

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-06-75S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Хімія		Chemistry	
Шифр за ОП	ЗП06	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань Архітектура та будівництво	19	Field of Knowledge Architecture and construction	
Спеціальність Будівництва та цивільна інженерія	192	Field of Study Construction and civil engineering	
Освітня програма: Будівництва та цивільна інженерія		Degree Programme: Construction and civil engineering	

РІВНЕ – 2025

Силабус навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія», за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне. НУВГП. 2025. 13 стор.

ОПП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/30310/>

Розробник силабусу: Рудик Богдан Петрович, к.ф.-м.н., доцент кафедри хімії та фізики

Силабус схвалений на засіданні кафедри хімії і фізики
Протокол №5 від 9.12.2024 року

Завідувач кафедри: Мороз Микола Володимирович, д.х.н., професор.

Керівник (гарант) ОП: Караван Віктор Васильович, к.т.н., доцент, доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА
Протокол №4 від 21.01.2025 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА: Макаренко Руслан Миколайович, директор ННІБА, к.т.н., професор

Попередня версія силабусу (вказати шифр) 05-06-23S

© НУВГП, 2025

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
<i>Навчальна дисципліна «Хімія»</i>	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Будівництво та цивільна інженерія</i>
Спеціальність	<i>192 «Будівництво та цивільна інженерія»</i>
Рік навчання, семестр	<i>Перший рік, I семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Денна форма навчання	
Лекції:	<i>16</i>
Лабораторні заняття:	<i>8</i>
Практичні заняття:	<i>6</i>
Самостійна робота:	<i>60</i>
Заочна форма навчання	
Лекції:	<i>2</i>
Лабораторні заняття:	<i>4</i>
Практичні заняття:	<i>4</i>
Самостійна робота:	<i>80</i>
Курсова робота:	<i>—</i>
Форма підсумкового контролю	<i>екзамен</i>

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК03 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК10 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

СК01 Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН01 Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

РН02 Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

РН03 Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою. Виявляти ініціативу та підприємливість, бути критичним і самокритичним, вміти працювати як самостійно, так і в команді. Набуття практичних навичок із планування, організації, фінансового забезпечення та управління власною діяльністю. Знати та володіти інструментами для формування та валідації підприємницької ідеї.

РН08 Раціонально та ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення, а також застосування сучасних моделей методів та програмних засобів підтримки прийняття рішень.

РН09 Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі, та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та енергозберігаючих заходів, безбар'єрного простору правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

РН12 Володіти робочими навичками ефективно працювати самостійно або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату.

Структура та зміст освітнього компонента

Лекції – 16 год.

Практичні – 6 год.

Лабораторні заняття -8 год.

Самостійна робота – 60 год.

Теми занять	
Кількість годин, результати навчання, література	Зміст тем
Тема 1. Основні поняття та закони хімії	
Лекції – 1 год. Практичні – 2 год. РН-01, РН-08, РН12 Література: [1,3,4]	<i>Вступ. Хімія у будівництві. Атомно-молекулярне вчення. Атом, молекула, хімічний елемент. Атомна та молекулярна маси. Моль. Закони збереження маси, сталості складу, кратних відношень. Закон Авогадро і наслідки цього закону. Методи визначення молекулярних мас газів.</i>
Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук	
Лекції – 3 год. Лабораторні – 4 год. РН-01, РН-02, РН03, РН-08, РН-09, РН12 Література: [1,2,3,4,5]	<i>Класифікація неорганічних сполук за їх складом та ознаками: прості речовини, складні сполуки, взаємозв'язок між найважливішими класами неорганічних сполук. Оксиди (основні, кислотні, амфотерні), гідроксиди (основи, кислоти, амфоліти), солі (середні, кислі, основні, подвійні). Номенклатура неорганічних сполук. Номенклатура неорганічних сполук. Застосування неорганічних сполук у будівельному виробництві, водоочищенні та водопідготовці. Вибір теми для творчого проекту студентів</i>
Тема 3. Будова атома та систематика хімічних елементів	
Лекції – 2 год. Практичні – 1 год. РН-01, РН-12 Література: [1,3,4]	<i>Атом. Розвиток уявлень про будову атома. Квантово-механічна модель атома. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Поняття енергетичного рівня, підрівня, атомної орбіталі. Розподіл електронів за енергетичними рівнями та підрівнями. Принцип Паулі. Правило Гунда. Правило Маделунга. Атомне ядро. Ізотопи, ізобари. Періодична система елементів, її структура системи: малі та великі періоди, групи, головні та побічні підгрупи, s-, p-, d- f-елементи, їх розміщення у періодичній системі. Особливості електронної будови атомів елементів головних і побічних підгруп. Зміна властивостей хімічних елементів та їх сполук в періодах і групах. Періодичні зміни характеристик атомів елементів – енергії іонізації, спорідненості до електрона, електронегативності, радіусів атомів.</i>
Тема 4. Хімічний зв'язок та будова речовин	

Лекції – 1 год. Практичні – 1 год. РН-01 Література: [1,3,4]	Кількісні характеристики хімічного зв'язку: довжина, енергія, полярність, валентні кути. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Особливості ковалентного зв'язку, насиченість та напрямленість ковалентного зв'язку. Способи утворення ковалентного зв'язку. σ - та π -зв'язки. Гібридизація атомних орбіталей. Іонний зв'язок. Особливості іонного зв'язку. Металічний зв'язок. Водневий зв'язок. Міжмолекулярна взаємодія.
Тема 5. Розчини	
Лекції – 2 год. Практичні – 2 год. РН-01, РН12 Література: [1,3,4]	Характеристика розчинів та способи вираження їх складу. Перерахунки одного виду вираження концентрації розчиненої речовини в іншій. Розчинність, вплив температури і тиску на розчинність компонентів розчину. Розчини, суспензії, аерозолі, тверді розчини. Сплави, як тверді розчини, їх відмінності від чистих металів, переваги та недоліки сплавів. Закони Рауля. Осмотичний тиск, зворотній осмос. Застосування систем зворотного осмосу.
Тема 6. Розчини електролітів	
Лекції – 3 год. Лабораторні – 2 год. РН-01, РН12 Література: [1,3,4]	Теорія електролітичної дисоціації С. Арреніуса. Сильні та слабкі електроліти. Ступінь і константа дисоціації слабких електролітів. Реакції іонного обміну у розчинах. Добуток розчинності. Дисоціація води. Водневий показник середовища. рН як показник забрудненості навколишнього середовища. Індикатори. Гідроліз солей. Ступінь гідролізу та константа гідролізу. Практичне застосування гідролізу солей.
Тема 7. Окисно-відновні реакції	
Лекції – 2 год. Лабораторні – 2 год. РН-01, РН-09, РН12 Література: [1,2,3,4,5]	Ступінь окиснення. Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення та відновлення. Окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Метод електронного балансу складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Чинники, що впливають на перебіг окисно-відновних реакцій. Реакції окиснення-відновлення в природі, їх роль в процесах водоочищення екосистем.
Тема 8. Електрохімічні процеси	
Лекції – 2 год. РН-01, РН-02, РН03, РН-09, РН-12 Література: [1,2,3,4,5]	Рівновага на межі поділу фаз метал-розчин. Електродні потенціали. Стандартний водневий електрод. Електрохімічний ряд напруг металів. Гальванічні елементи, акумулятори, принципи роботи, типи. Електрорушійна сила гальванічних елементів. Рівняння Нернста. Електроліз розчинів та розплавів електролітів. Послідовність розрядження іонів. Електроліз з інертними і активними анодами. Закони електролізу. Застосування електролізу в промисловості. Гальваностегія та гальванопластика. Корозія металів. Хімічна та електрохімічна корозія. Методи захисту металів та металоконструкцій від корозії. Паливні комірки. Фотокаталітичні та електрохімічні способи очищення стічних вод промислових об'єктів від органічних та неорганічних забруднень. Коротка презентація творчих проектів студентів.

Форми та методи навчання

Лекції проходять із використанням технічних засобів навчання: у супроводі натурного демонстраційного хімічного експерименту, демонстрацією лекційного матеріалу (рисуноків, схем, відео, прикладів виконання тощо) за допомогою цифрового проектора. Лабораторні роботи полягають у проведенні індивідуальної експериментальної роботи студентів у хімічній лабораторії, із записом спостережень, обробкою отриманих результатів, формулюванням висновків та відповідей на контрольні запитання.

Практичні заняття передбачають виконання завдань з метою закріплення знань, отриманих на лекціях. Окремі питання тем виносяться на самостійне опрацювання студентами. Здобувачі всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів та методичного забезпечення на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП. Здобувачі отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь під час захисту практичних та лабораторних робіт, самостійного опрацювання матеріалів.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекційний демонстраційний експеримент, лабораторне приладдя та матеріали, роздаткові друковані/електронні матеріали; навчальні технічні засоби, мультимедійна проекційна апаратура; комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі, програмне забезпечення (для симуляції процесів, обробки даних, підтримки дистанційного навчання, он-лайн опитування тощо); бібліотечні фонди, цифровий репозиторій (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література).

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

- форми та зміст контрольних заходів;
- перелік критеріїв оцінювання, їхні бальні значення;
- види навчальних завдань для отримання обов'язкових та додаткових балів (бонусів) поточної (практичної) складової оцінки здобувача;
- кількість питань у тесті, їхня вага при проведенні модульного та підсумкового контролю результатів навчання;
- характеристика різнорівневих видів завдань, у тому числі самоконтроль;
- як розраховується загальна інтегральна оцінка та інше

Проведення поточного та підсумкового контролів знань регламентується Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>

Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання практичних робіт, якості конспектів лекцій та самостійної роботи студентів. Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; за індивідуальним завданням – за допомогою перевірки та захисту реферату за отриманою темою.

Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань практичних та лабораторних робіт, що становить поточну складову його оцінки;
- 20 балів – модульний контроль 1;
- 20 балів – модульний контроль 2.

Модульний контроль проходить у формі тестування із застосуванням системи Moodle. У тесті 30 запитань різної складності:

- рівень 1 – 20 запитань по 0,6 балів (12 балів),
- рівень 2 – 8 запитань по 0,7 бала (5,6 бала),
- рівень 3 – 2 запитання по 1,2 бали (2,4 бали).

Усього – 20 балів.

Час тестування обмежений – 40 хвилин. Дата тестування призначається за тиждень до його проведення та повідомляється студентам.

Поточна складова оцінювання (60 балів) накопичується студентом: відвідування лекцій (4 бали), виконання 3 практичних занять (6 балів за кожне) практичних та 4 лабораторних занять (по 8 балів). Ще до 6 бали студенти отримують за виконання індивідуальних завдань, які додатково пропонуються їм на вибір у завданнях самостійних робіт (творчі проєкти, реферати, презентації тощо). Загальна оцінка розраховується як сума балів, накопичена студентом за роботу впродовж семестру.

Дисципліна "Хімія" закінчується екзаменом. тому результати складання модульних контролів можуть зараховуватись як підсумковий контроль.

Нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції знаходяться на сторінці центру незалежного оцінювання у розділі документи:

<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Хімія. Частина I. Навчальний посібник. / М.В.Яцков, Б.Д. Войцешевський. – Рівне : НУВГП, 2015. – 247с. Режим доступу:

URL:<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/16802>;

2. Хімія. Частина II. Навчальний посібник. / М.В.Яцков, Б.Д. Войцешевський. – Рівне : НУВГП, 2017. –381с. Режим доступу:

URL:<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/14834>;

3. 05-06-152М Корчик Н.М., Мисіна О.І. Рудик Б.П. (2024) Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної, заочної та дистанційної форм навчання. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/32356/>

4. 05-06-153М Корчик Н.М., Мисіна О.І. Рудик Б.П. (2024) Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної, заочної та дистанційної форм навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/32357/>

5. 05-06-154М Корчик Н.М., Мисіна О.І. Рудик Б.П. (2024) Тестові завдання поточного і підсумкового контролю знань з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної, заочної та дистанційної форм навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/32358/>

Допоміжна література:

6. Хімія. Навчальний посібник / Буденкова Н. М., Вербецька К.Ю. – Рівне: НУВГП,– 2006. – 63 с. – Режим доступу:

URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1825>;

7. Хімія. Частина I (загальнотеоретична). Навчальний посібник / Манековська І.Є., Яцков М.В. – Рівне : НУВГП, 2005. – 187 с.;

8. Хімія. Частина II (Хімія елементів). Навчальний посібник / Манековська І.Є., Яцков М.В. – Рівне : НУВГП, 2009. – 154 с.

9. Nivaldo J. Tro. *Introductory Chemistry essentials* (6th ed). Pearson, 2019. – 736р.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського.

URL: <http://www.nbu.gov.ua/e-resources/>;

2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, URL: <http://www.lib.rv.ua/>;

3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75).

URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>;

4. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>;

5. Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни:

Google Scholar: URL: <https://scholar.google.com/>;

Elsevier: URL: <https://www.elsevier.com/>;

Scencedirect: URL: <https://www.sciencedirect.com/>;

ResearchGate: URL: <https://www.researchgate.net/>;

6. Chemistry 2e (OpenStax). General chemistry course. URL:

[https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry/Chemistry_2e_\(OpenStax\)](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/General_Chemistry/Chemistry_2e_(OpenStax)).

7. <https://shop.elsevier.com/books/fuel-cells-and-hydrogen/hacker/978-0-12-811459-9>;

8. <https://shop.elsevier.com/books/handbook-of-science-and-engineering-of-green-corrosion-inhibitors/bath/978-0-323-90589-3>;

9. https://www.hilti.com.ar/content/dam/documents/pdf/temp/Corrosion-Handbook_global_W4412_en.pdf;

10. <https://www.npl.co.uk/electrochemistry/corrosion-guides>.

Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)

Передбачено можливість участі студентів в науково-дослідній роботі кафедри, а також участь у роботі студентських гуртків та наукових конференцій з публікаціями статей за результатами досліджень.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Навчальна дисципліна спрямована на розвиток таких «м'яких» навичок: аналітичні навички, взаємодія з людьми, гнучкість розуму, екологічна грамотність, комплексне рішення проблем, саморозвиток, здатність до навчання, знаходити вихід зі складних ситуацій, оцінювати ризики та приймати рішення, працелюбність, креативність, навички письмового та усного спілкування, комунікаційні якості.

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ: <https://ep3.nuwm.edu.ua/30369/>

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з:

<http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-ezalezhnootsiniuvannia-znan/dokumenti>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <https://ep3.nuwm.edu.ua/19458/>. Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn 14 та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Не допускається списування при виконанні поточних завдань, а також під час проведення поточного та підсумкового контролю знань – модулів, заліків, екзаменів. У випадку виявлення факту списування, до студентів будуть застосовані санкції у вигляді зниження підсумкової оцінки або ж позбавлення права подальшого виконання завдання.

Необхідна інформація стосовно академічної доброчесності, зокрема з питань плагіату, кодексу честі студентів, поведінки в аудиторії та інших наведена у відповідних документах на сторінці Якість освіти сайту НУВГП: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>

Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими Положенням: <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>

- Відділ якості освіти НУВГП:

<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/vyo/>

Вимоги до відвідування

Лекції та практичні заняття відбуваються в офлайн або онлайн режимі згідно розкладу. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. За об'єктивних причин пропуску занять (лікарняні, мобільність тощо) студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал, який розміщений на платформі MOODLE даного курсу

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>.

- Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Завідувач навчальної лабораторії КХФ

Богдан РУДИК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної
роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №220
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100