

КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра публічного управління та землеустрою

СИЛАБУС

навчальної дисципліни
«ХІМІЯ ТА БУДІВЕЛЬНА ХІМІЯ»

КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНОЇ ДОПОМОГА
(включаючи електронну пошту, робочий час / місцезнаходження тощо).

Викладач (-і)	Покатаєв Павло Сергійович
Контактний тел.	+38(050)4828879
E-mail:	victor30077788gmail.com
Сторінка курсу на сайті підтримки навчальних програм КПУ	http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/course/view.php?id=4727
Консультації	<i>Очні консультації:</i> за графіком консультацій, а. 102, головний корпус КПУ <i>Консультації off-line:</i> шляхом повідомлення на сторінці навчальної дисципліни сайту підтримки навчальних програм КПУ http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/message/index.php

АНОТАЦІЯ

Дисципліна «Хімія та будівельна хімія» є базовою для підготовки бакалаврів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (програма «Міське будівництво»). Курс охоплює вивчення хімічних властивостей сучасних конструкційних матеріалів, процесів твердіння в'язучих речовин та механізмів захисту будівель від агресивних впливів міського середовища. Знання хімії дозволяють інженеру обґрунтовано обирати матеріали для довговічного та безпечного будівництва.

Навчальна дисципліна «Хімія та будівельна хімія» є нормативною для студентів бакалаврської програми спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія (освітня програма Міське будівництво). Згідно з навчальним планом денної форми навчання вивчення дисципліни заплановано на 1 семестр (1 курс). Дисципліна «Хімія та будівельна хімія» базується на знаннях шкільного курсу хімії та фізики і є базою для вивчення таких дисциплін, як: Архітектурно-будівельне матеріалознавство, Зведення і монтаж будівель і споруд, Будівельні конструкції, Інженерна геологія та основи механіки ґрунтів.

Курс передбачає: вивчення хімічних основ формування структури будівельних матеріалів та їхньої взаємодії з компонентами навколишнього середовища; теоретичне обґрунтування процесів випалу, гідратації та твердіння мінеральних в'язучих речовин (цементу, вапна, гіпсу); опанування методиками хімічного аналізу якості води, придатної для будівельних потреб, та визначення активності будівельної сировини; дослідження механізмів хімічної та електрохімічної корозії металів і бетону, а також розробку стратегій

антикорозійного захисту конструкцій; аналіз властивостей сучасних модифікувальних добавок, полімерних та лакофарбових матеріалів, що використовуються в міському будівництві; набуття навичок прогнозування експлуатаційної стійкості будівельних споруд в агресивних умовах міської забудови (вплив вихлопних газів, промислових викидів, агресивних ґрунтових вод).

Освітній процес з дисципліни здійснюється за такими формами: навчальні заняття; самостійна робота; контрольні заходи. Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: лекції, лабораторні заняття, а також консультації.

Лабораторні заняття є провідною формою практичного навчання і передбачають: проведення хімічних дослідів та експериментів із будівельною сировиною; закріплення теоретичного матеріалу; дослідження властивостей в'язучих речовин та антикорозійної стійкості конструкцій; перевірку засвоєння матеріалу через захист лабораторних робіт.

Самостійна робота проводиться у час, вільний від обов'язкових занять. Вона включає: самостійне опрацювання лекційного матеріалу; виконання індивідуальних розрахункових домашніх завдань за кожним змістовим модулем; роботу на сайті підтримки навчальних програм http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/course/view.php?id=4727.

Консультації призначені для роз'яснення складних теоретичних питань або допомоги у виконанні розрахунків. Проводяться під час онлайн зустрічей згідно з графіком кафедри.

Контрольні заходи базуються на системі накопичення балів, що стимулює систематичну роботу студента протягом семестру: поточний контроль здійснюється на лабораторних заняттях та через оцінювання самостійних робіт і домашніх завдань; підсумковий контроль за результатами навчання здійснюється у формі екзамену.

ФОРМАТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна кількість годин – 150 год., у т. ч. 64 годин аудиторних занять і 86 годин самостійної роботи студента. Кількість кредитів ECTS – 5.

Всього кредитів	Всього годин	Аудиторних годин	У тому числі			Сам. робота
			Лекц.	Лабор.	Семін. (практ.)	
5	150	64	32	32	-	86

ОЗНАКИ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальний рік	Курс (рік навчання)	Семестр	Цикл підготовки	Нормативна/вибіркова
2025/2026	1	1	Цикл професійної підготовки	нормативна

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

Формування у майбутніх інженерів-будівельників системи фундаментальних знань про хімічні властивості матеріалів та фізико-хімічні процеси, що відбуваються на всіх етапах життєвого циклу будівельних об'єктів – від виробництва сировини до експлуатації споруд у складних умовах міського середовища.

Завдання навчальної дисципліни

- вивчення хімічної природи, складу та структури основних будівельних матеріалів;
- з'ясування теоретичних основ процесів твердіння мінеральних в'язучих речовин;
- дослідження впливу хімічних модифікаторів на властивості бетонних сумішей;
- вивчення механізмів корозійного руйнування конструкційних матеріалів та методів їх захисту;
- набуття навичок проведення хімічного аналізу будівельної сировини та води.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- основи будови речовини та типи хімічних зв'язків у будівельних мінералах;
- закони хімічної термодинаміки та кінетики стосовно процесів виробництва будівельних матеріалів;
- хімічний склад та процеси гідратації портландцементу, вапна та гіпсу;
- види та механізми хімічної, електрохімічної та біологічної корозії металів, бетону та каменю;
- класифікацію та властивості сучасних полімерних, лакофарбових та ізоляційних матеріалів;
- державні стандарти (ДСТУ) щодо якості води та хімічних добавок у будівництві.

Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- користуватися лабораторним обладнанням для визначення хімічних показників будівельної сировини;
- визначити жорсткість та агресивність води, що використовується для замішування бетону;
- розраховувати необхідну кількість хімічних добавок для модифікації властивостей будівельних розчинів;
- прогнозувати поведінку будівельних конструкцій в умовах агресивного техногенного середовища міст;
- обирати раціональні методи антикорозійного захисту для залізобетонних та металевих конструкцій;
- працювати з науковою та нормативною літературою для пошуку оптимальних хімічних рішень у будівельній практиці.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 19 Архітектура та будівництво за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма Міське будівництво вивчення дисципліни «Хімія та будівельна хімія» сприяє формуванню **компетентностей та програмних результатів навчання:**

Спеціальні (фахові) компетенції

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.

СК04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

Програмні результати навчання:

PH01. 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.

PH08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

PH12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації).

ПЛАН КУРСУ

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (лаб.)	Завдання для самостійної роботи
Модуль 1. Фундаментальні основи хімії			
Тема 1. Основні поняття і закони хімії.	2	4	ЛР №1 «Розчини та висоли». 1. Експеримент: вирощування кристалів солі на цеглі. 2. Задача: розрахунок масової частки солі у розчині
Тема 2. Будова атома.	2		
Тема 3. Періодичний закон і система Д.І. Менделєєва.	2		
Тема 4. Хімічний зв'язок.	2	4	ЛР №2 «рН та агресивність середовища». 1. Експеримент: саморобний індикатор із капусти/чаю. 2. Задача: визначення рН за концентрацією іонів
Тема 5. Будова речовин у твердому стані.	2		
Тема 6. Енергетика і направленість хімічних реакцій.	2	4	ЛР №3 «Швидкість реакцій». 1. Експеримент: вплив температури на оцет і соду. 2. Задача: розрахунки за правилом Вант-Гоффа
Тема 7. Хімічна кінетика.	3		
Тема 8. Розчини.	2	4	ЛР №4 «Електролітична дисоціація». 1. Віртуальна лаба: провідність розчинів. 2. Задача: визначення ступенів окиснення в мінералах
Тема 9. Електрохімічні процеси.	3		
Модуль 2. Будівельна хімія			
Тема 10. Найважливіші сполуки в будівництві.	4	4	ЛР №5 «Жорсткість води». 1. Експеримент: мильний тест (кип'ячена vs сира вода). 2. Задача: розрахунок жорсткості води в моль/л
Тема 11. Основи хімії в'язучих речовин.	4	8	ЛР №6 «Хімія в'язучих». 1. Експеримент: час твердіння гіпсу з цукром/сіллю. 2. Задача: розрахунок маси продукту (вапна) ЛР №7 «Корозія сталі». 1. Експеримент: «Три цвяхи» (спостереження тиждень). 2. Задача: розрахунок частки Феруму в іржі
Тема 12. Органічні полімери у будівництві.	4	4	ЛР №8 «Стійкість полімерів». 1. Експеримент: дія ацетону на пінопласт і ПЕТ. 2. Задача: розрахунок об'ємів газів при горінні
Всього:	32	32	

ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Хімія та будівельна хімія» використовуються наступні види контролю:

Поточний контроль – здійснюється протягом семестру під час проведення лабораторних занять. Він включає оцінювання теоретичної підготовки (усні відповіді, участь у дискусіях) та перевірку рівня набутих практичних навичок (виконання лабораторних робіт та вирішення задач). Максимальна кількість балів за поточний контроль — 80 балів.

Підсумковий семестровий контроль – здійснюється у формі **екзамену**. Він передбачає перевірку теоретичних знань та практичних навичок, здобутих протягом семестру. Екзаменаційне завдання складається з теоретичних питань, що охоплюють основні розділи загальної та будівельної хімії, а також розв'язання розрахункової задачі за тематикою будівельного матеріалознавства (розрахунки складів розчинів, показників жорсткості води, параметрів корозійних процесів або хімізму в'язучих речовин). Структура екзаменаційного білета:

Теоретичне питання № 1 – 5 балів.

Теоретичне питання № 2 – 5 балів.

Практичне завдання – 10 балів.

Максимальна кількість балів за підсумковий контроль – **20** балів.

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ТА РОЗПОДІЛ БАЛІВ

Для оцінювання здобувачів вищої освіти використовується система накопичування балів. Згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу в КПУ» підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у національну та шкалу ECTS.

Умови допуску до підсумкового контролю: студент допускається до складання екзамену за умови виконання всіх передбачених програмою лабораторних робіт та набрання не менше 35 балів за результатами поточного контролю.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання під час навчальних занять та самостійної роботи												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Всього
	10		10		10		10		10	20	10	80

Підсумковий бал формується як сума балів за наступні види робіт:

Контрольний захід	Сумарна кількість балів
Виконання лабораторних робіт та задачі	
<i>Тема 1-3: «Розчини та висоли»</i>	10
<i>Тема 4-5: «рН та агресивність середовища»</i>	10
<i>Тема 6-7: «Швидкість реакцій»</i>	10
<i>Тема 8-9: «Електролітична дисоціація»</i>	10
<i>Тема 10: «Жорсткість води»</i>	10
<i>Тема 11: «Хімія в'язучих», «Корозія сталі»</i>	20
<i>Тема 12: «Стійкість полімерів»</i>	10
Екзамен	20
Разом	100

Критерії оцінювання виконання лабораторних завдань (макс. 10 балів):

Бали	Критерії
9-10	Завдання виконано в повному обсязі та вчасно. Звіт містить чіткі фотопідтвердження домашнього експерименту (або скріншоти симуляції), розгорнуті відповіді на питання. Розрахункова задача розв'язана вірно, з логічними поясненнями та правильними хімічними рівняннями.
7-8	Завдання виконано повністю, але звіт містить незначні неточності в оформленні або дрібні помилки у розрахунках (наприклад, похибка в округленні). Наявні всі підтверджуючі матеріали (фото/скріншоти). Студент демонструє розуміння зв'язку теорії з практикою.
5-6	Завдання виконано частково. Наприклад, проведено експеримент, але розрахункова задача розв'язана з грубими помилками, або навпаки — задача вірна, але практична частина (дослід) описана поверхнево без належних фотодоказів.
1-4	Робота виконана недбало або не в повному обсязі. Відсутні фотозвіти домашнього експерименту, хімічні рівняння написані з помилками, розрахункова задача не розв'язана. Студент володіє матеріалом лише на репродуктивному рівні.
0	Завдання не подано на перевірку, або виявлено факт плагіату (використання чужих фотографій чи ідентичних звітів інших студентів).

Критерії оцінювання екзамену (макс. 20 балів):

Бали	Рівень досягнень та критерії оцінювання
18–20	Високий рівень. Студент демонструє глибокі знання теорії, вільно оперує хімічною термінологією. Розрахункова задача розв'язана без помилок, з правильним складанням рівнянь реакцій та поясненням фізико-хімічної суті процесів. Відповідь логічна та вичерпна.
14–17	Достатній рівень. Студент добре володіє основним матеріалом, але припускається незначних неточностей у формулюваннях. Задача розв'язана вірно, проте можуть бути дрібні огріхи в оформленні або одиницях вимірювання.
10–13	Середній рівень. Студент знає базові поняття, але відповідь на теоретичні питання має репродуктивний характер (без глибокого аналізу). У розв'язанні задачі допущені помилки, які не вплинули на кінцевий алгоритм, або задача розв'язана лише частково.
7–9	Задовільний рівень. Знання фрагментарні, студент плутається в хімічних формулах та законах. Розрахункова задача не розв'язана або розв'язана з грубими помилками в розрахунках та рівняннях реакцій.
1–6	Незадовільний рівень. Студент володіє лише окремими елементарними поняттями, не може сформулювати відповідь на основні питання. Задача не розв'язана.
0	Відмова від відповіді. Студент не з'явився на екзамен або продемонстрував повну відсутність знань з предмета.

Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D	задовільно	
60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кириченко В.І. Загальна хімія.- К.: Вища шк., 2005.– 639 с.
2. Корчинський Г.А. Хімія.- Вінниця, 2002. – 367 с.
3. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи неорганічної хімії.- К.: Каравела, 2003.– 352 с.
4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія.– Київ: Вища школа, 1998.–480 с.
5. Голуб О.А. Українська номенклатура в неорганічній хімії. – К.: КУ, 1992. – 52 с.
6. Бобівник Л.Д., Руденко В.М., Лезенко Г.О. Органічна хімія. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – 544 с.
7. Гупало О. П., Тушницький О. П. Органічна хімія. – К. : Знання, 2010. – 431 с.
8. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2005. – 864 с.
9. Хімія та будівельна хімія : конспект лекцій для здобувачів фахової передвищої освіти / уклад. С. М. Бебих. — К. : КБК, 2021. — 132 с.

Допоміжні

1. Гулай О.І., Стрільчук Л.В. Хімія з основами біогеохімії. Практикум. – Луцьк, РВВ ЛНТУ, 2008. – 270 с.
2. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінджибало В.В.. Основи загальної хімії.-Львів: Світ, 2000. – 230 с.
3. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. - К.:”Либідь”,1996. – 198 с.
4. Березан О.В. Органічна хімія. – К.: Абрис, 2004. – 326 с.
5. Clayden J., Greeves N., Warren S., Wothers P. Organic Chemistry. – Oxford University Press, 2012.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/>
2. <https://ukrtechlibrary.wordpress.com/> Українська технічна література
3. <https://phet.colorado.edu/>
4. <https://chemcollective.org/>
5. <http://www.virtulab.net/>