раціонального природокористування. Основні критерії та принципи створення маловідходних та безвідходних технологій. Комплексність використання ресурсів. Екотехнології. (4 год.)	Лр. № 14. «Визначення вмісту нітратів у рослинних продуктах», (4 год.)

САМОСТІЙНА РОБОТА

Частина навчального матеріалу має бути засвоєна студентом самостійно. Це стосується ряду розділів, що хоч і є важливими, однак не виносяться до аудиторної роботи. Також студент самостійно може відпрацьовувати навички по вирішенню теоретичних завдань. Також до самостійної роботи відноситься підготовка до лабораторних занять, заліку. Студент при координаційній підтримці викладача має визначитись з тими розділами, що не розглядаються або розглядаються недостатньо в рамках аудиторної роботи. Викладач за потреби рекомендує додаткову літературу допомагає визначитись з критеріями успішності самостійної роботи. Також під час самостійної роботи



студент може приділити особливу увагу тим розділам, які на його думку будуть корисні для формування професійних навичок. Координація або корекція самостійної роботи студента викладачем має бути ініційована студентом. Якщо студент не звертається до викладача стосовно самостійної роботи, вважається що організація самостійної роботи студента не потребує уваги з боку викладача.

На самостійне засвоєння виносяться наступні теми (90 год.):

1. Комплексоутворення. Донорно-акцепторний механізм утворення зв'язків у комплексних сполуках. Будова кристалів. Особливості кристалічного стану речовин (6 годин).
2. Різновиди сорбції. Адсорбційна рівновага. Гетерогенний каталіз (6 годин).
3. Класифікація розчинів. Способи вираження складу розчинів. Розчинність. Зміни ентальпії та ентропії під час розчинення. Густина та тиск пари розчинів (6 годин).
4. Агрегатна та кінетична стійкість гетерогенних дисперсних систем. Грубо дисперсні системи – суспензії, емульсії, піни. Поверхнево-активні речовини і їх вплив на властивості дисперсних систем (6 годин).
5. Ступінь окислення, обчислення ступеня окислення атомів в молекулі. Процеси окислення та відновлення, окиснювачі та відновники. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій (метод електронного балансу, класифікація окисно-відновних реакцій) (6 годин).
6. Особливості реакцій міжатомного та міжмолекулярного окислення-відновлення, диспропорціювання, внутрішньо-молекулярне окислення-відновлення (6 годин).
7. Електрорушійна сила та її вимірювання. Стандартний водневий електрод та воднева шкала потенціалів. Потенціали металевих газових та окислювально-відновлювальних електродів. Кінетика електродних процесів (6 годин).
8. Поляризація та перенапруга. Концентраційна та електрохімічна поляризація. Первинні гальванічні елементи, електрорушійна сила, перенапруга та ємність елементів. Паливні елементи (6 годин).
9. Природні ресурси і потреби людства. Ресурси вичерпні й не відновлювані. Енергетичні ресурси Землі та України. Земельні та водні ресурси Землі (6 годин).
10. Ноосфера як нова стадія еволюції біосфери (6 годин).
11. Джерела забруднення атмосфери та їх класифікація. Механізм виникнення смогу. Стан атмосфери України (6 годин).
12. Сукупність потреб сучасної людини. Стан людності світу та прогнози на майбутнє. Демографічні проблеми (8 годин).
13. Альтернативна енергетика як засіб збереження екологічної рівноваги (8 годин).
14. Промислове забруднення довкілля і санітарні вимоги до якості середовища. Забруднення довкілля, витoki та наслідки, поняття «забруднювач». Класифікація забруднень. Роль промислових підприємств у забрудненні довкілля (8 годин).



РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії: підручник / В.Т. Яворський. – 3-ге вид., доп. та доопрац. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 380 с.
2. Яворський В.Т. Неорганічна хімія: підручник / В.Т. Яворський. – 2-ге вид., доп. і доопр. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 324 с.
3. Мітрясова О.П. Хімічна екологія: Навчальний посібник / О.П. Мітрясова. Херсон: Олді-плюс, 2016. – 316 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Хімія" для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форм навчання [Текст] / "Запорізька політехніка" нац. ун-т. Каф. композ. матеріалів, хімії та технологій ; уклад.: В. М. Повзло, О. О. Швець, Т. В. Сохрякова. – Електронні дані. – Запоріжжя : НУ "Запорізька політехніка", 2022. – 48 с.
5. №9973е Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Хімія та основи екології» для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання / Укл.: О.А. Мітяєв, д.т.н., проф., О.Ю. Воскобойнік, д.ф.н., проф., Ю.Ю. Петруша, к.б.н., доцент, В.М. Повзло, ст. викладач. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – 88 с.

ОЦІНЮВАННЯ

Підсумковий контроль – екзамен.

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (іспит)
Змістовий модуль №1								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	PK1	$\frac{PK1+PK2}{2} = 100$
14	14	14	14	14	14	16	100	
Змістовий модуль № 2								
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	PK2	
14	14	14	14	14	14	16	100	

Види контролю (поточний, проміжний).

Лабораторні заняття: поточний контроль знань (тестування або вибіркове опитування теоретичного матеріалу; контроль (оцінювання) самостійної роботи студента (завдань з СРС); проведення двох підсумкових рубіжних контролів; виконання контрольної роботи (для заочної форми навчання) та проведення екзамену.

Результати поточного, проміжного (рубіжного) контролю використовуються для визначення підсумкової оцінки з освітнього компонента і засвідчують здобуття певних результатів навчання та рівень цих результатів. При цьому позитивні оцінки з усіх обов'язкових контрольних заходів освітнього компоненту є необхідною умовою для отримання здобувачем позитивної оцінки підсумкового контролю.



Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою. Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компоненту.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою. Межею незадовільної оцінки за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище передбачає отримання позитивних оцінок за всіма, визначеними програмою освітнього компонента, обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Загальні питання. При вивченні/викладанні курсу всі учасники освітнього процесу повинні керуватися «Положенням про організацію освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка»» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N507_vid_10.12.21.pdf та «Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf.

Взаємодія студента з викладачем має гуртуватись на взаємній повазі та довірі. Не допускається зухвале, а тим більш грубе поводження як студента по відношенню до викладача так і викладача по відношенню до студента. При виникненні конфліктної ситуації учасники освітнього процесу мають керуватись «Положенням про врегулювання конфліктних ситуацій у Національному університеті «Запорізька політехніка»» https://zp.edu.ua/uploads/pubdocs/2023/Nakaz_N84_vid_04.04.23.pdf.

Політика щодо проведення лабораторних занять. Перед початком практичного заняття студент має детально ознайомитися з правилами охорони праці, та засвідчити це своїм підписом у відповідному «Журналі». До виконання лабораторних робіт допускаються студенти, що вдягнені за відповідними правилами (захисний одяг, гумові захисні рукавички та захисні окуляри). На лабораторні заняття студенти мають приходити володіючи мінімально-необхідним обсягом знань з тематики, що буде розглядатись. Якщо, на думку викладача, студент не володіє необхідним мінімумом знань для виконання експериментальної роботи студенту може бути відмовлено в допуску до неї. При підготовці до заняття студенти мають використовувати як рекомендовану літературу. Також здобувачі освіти заохочуються до використання додаткової літератури, електронних ресурсів, баз даних тощо.

Політика щодо строків виконання завдань та перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання.



Політика щодо академічної мобільності студентів. Реалізується у відповідності до «Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету «Запорізька політехніка».

https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_akademichnu_mobilnist.pdf.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle, комп'ютер (мобільний телефон, планшет) підключений до мережі Інтернет.