



**ЗО 07 Загальна та неорганічна хімія.
Частина 2. Неорганічна хімія.
Робоча програма освітнього компонента
(Силабус)**

Реквізити кредитного модулю дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	G1 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Хімічні технології та інженерія (хіміко-технологічний факультет)
Назва дисципліни	Загальна та неорганічна хімія. Частина 2. Неорганічна хімія.
Статус дисципліни	обов'язковий
Форма навчання	Заочна
Рік підготовки, семестр	1 курс, II (весняний) семестр
Обсяг дисципліни	7 кредитів ECTS/210 годин (лекції – 8 год., лабораторні – 10 год., практичні – 6 год., СРС – 186 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен письмовий
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	<u>Лектор:</u> д.ф., доцент Тарасенко Наталія Владасівна, tarasenko.nv@ukr.net <u>Лабораторні та практичні заняття:</u> д.ф., доцент Тарасенко Наталія Владасівна, tarasenko.nv@ukr.net
Розміщення курсу	Сайт кафедри ЗНХ http://kznh.kpi.ua/ Доступ за запрошенням викладача в Zoom, Google Meet

Програма кредитного модулю

1. Опис освітнього компонента, його мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус освітнього компонента (навчальної дисципліни) «Загальна та неорганічна хімія. Частина 2. Неорганічна хімія» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів G1 (161) «Хімічні технології та інженерія».

Предмет освітнього компонента:

Вивчення курсу *Загальна та неорганічна хімія-2: Неорганічна хімія* здійснюється на основі закономірностей періодичного закону та періодичної системи елементів, теорії будови речовин, хімічних властивостей *s- p- d-* та *f*-елементів періодичної системи, їхніх найважливіших сполук, з погляду закономірностей зміни властивостей в періодах, підгрупах періодичної системи. Вивчення

властивостей хімічних елементів є необхідною умовою для розуміння хімічних процесів та законів, яким ці процеси підкорюються.

Інтегральна компетентність:

Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Фахові компетентності (ФК)

ФК 01 Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 03 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 01 Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН 02 Коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництва хімічних речовин та матеріалів на їх основі.

ПРН 04 Здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

2. Місце кредитного модулю дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою

Сукупність теоретичних знань, що одержують студенти при вивченні загальної та неорганічної хімії, є тим необхідним фундаментом, на базі якого формується хімічне мислення, що формує та розвиває уявлення студентів про хімію та хімічну технологію, їх зв'язок з іншими дисциплінами: Фізика (кінетика, молекулярна фізика і термодинаміка, тепло-, масообмін), Загальна хімічна технологія (теоретичні основи хімічної технології, основні хімічні виробництва), Органічна хімія та технологія органічних речовин, Аналітична хімія (хімічні методи якісного та кількісного аналізу речовин) Фізична хімія (хімічна термодинаміка, розчини, кінетика та рівновага, каталіз); а також Техніка хімічного експерименту, Металознавство, Хімія твердого стану та інші.

3. Зміст освітнього компонента

Перелік тем, контрольні заходи та терміни виконання основних завдань оголошуються студентам на першому занятті. Навчальна дисципліна «Загальна та неорганічна хімія» складається з двох частин. Наводимо зміст (основні розділи) освітньої компоненти «Загальна та неорганічна хімія. Частина 2. Неорганічна хімія»:

I. Гідроген, кисень та їх сполуки.

Гідроген. Будова атома, ступені окиснення, особливості розміщення у періодичній системі. Ізотопи. Промислові та лабораторні способи добування водню. Фізичні та хімічні властивості. Атомарний гідроген, його властивості. Типи сполук гідрогену з неметалами та металами.

Кисень. Будова атома, ступені окиснення. Знаходження кисню у природі, способи добування. Будова молекули кисню, його фізичні та хімічні властивості. Кисень як окисник. Озон, його добування, будова молекули та властивості. Типи сполук елементів з киснем: оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Класи неорганічних сполук. Вода. Будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Вода як розчинник. Кристалогідрати. Реакції гідратації та гідролізу. Гідроген пероксид. Будова молекули. Кислотні, окисні та відновні властивості гідроген пероксиду.

II. s-Елементи I та II групи та їх сполуки.

Будова атомів, ступені окиснення s-елементів I групи. Знаходження у природі, добування, властивості. Відношення лужних металів до дії води, водню, кисню, інших неметалів. Зміна

хімічної активності у ряду літій-цезій. Особливості властивостей літію. Оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Їх добування, будова, властивості. Гідроксиди, їх добування, властивості та застосування. Найважливіші солі. Промислове добування соди та поташу (технічні назви речовин).

Будова атомів та ступені окиснення s-елементів II групи.. Знаходження у природі, добування металів, їх властивості. Відношення до дії води та кислот, водню, азоту, вуглецю, кисню. Оксиди, їх взаємодія з водою. Гідроксиди, добування, розчинність у воді, кислотно-основні властивості. Негашене та гашене вапно (технічні назви речовин). Барій пероксид. Найважливіші солі елементів. Сульфати та їх розчинність. Карбонати та гідрокарбонати. Зміна властивостей металів та їх сполук у ряду берилій-радій. Твердість води та способи її усунення. Застосування елементів та їх сполук.

III. p-Елементи VII групи та їх сполуки (Галогени).

Флуор (фтор), хлор, бром, йод. Будова атомів, ступені окиснення. Способи добування. Окислювальні і відновні властивості, їх зміна від фтору до йоду. Взаємодія з водою і лугами. Полігалогеніди. Хлор. Будова атому, ступені окиснення. Способи добування. Окислювальні властивості, взаємодія з металами і неметалами, з водою і лугами. Галогеноводні, способи їх добування, і властивості. Галогеноводневі кислоти, зміна їх властивостей в залежності від природи галогену. Особливості властивостей фтороводнової кислоти. Галогеніди металів, їх властивості, відношення до дії сульфатної кислоти. Сполуки хлору з киснем. Оксиди і окиснені кислоти, їх солі, добування, зміна кислотних і окисно-відновних властивостей, стійкість. Окиснені кислоти бромі і йоду, їх солі, добування, властивості, стійкість. Зміна кислотних і окислювально-відновних властивостей при зміні природи галогена і його ступеня окиснення.

IV. p-Елементи VI групи та їх сполуки.

Сульфур (сірка), селен, телур. Будова атому, ступені окиснення, добування і властивості. Сірководень, його добування і властивості. Сульфіді, добування, розчинність, гідроліз. Полісульфіді і багатосірчисті водні. Зміна властивостей в ряду сірководень, селеноводень, телуроводень. Оксид сульфуру (IV) (сірчистий газ) і сульфитна (сірчиста) кислота, їх добування, будова, кислотні і окислювально-відновні властивості. Зміна кислотних і окислювально-відновних властивостей в ряду сірчиста, селениста, телуриста кислота. Оксид сульфуру (VI), сульфатна кислота, їх добування в промисловості. Властивості розведеної і концентрованої сульфатної кислот, їх дія на метали. Олеум. Дисульфатна кислота, сульфати і дисульфати. Порівняння властивостей сульфатної (сірчаної), селенової і телурової кислот. Тіосульфат натрію, тіосульфатна кислота, добування, будова, стійкість, властивості. Реакції з галогенами. Політіонові кислоти, їх солі. Пероксокислоти сульфуру, добування, будова, властивості.

V. p-Елементи V групи та їх сполуки.

Нітроген. Будова атома, ступені окиснення, добування і властивості. Нітриди металів, їх типи властивості. Аміак, будова молекули, добування, властивості. Реакції сполучення, заміщення і окиснення за участю аміаку. Солі амонію, їх термічний розклад. Гідразин, гідроксиамін. Їх добування, будова, основні, окислювальні та відновлювальні властивості. Сполуки нітрогену з киснем. Оксиди, будова їх молекул, добування і властивості. Нітритна (азотиста) кислота, нітрити, добування і властивості. Нітратна (азотна) кислота, добування, будова молекули, кислотні і окислювальні властивості. Дія азотної кислоти на метали і неметали. Нітрати, їх властивості. Розклад нітратів.

Фосфор. Будова атому, ступені окиснення, добування і властивості. Аллотропія. Фосфіди металів. Фосфін, добування і властивості. Оксиди фосфору. Фосфорнуватиста, фосфориста і фосфорні кислоти, їх солі. Фосфорні добрива. Галогеніди фосфору. Порівняльна характеристика p-елементів V-групи. Сполуки арсену (миш'яку), стибію (сурми) і бісмуту (вісмуту). Зміна стійкості ступенів окиснення, хімічних властивостей сполук з воднем, оксидів елементів(III) і (V), їх гідратів. Гідроліз тригалогенідів. Сульфіді миш'яку, сурми і вісмуту.

VI. p-Елементи IV групи та їх сполуки.

Карбон, будова атому, ступені окиснення. Прості речовини. Їх властивості. Карбіди металів, їх типи, властивості. Оксид карбону(II) (чадний газ), будова молекули, добування, властивості. Оксид карбону(IV) (вуглекислий газ), будова молекули, добування, властивості. Карбонатна (вугільна) кислота, її солі, добування, властивості. Сполуки карбону з сульфуром, галогенами, нітрогеном. Сірковуглець, тіовугільна кислота, добування і властивості. Тетрахлоровуглець.

Фосген. Фреони. Диціан, добування, будова молекули, властивості. Ціановоднева, ціанова, тіоціанова кислоти, добування, будова, таутомерія, властивості. Ціанідні і тіоціанідні комплекси металів.

Силіцій (кремній). Будова атому, ступені окислення, добування, властивості. Силіциди, їх типи, властивості. Силани. добування, властивості, Порівняння з вуглеводнями. Оксид силіцію(IV), силікатні (кремнієві) кислоти, їх склад і властивості. Природні і штучні силікати. Скло, цемент, кераміка. Сполуки кремнію з галогенами, добування, властивості. Фторосиліката кислота, її солі. Германій, станум (олово), плумбум (свинець). Будова атомів, ступені окислення, добування, властивості, відношення до дії кислот. Оксиди, гідроксиди і солі цих елементів в ступені окислення +2, їх добування, властивості, перетворення в ст. ок. +4. Сполуки германію(IV), стануму(IV) і плумбуму(IV). Оксид германію, германієва кислота, її солі. Оксид і гідроксид стануму, олов'яні кислоти, їх будова, властивості, солі. Оксид плумбуму (IV), його добування, властивості. Свинцевий сурик.

VII. p-Елементи III групи та їх сполуки.

Бор. Будова атому, ступені окислення, добування і властивості. Борида металів. Бороводні, одержання і властивості. Оксид бору, борні кислоти, їх солі - добування, будова, властивості. Бура. Сполуки бору з галогенами, добування гідроліз. Алюміній. Будова атому, ступені окислення, добування алюмінію, його властивості (відношення до дії води, кислот, лугів). Оксид, гідроксид, солі і комплексні сполуки алюмінію. Будова оксиду і гідроксиду алюмінію. Галій, індій, талій, зміна стійкості ступенів окислення, активності металів, властивостей оксидів і гідроксидів (порівняти з алюмінієм). Сполуки талію(I).

VIII. d-Елементи та їх сполуки.

Елементи підгрупи титану та властивості їх сполук. Титан, цирконій, гафній. Будова атомів, ступені окислення. Добування металів, їх властивості. Оксиди, гідроксиди, солі елементів(IV), комплексні сполуки. Сполуки титану(III). Зміна властивостей в ряду титан, цирконій, гафній та їх сполук. Практичне застосування металів та їхніх сполук.

Елементи підгрупи ванадію та властивості їх сполук. Ванадій, ніобій, тантал. Будова атомів, ступені окислення, добування, властивості простих речовин. Вищі оксиди, ванадієва, ніобієва і танталова кислоти, їх солі. Фторидні комплекси. Оксиди ванадію(II, III, IV), добування і властивості.

Елементи підгрупи хрому та властивості їх сполук. Підгрупа хрому: хром, молібден, вольфрам. Будова атомів, ступені окислення. Добування хрому, молібдену і вольфраму, їх властивості. Оксиди, гідроксиди хрому(II і III), відповідні їм солі, комплексні сполуки. Перетворення хрому(III) в хром(VI). Вищі оксиди хрому, молібдену і вольфраму, відповідні їм кислоти і солі. Хромати і дихромати. Окислювальні властивості хрому(VI). Порівняння властивостей хрому, молібдену і вольфраму та їх сполук.

Елементи підгрупи марганцю та властивості їх сполук. Підгрупа марганцю: марганець (марганець), технецій, реній. Будова атомів, ступені окислення, добування металів, їх властивості. Оксид, гідроксид, солі марганцю(II). Оксид марганцю(IV), його властивості. Манганати, добування, властивості. Оксиди марганцю(VII) і ренію(VII). Марганцева і ренієва кислоти, їх солі. Окислювальні властивості перманганатів в різних середовищах. Порівняння властивостей марганцю і ренію, їх сполук.

Властивості феруму, кобальту, нікелю та їх сполук. Ферум. Будова атому, ступені окислення. Добування чавуну і сталі. Властивості заліза. Оксиди, гідроксиди, солі і комплексні сполуки феруму (II і III), одержання і властивості. Сполуки феруму (VI). Кобальт і нікель. Будова атомів, ступені окислення, добування металів, їх властивості. Оксиди, гідроксиди, солі, комплексні сполуки. Типи комплексів, хімічний зв'язок в комплексних сполуках кобальту і нікелю. Порівняння властивостей феруму(заліза), кобальту і нікелю та їх сполук. Порівняння властивостей оксидів, гідроксидів, солей і комплексних сполук у ступенях окиснення +2 та +3. Зміна кислотно-основних та окисно-відновних властивостей.

Елементи підгрупи купруму та властивості їх сполук. Курпрум(мідь), аргентум(срібло), аурум(золото). Будова атомів, ступені окислення, добування металів, властивості, відношення до дії кислот. Сполуки курпруму(II) та курпруму(I): оксиди, гідроксиди, солі, комплексні сполуки. Сполуки аргентуму(I): оксид, гідроксид, солі, комплексні сполуки. Найважливіші сполуки ауруму.

Елементи підгрупи цинку та властивості їх сполук. Підгрупа цинку. Будова атомів, ступені окислення, добування, властивості металів. Оксиди, гідроксиди, солі і комплексні сполуки, зміна їх властивостей при переході від сполук цинку до сполук ртуті. Сполуки ртуті (II та I), особливості будови і властивості.

IX. f-Елементи та їх сполуки.

Загальна характеристика та закономірності зміни хімічних властивостей в підгрупах f-елементів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та частково на сайті кафедри загальної та неорганічної хімії. Обов'язковою до вивчення є базова література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Базова:

1. О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер та інші. Загальна та неорганічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закладів. Ч. 2 – К.: Пед. преса, 2000. – С. 784.

2. Загальна та неорганічна хімія-2. Неорганічна хімія. Частина 1: s- та p-елементи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (для студентів хіміко-технологічного факультету спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія”). / Уклад.: І.В.Лісовська, В.А.Потаскалов. – К.: 2017.

3. Загальна та неорганічна хімія-2. Неорганічна хімія. Частина 2: d-елементи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (для студентів хіміко-технологічного факультету спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія”). / Уклад.: І.В.Лісовська, В.А.Потаскалов. – К.: 2017.

Додаткова:

4. «Хімія. Властивості хімічних елементів»: Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальностей 136 «Металургія», 132 «Матеріалознавство» заочної форми навчання / навчально-науковий інститут матеріалознавства та зварювання ім. Є.О. Патона; уклад.: Вадим ПОТАСКАЛОВ, Ірина КОВАЛЕНКО, Наталія ВЛАСЕНКО, Артур ЗУЛЬФІГАРОВ, Ірина КУЗЕВАНОВА. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,73 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 194 с. Гриф надано Вченою радою хіміко-технологічного факультету НТУУ „КПІ” (Протокол № 9 від 01.09.2022 р.)

Інформаційні ресурси

5. Сайт кафедри загальної та неорганічної хімії <http://kznh.kpi.ua/>

6. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://www.library.kpi.ua>

7. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://www.ela.kpi.ua>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента.

Основні методи навчання: пояснювально-ілюстративний (для лекційних занять); інформаційно-рецептивний (з використанням електронних презентацій, навчально-методичної літератури та наведеної інформації, фактів, оцінок, висновків); наочний (з використанням ілюстраційних презентацій, спостережуваних наочних прикладів, демонстраційних дослідів); репродуктивний (застосовується у процесі виконання лабораторних робіт та практичних завдань за рекомендаціями на прикладах).

Студенту на першому занятті видається весь перелік теоретичних тем та лабораторних занять, методологічні аспекти щодо виконання, захисту та оцінювання робіт.

Рівень опанування матеріалу (як практичного, так і теоретичного) визначається викладачем за результатами захисту кожної лабораторної роботи.

5.1 Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт, а також з розглядом ними, що виносяться на самостійну роботу. При проведенні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо). Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	<i>Лекція № 1. Гідроген, кисень та їх сполуки.</i> Гідроген. Будова атома, ступені окиснення, особливості розміщення у періодичній системі. Ізотопи. Промислові та лабораторні способи добування водню. Фізичні та хімічні властивості. Атомарний гідроген, його властивості. Типи сполук гідрогену з неметалами та металами. Кисень. Будова атома, ступені окиснення. Знаходження кисню у природі, способи добування. Будова молекули кисню, його фізичні та хімічні властивості. Кисень як окисник. Озон, його добування, будова молекули та властивості. Типи сполук елементів з киснем: оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Класи неорганічних сполук. Вода. Будова молекули, фізичні та хімічні властивості. Вода як розчинник. Кристалогідрати. Реакції гідратації та гідролізу. Гідроген пероксид. Будова молекули. Кислотні, окисні та відновні властивості гідроген пероксиду.
2	<i>Лекція № 2. р-Елементи VII групи та їх сполуки.</i> Флуор (фтор), хлор, бром, йод. Будова атомів, ступені окиснення. Способи добування. Окислювальні і відновні властивості, їх зміна від фтору до йоду. Взаємодія з водою і лугами. По лігалогеніди. Хлор. Будова атому, ступені окиснення. Способи добування. Окислювальні властивості, взаємодія з металами і неметалами, з водою і лугами. Галогеноводні, способи їх добування, і властивості. Галогеноводневі кислоти, зміна їх властивостей в залежності від природи галогену. Особливості властивостей фтороводневої кислоти. Галогеніди металів, їх властивості, відношення до дії сульфатної кислоти. Сполуки хлору з киснем. Оксиди і оксигенвмісні кислоти, їх солі, добування, зміна кислотних і окисно-відновних властивостей, стійкість. Оксигенвмісні кислоти бромі і йоду, їх солі, добування, властивості, стійкість. Зміна кислотних і окислювально-відновних властивостей при зміні природи галогена і його ступеня окиснення.
3	<i>Лекція № 3. р-Елементи VI групи та їх сполуки.</i> Сульфур (сірка), селен, телур. Будова атому, ступені окиснення, добування і властивості. Сірководень, його добування і властивості. Сульфіді, добування, розчинність, гідроліз. Полісульфіді і багатосірчисті водні. Зміна властивостей в ряду сірководень, селеноводень, телуроводень. Оксид сульфуру (IV) (сірчистий газ) і сульфідна (сірчиста) кислота, їх добування, будова, кислотні і окислювально-відновні властивості. Зміна кислотних і окислювально-відновних властивостей в ряду сірчиста, селениста, телуриста кислота. Оксид сульфуру (VI), сульфатна кислота, їх добування в промисловості. Властивості розведеної і концентрованої сульфатної кислот, їх дія на метали.
4.	<i>Лекція № 4. р-Елементи V групи та їх сполуки.</i> Нітроген. Будова атома, ступені окиснення, добування і властивості. Нітриди металів, їх типи властивості. Аміак, будова молекули, добування, властивості. Реакції сполучення, заміщення і окиснення за участю аміаку. Солі амонію, їх термічний розклад. Гідразин, гідроксиамін. Їх добування, будова, основні, окислювальні та відновлювальні властивості. Сполуки нітрогену з киснем. Оксиди, будова їх молекул, добування і властивості. Нітритна (азотиста) кислота, нітрити, добування і властивості. Нітратна (азотна) кислота, добування, будова молекули, кислотні і окислювальні властивості. Дія азотної кислоти на метали і неметали. Нітрати, їх властивості. Розклад нітратів. Фосфор. Будова атому, ступені окиснення, добування і властивості. Аллотропія. Фосфіди

	металів. Фосфін, добування і властивості. Оксиди фосфору. Фосфорнуватиста, фосфориста і фосфорні кислоти, їх солі. Фосфорні добрива.
--	--

5.2 Лабораторні заняття

Мета проведення лабораторних робіт: закріпити та поглибити теоретичний програмний матеріал, оволодіти практичними навичками роботи в хімічній лабораторії; отримати навички роботи з мірним посудом, приладами та реактивами.

№	Опис запланованої роботи (тематика лабораторних занять)
1	ЛР № 1. Властивості сполук гідрогену, оксигену.
2	ЛР № 2. Властивості сполук р-елементів VII групи (галогенів)
3	ЛР № 3. Властивості сполук р-елементів VI групи. Сульфур.
4	ЛР № 4. Властивості сполук р-елементів V групи. Нітроген.
5	ЛР № 5. Властивості сполук елементів підгрупи хрому.

5.3 Практичні заняття

Основне завдання циклу практичних занять: закріпити та поглибити теоретичний програмний матеріал, оволодіти навичками співставлення та порівняння властивостей сполук елементів.

№	Опис запланованої роботи (тематика практичних занять)
1	Практичне № 1 Властивості сполук елементів підгрупи мангану.
2	Практичне № 2 Властивості сполук елементів підгрупи купруму.
3	Практичне № 3 Властивості сполук елементів підгрупи цинку.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, самостійну підготовку теоретичного матеріалу за вказівкою викладача), виконання домашньої контрольної роботи, оформлення та підготовка протоколів до лабораторних занять, підготовка до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<i>Властивості сполук s-елементів I та II групи.</i> Будова атомів, ступені окиснення, добування, властивості. Зміна хімічної активності в ряду літій — цезій. Гідриди. Взаємодія з киснем. Властивості пероксиду натрію. Добування гідроксидів лужних металів, їх властивості. Добування соди та поташу. Застосування лужних металів та їх сполук. Будова атомів, ступені окиснення, добування, властивості, відношення до води та кислот. Гідриди, карбіди, нітриди та їх взаємодія з водою. Гідроксиди, добування, розчинність, основні властивості. Найважливіші солі елементів. Зміна властивостей металів та їх сполук у ряду берилій - барій.	10
<i>Властивості сполук фосфору.</i> Будова атому, ступені окиснення, добування і властивості. Аллотропія. Фосфіди металів. Фосфін, добування і властивості. Оксиди фосфору. Фосфорнуватиста, фосфориста і фосфорні кислоти, їх солі. Фосфорні	10

добрива.	
<i>Властивості сполук р-елементів IV групи.</i> Карбон. Будова атому. Ступені окиснення. Алотропія. Хімічні властивості вуглецю. Карбіди металів. Добування, класифікація, властивості. Оксид карбону (II), добування, властивості, застосування в металургії. Оксид карбону (IV), вугільна кислота та її солі (добування, властивості, застосування). Силіцій. Будова атому. Ступені окиснення. Добування кремнію, його властивості. Силіциди металів, їх типи, властивості. Силани, добування та властивості. Оксид силіцію (IV), кремнієві кислоти, їх будова, властивості. Силікати. Скло. Цемент.	10
<i>Властивості сполук р-елементів III групи. Бор.</i> Будова атому, ступені окиснення, добування та властивості бору. Бориди металів, їх типи, властивості. Бороводні, їх властивості. Оксид бору (III), борні кислоти, їх солі. Бура. Застосування бору та його сполук. Нітрид бору.	10
<i>Властивості сполук р-елементів III групи. Алюміній, галій, індій, талій.</i> Добування та властивості алюмінію. Відношення алюмінію до кисню, кислот, води та лугів. Алюмотермія. Оксид та гідроксид алюмінію. Солі та комплексні сполуки.	10
<i>Властивості сполук р-елементів IV групи</i> Будова атомів та ступені окиснення германію, олова та свинцю. Добування, властивості та застосування. Їх відношення до дії кислот та лугів. Оксиди, гідроксиди та солі германію (II), олова (II) та свинцю (II). Відновні властивості сполук олова (II). Сполуки елементів у ступені окиснення +4: оксид германію (IV), германієва кислота. Добування та властивості а- та р-олов'яних кислот. Оксид свинцю (IV), його кислотно-основні та окиснювально-відновні властивості. Сурик, будова, властивості.	10
<i>Властивості сполук елементів підгрупи титану та ванадію.</i> Добування титану, цирконію та гафнію, їх хімічні та фізичні властивості. Сполуки титану (III), Оксиди, гідроксиди та солі елементів (V).	10
<i>Властивості феруму, кобальту, нікелю та їх сполук.</i> Ферум. Будова атому, ступені окиснення. Добування чавуну і сталі. Властивості заліза. Оксиди, гідроксиди, солі і комплексні сполуки феруму (II і III), одержання і властивості. Сполуки феруму (VI).	10
<i>Властивості f-Елементів та їх сполук.</i> Скандій, ітрій, лантан. Будова атомів, ступені окиснення, добування та властивості. Оксиди, гідроксиди, солі. Лантаноїди. Особливості електронних структур та положення у періодичній системі. Ступені окиснення, властивості. Сполуки лантаноїдів (III). Актиноїди. Особливості будови атомів. Ступені окиснення. Загальні відомості про добування трансуранових елементів. Торій, його добування та властивості. Сполуки торію та урану. Застосування лантаноїдів та актиноїдів.	10
ДКР	56
Екзамен	40
Всього годин СРС	186

Політика та контроль

7. Політика освітнього компонента

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

Правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі

нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних, лабораторних та практичних заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>. Правила поведінки на заняттях: використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача; при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

Визнання результатів навчання, набутих у **неформальній/інформальній освіті**. Порядок визнання таких результатів регламентується Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>). Можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В такому разі здобувач звільняється від виконання відповідних завдань, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання. Освітній компонент може бути зарахований частково або повністю за результатами подання документів (сертифікатів) про проходження професійних курсів/тренінгів, онлайн освіти тощо за тематикою освітнього компонента.

Політика щодо **академічної доброчесності**. Обов'язковою умовою виконання завдань з освітньої компоненти є дотримання політики та принципів академічної доброчесності (<https://kpi.ua/academic-integrity>), які, у тому числі, викладено у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>), Положенні про систему запобігання академічному плагиату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/47>). У разі виявлення дублювання робіт, плагиату роботи здобувачі отримують нульовий рейтинг.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту (далі, ШІ) регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі навчальні завдання з дисципліни мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Оцінювання результатів навчання виконується згідно «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/37>).

Поточний контроль: відбувається шляхом виконання домашньої контрольної роботи (ДКР).

Мета ДКР – навчити студентів користуватися довідниковою літературою.

Основною метою виконання студентом ДКР є індивідуальна перевірка ним глибини засвоєння теоретичного і практичного матеріалу для встановлення власного рівня оволодіння знаннями з дисципліни.

ДКР виконуються студентами за варіантом, що надається викладачем, за методичними вказівками: *Загальна та неорганічна хімія-2. Неорганічна хімія. Частина 1: s- та p-елементи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (для студентів хіміко-технологічного факультету спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія”).* / Уклад.: І.В.Лісовська, В.А.Потаскалов. – К.: 2017.

Загальна та неорганічна хімія-2. Неорганічна хімія. Частина 2: d-елементи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (для студентів хіміко-технологічного факультету спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія”). / Уклад.: І.В.Лісовська, В.А.Потаскалов. – К.: 2017.

Оформлення завдань повинно відповідати такому порядку:

1. Робота виконується в окремому зошиті, який треба підписати: прізвище, факультет, група, варіанти завдання.

2. Умову кожної задачі потрібно переписати на новій сторінці зошита, а рішення задачі обов'язково пояснити.

3. Якщо задача виконана невірно, її потрібно вирішити знову на тій самій сторінці.

4. Зошит з виконаними задачами в кінці семестру залишається у викладача. Виконання ДКР є обов'язковим для допуску до екзамєну.

Семестровий контроль: письмовий екзамєн.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова шкала (стартовий рейтинг). Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- 1) виконання домашньої контрольної роботи (ДКР);
- 2) виконання та здачу 5 лабораторних робіт;

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

1. Домашня контрольна робота

Домашня контрольна робота оцінюється за 25-бальною системою, тобто: 25-23 – правильно і повністю розв'язані всі задачі, винесені на КР, відповіді обґрунтовані; 22-20 – не менше 95-86% правильно розв'язаних задач; 19-18 – не менше 85-76% правильно розв'язаних задач; 17-16 – не менше 75-66% правильно розв'язаних задач; 15-14 – відповідь містить 65-60% розв'язаних завдань або відповідні відсотки правильних відповідей у випадку теоретичних питань. Негативний результат оцінюється у 0 балів (менше 60% розв'язаних завдань або правильних відповідей у випадку теоретичних питань).

2. Лабораторні роботи

Ваговий бал – 5. Він виставляється за умови своєчасної здачі звіту за виконану роботу за результатами контрольної роботи або усного опитування, які виконуються безпосередньо перед допуском студента до лабораторної роботи. Тому максимальну кількість балів за лабораторний практикум приймаємо $5 \times 5 = 25$.

3. Екзаменаційна робота

Білет екзаменаційної роботи містить 3 питання (1 практичне (задача або ланцюжок перетворень) та 2 теоретичні). Розв'язок задачі та написання ланцюжка оцінюється в 20 балів, теоретичного питання – 15 балів за кожне. Максимальна кількість балів за екзаменаційну роботу дорівнює 50.

Розрахунок шкали R рейтингу

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = [25(ЛР) + 25(ДКР)] = 50 \text{ балів}$$

Екзаменаційну складову шкали встановлюємо $1/2$ від R, а саме:

$$R_E = R_c = 50 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала складає $R = R_c + R_E = 100$ балів.

Необхідною умовою допуску до екзамєну є зарахування всіх лабораторних робіт, виконання ДКР, а також стартовий рейтинг $R_c \geq 26$.

4. Умови допуску до семестрового контролю.

Необхідною умовою допуску до екзамєну є виконання навчального плану: виконання домашніх завдань, зараховані протоколи усіх лабораторних робіт, зарахування розрахунково-графічної роботи та стартовий рейтинг (R_c) не менше 50 % від $R_{\max}$, тобто 26 балів (R_D). Якщо стартовий рейтинг менше 26 балів потрібне додаткове опрацювання матеріалу.

На екзаменах здобувачі зобов'язані надавати документ, що посвідчує особу. В іншому разі, здобувач до екзамєну не допускається.

На семестровому контролі у формі письмового екзамєну студенти виконують письмову контрольну роботу, за білетами, затвердженими на засіданні кафедри загальної та неорганічної хімії. Екзаменаційний білет містить п'ять запитань: чотири завдання на знання теоретичного матеріалу з застосуванням до практичного завдання і одне завдання, яке розглядається як задача. Кожне запитання оцінюється у 10 балів. Відповідь на завдання оцінюється за такими критеріями:

Система оцінювання теоретичних питань:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10-9 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8-7 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 6 балів;
- незадовільна відповідь – 0 балів.

5. Відповідно до *Тимчасового регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі* та *Рішення засідання кафедри загальної та неорганічної хімії* при дистанційній формі навчання можуть бути внесені наступні зміни до РСО:

- оцінка за кредитний модуль *може бути виставлена* на основі результатів поточного семестрового рейтингу здобувача (студента) -"автомат";

- перерахунок поточних рейтингових балів R_C в оцінку за кредитний модуль R (100-бальна шкала) виконує екзаменатор, рейтингові бали надає викладач, який працював з студентами групи (лабораторні та практичні заняття, перевірка протоколів, виконання домашніх завдань, поточний контроль тощо);

- розрахунок оцінки за кредитний модуль здійснюється за формулою яка наведена у додатку до наказу № 7/86:

$$R = 60 + 40 \cdot (R_C - R_D) / (R_{\max} - R_D)$$

- оцінка може бути виставлена тільки за умови виконання умов допуску до екзамену:

- у разі незгоди здобувача з підрахованою оцінкою і бажанням отримати вищу, здобувачу надається можливість скласти семестровий контроль у вигляді дистанційного екзамену, підсумкова оцінка в такому випадку складається:

$$R = R_C + R_E \text{ (де } R_E \text{ сума балів отримана на екзамені)}$$

Семестровий контроль у вигляді дистанційного екзамену проводиться за графіком сесії, з використанням програм доступу (*meet.google* або *Zoom*), при наявності залікової книжки (демонструється дистанційно) за білетами, що затверджені на засіданні кафедри. Початок екзамену за розкладом 9-00. Викладач здійснює постійний відеоконтроль (з ввімкненим мікрофоном) за роботою/відповіддю здобувача. Термін підготовки відповіді - 60 хвилин. Відповідь оформлюється письмово (кожен аркуш підписується) і надсилається екзаменатору в електронному вигляді протягом 5 хвилин після закінчення терміну підготовки. Одночасно дистанційно екзамен проводиться не більш ніж для 6 студентів. Після перевірки відповіді екзаменатор може задати додаткові запитання за змістом курсу.

Оцінки (ECTS та традиційна) до екзаменаційної відомості виставляються згідно з таблицею:

100-бальна шкала оцінок	Університетська шкала оцінок
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено
Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки	Усунено

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено: доцентом кафедри загальної та неорганічної хімії ХТФ, д.ф. Тарасенко Н.В.

Ухвалено: кафедрою загальної та неорганічної хімії (протокол № 12 від 25.06.2025 р.)

Погоджено: Методичною комісією хіміко-технологічного факультету (протокол № 10 від 26.06.2025 р.)