



Сучасний інструментальний аналіз неорганічних речовин

Робоча програма освітнього компоненту (Силабус)

Реквізити освітнього компоненту

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна інженерія та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології та інженерія</i>
Статус освітнього компоненту	<i>вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг освітнього компоненту	<i>5 кредитів / 150 годин (лекційні заняття – 36 годин, лабораторні заняття – 36 годин, СРС – 78 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен/МКР, ДКР</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години раз на тиждень (1 пара), лабораторні заняття 4 години раз на два тижні (2 пари) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>Ст. викладач, к.т.н. Феденко Юрій Миколайович, телеграм: @Fedenkoff</i> Лабораторні заняття: <i>Ст. викладач, к.т.н. Феденко Юрій Миколайович, телеграм: @Fedenkoff</i>
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5932

Програма освітнього компоненту

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

Викладання здобувачам вищої освіти (з.в.о.) рівня Магістр освітнього компоненту «Сучасний інструментальний аналіз неорганічних речовин» обумовлене необхідністю проведення в майбутній професійній діяльності фундаментальних досліджень, висновки яких можуть бути використані як наукова основа для забезпечення науково-технічного прогресу в широкому спектрі галузей промисловості.

Предмет освітнього компоненту: *збирання, обробка, зберігання, поширення та відображення інформації про результати хімічних аналізів з метою зниження трудомісткості, а також підвищення якості процесів використання інформації.*

Мета освітнього компоненту: *надання здобувачам знань фізико-хімічних основ сучасних методів інструментального аналізу неорганічних речовин. Поглиблення знань у галузі сучасних методів інструментального аналізу.*

Опанування знаннями та вміннями дозволить використовувати сучасні методи інструментального аналізу неорганічних речовин з урахуванням світових тенденцій та підходів.

Вивчення освітнього компоненту посилює наступні спеціальні (фахові) компетентності:
(ФК01) Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв; (ФК03) Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв; (ФК04) Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.

Вивчення освітнього компоненту посилює наступні програмні результати навчання:

- (ПРН01) Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій;
- (ПРН08) Застосовувати передові знання сучасних концепцій, практик та методів для вдосконалення існуючих матеріалів та функціональних покриттів для визначення та прогнозування ключових параметрів і властивостей нових матеріалів та функціональних покриттів, в умовах лабораторії або виробництва;
- (ПРН12) Вміти застосовувати методи і підходи передових досліджень в сфері хімічних технологій та інженерії.

2. Пререквізити та постреквізити освітнього компоненту (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити та постреквізити освітнього компоненту «Сучасний інструментальний аналіз неорганічних речовин».

Пререквізити: набуті знання під час 1 року навчання в магістратурі за ОК: Теоретичні засади наукових досліджень.

Постреквізити: набуті знання та вміння можуть знадобитися для вирішення завдань хімічних технологій, які потребують застосування аналітичних методик, заснованих на інструментальних методах хімічного аналізу.

3. Зміст освітнього компоненту

Розділ 1. Оптичні методи аналізу.

Тема 1.1. Фізико-хімічні методи аналізу. Загальна характеристика.

Тема 1.2. Оптичні методи аналізу.

Тема 1.3. Фотометричний метод аналізу.

Тема 1.4. Основи атомно-абсорбційного та люмінесцентного методів аналізу.

Розділ 2. Рентгенівські методи аналізу.

Тема 2.1. Фізика рентгенівських променів.

Тема 2.2. Рентгенівська апаратура.

Тема 2.3. Експериментальні методи рентгеноструктурного аналізу.

Тема 2.4. Радіаційна безпека.

Розділ 3. Аналіз речовин методом інфрачервоної спектроскопії.

Тема 3.1. Основні відомості з ІЧ-спектроскопії.

Тема 3.2. ІЧ-спектрометри. Будова, принцип дії.

Тема 3.3. Дослідження неорганічних та координаційних сполук методом ІЧ спектроскопії.

Тема 3.4. Прикладне застосування ІЧ спектроскопії.

Розділ 4. Аналіз пористої структури речовин.

Тема 4.1. Поруватість та адсорбція на поверхні поруватих тіл.

Тема 4.2. Експериментальні методи вимірювання величин адсорбції.

Тема 4.3. Процеси адсорбції на поверхні матеріалів із різним типом поруватості.

Тема 4.4. Визначення кількісних характеристик адсорції.

Тема 4.5. Отримання та обробка адсорбційних даних з використанням автоматичного волюмометричного аналізатора.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету, у бібліотеці кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології та за посиланням <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5932>. Обов'язковою до вивчення є основна література, інші матеріали – факультативні. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та лабораторних заняттях.

Базова:

1. Феденко Ю. М. Сучасний інструментальний аналіз неорганічних речовин [Електронний ресурс] : навчальний посібник для магістрів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / Ю. М. Феденко, Т. А. Донцова, І. М. Іваненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського – Електронні текстові дані (1 файл: 9,34 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 177 с. [Посилання](#)

Додаткова:

2. Інструментальні методи хімічного аналізу [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів»/КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л.М. Спасьонова, В.Ю. Тобілко, І.В. Пилипенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,85 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 69 с. [Посилання](#)
3. Аналітична хімія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни на тему: «Інструментальні методи аналізу» студентами спеціальностей 103 Науки про Землю та 184 Гірництво / О.Ю. Светкіна, О.Б. Нетяга, Г.В. Тарасова; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 20 с. [Посилання](#)

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компоненту

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з освітньої компоненти проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторних робіт та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої. При читанні лекцій у змішаному форматі застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet).

№	Опис заняття
1	Розділ 1. Оптичні методи аналізу. Тема 1.1. Фізико-хімічні методи аналізу. Загальна характеристика. <u>Основні питання:</u> Загальна характеристика оптичних методів аналізу. Електромагнітне випромінювання та його властивості. Електромагнітний спектр.
2	Тема 1.2. Оптичні методи аналізу. <u>Основні питання:</u> Рентгенівське та гамма-випромінювання. Спектри атомів та їх характеристики. Оптичні методи аналізу. Класифікація. Абсорбційна спектроскопія. Основний закон світлопоглинання (закон Бугера–Ламберта–Бера). Апаратурне оформлення методу.

3	<p>Тема 1.3. Фотометричний метод аналізу. <u>Основні питання:</u> Фотометричний метод аналізу. Фотометричне титрування – непрямий метод аналізу. Використання спектрів атомів з аналітичною метою.</p>
4	<p>Тема 1.4. Основи атомно-абсорбційного та люмінесцентного методів аналізу. <u>Основні питання:</u> Атомно-абсорбційний метод аналізу. Емісійна фотометрія полум'я. Люмінесцентний метод аналізу. Рефрактометричний метод аналізу.</p>
5	<p>Розділ 2. Рентгенівські методи аналізу. Тема 2.1. Фізика рентгенівських променів. <u>Основні питання:</u> Природа рентгенівських променів, їх заломлення, дифракція. Спектри рентгенівських променів. Випромінювання із суцільним спектром. Характеристичне рентгенівське випромінювання. Поглинання рентгенівських променів.</p>
6	<p>Тема 2.2. Рентгенівська апаратура. <u>Основні питання:</u> Рентгенівські трубки. Влаштування дифрактометра. Геометрія зйомки та влаштування гоніометра.</p>
7	<p>Тема 2.3. Експериментальні методи рентгеноструктурного аналізу. <u>Основні питання:</u> Експериментальні методи рентгеноструктурного аналізу. Метод порошоків. Метод Лауе. Метод обертання монокристалу. Підготовка зразків для проведення аналізу на порошковому дифрактометрі.</p>
8	<p>Тема 2.4. Радіаційна безпека. <u>Основні питання:</u> Біологічна дія рентгенівського випромінювання. Природні та штучні джерела випромінювання. Основні типи радіоактивних випромінювань.</p>
9	<p>Розділ 3. Аналіз речовин методом інфрачервоної спектроскопії. Тема 3.1. Основні відомості з ІЧ-спектроскопії. <u>Основні питання:</u> Короткі теоретичні відомості з інфрачервоної спектроскопії.</p>
10	<p>Тема 3.2. ІЧ-спектрометри. Будова, принцип дії. <u>Основні питання:</u> Принципи роботи ІЧ спектрометра. Приймачі ІЧ випромінювання. Вимірювальні техніки. Вимірювання пропускання. Техніки вимірювання відбиття. Підготовка проб.</p>
11	<p>Тема 3.3. Дослідження неорганічних та координаційних сполук методом ІЧ спектроскопії. <u>Основні питання:</u> Дослідження неорганічних сполук методом ІЧ спектроскопії. Дослідження комплексних сполук за допомогою ІЧ спектроскопії.</p>
12	<p>Тема 3.4. Прикладне застосування ІЧ спектроскопії. <u>Основні питання:</u> Дослідження зв'язаної води у мінералах. Дослідження ІЧ спектрів нафти.</p>
13	<p>Розділ 4. Аналіз пористої структури речовин. Тема 4.1. Поруватість та адсорбція на поверхні поруватих тіл. <u>Основні питання:</u> Основні характеристики високодисперсних і пористих матеріалів. Основи аналізу та обробки адсорбційних даних. Зв'язок форми ізотерми з механізмом адсорбції.</p>
14	<p>Тема 4.2. Експериментальні методи вимірювання величин адсорбції. <u>Основні питання:</u> Статичні методи вимірювання адсорбції. Ваговий метод. Динамічні методи. Метод теплової десорбції. Імпульсний метод.</p>
15	<p>Тема 4.3. Процеси адсорбції на поверхні матеріалів із різним типом поруватості. <u>Основні питання:</u> Адсорбція на високодисперсних непористих та макропористих матеріалах. Рівняння, що описують адсорбцію на неоднорідній поверхні.</p>
16	<p>Тема 4.4. Визначення кількісних характеристик адсорбції. <u>Основні питання:</u> Адсорбція на мезопористих матеріалах. Теорія капілярної</p>

	конденсації. Визначення питомої площі поверхні твердих тіл.
17	Тема 4.5. Отримання та обробка адсорбційних даних з використанням автоматичного волюмометричного аналізатора. <u>Основні питання:</u> Загальна характеристика аналізатора GEMINI. Підготовка зразків.
18	Модульна контрольна робота

Лабораторні заняття

Метою лабораторних робіт з освітньої компоненти «Сучасний інструментальний аналіз неорганічних речовин» є: закріплення практичних навичок для підтвердження окремих теоретичних положень; набуття практичного досвіду роботи з лабораторним обладнанням та вимірною апаратурою; оволодіння методикою експериментальних досліджень в галузі Хімічної технології та інженерія. Для цього на лабораторних заняттях детально розглядаються різні види аналітичних приладів для виконання широкого спектру лабораторних досліджень. Передбачається також самостійна робота з сучасними літературними джерелами (наприклад, база Скопус).

Заняття	Тема	Опис запланованої роботи
1		Вступне заняття. Техніка безпеки. Особливості проведення лабораторних робіт. Правила і вимоги до оформлення протоколів. <u>Мета:</u> ознайомитися з вимогами до техніки безпеки під час роботи в хімічній лабораторії та особливостями проведення лабораторних робіт з освітнього компонента.
2	Тема 1.2. Оптичні методи аналізу. Тема 1.3. Фотометричний метод аналізу.	Лабораторна робота №1. Аналіз каламутності води та визначення вмісту фенолу та нафтопродуктів у водних розчинах із застосуванням аналізатора рідини «Флюорат-02-5М». <u>Мета:</u> здійснити калібрування аналізатора рідини «Флюорат-02-5М» на вміст у водних розчинах фенолу, нафтопродуктів та каламутність води. Дослідити вміст у водних розчинах фенолу, нафтопродуктів та каламутність води у зразках реальних вод.
3	Тема 1.2. Оптичні методи аналізу. Тема 1.3. Фотометричний метод аналізу.	Лабораторна робота №2. Визначення констант кислотної дисоціації барвників. <u>Мета:</u> визначити константу кислотної дисоціації нітросо- <i>R</i> -солі та дослідити реакцію іонів цинку з ксиленоловим помаранчевим.
4	Тема 2.3. Експериментальні методи рентгеноструктурного аналізу.	Лабораторна робота №3. Рентгеноструктурний аналіз твердих речовин за допомогою рентгенівського дифрактометра «Rigaku Ultima-IV». <u>Мета:</u> ознайомитися з будовою та принципом роботи рентгенівського дифрактометра «Rigaku Ultima-IV» та виконати рентгеноструктурний аналіз зразків твердих

		речовин; розшифрувати отримані рентгенівські дифрактограми.
5	Тема 1.2. Оптичні методи аналізу. Тема 1.3. Фотометричний метод аналізу.	Лабораторна робота №4. Отримання і аналіз спектрів розчинів різних речовин із застосуванням УФ-спектрофотометра «Shimadzu UV-3600». <u>Мета:</u> здійснити аналіз наявності фенолу у водних розчинах із застосуванням УФ-спектрофотометра «UV-3600» шляхом зняття УФ-спектрів та їх розшифрування.
6	Тема 3.4. Прикладне застосування ІЧ спектроскопії.	Лабораторна робота №5. Аналіз речовин методом ІЧ-спектроскопії за допомогою ІЧ-спектрофотометра «Shimadzu IRAffinity-1». <u>Мета:</u> здійснити аналіз молекулярної структури зразків твердих і рідких речовин методом ІЧ-спектроскопії за допомогою ІЧ-спектрофотометра «Shimadzu IRAffinity-1»; розшифрувати отримані ІЧ-спектри.
7	Тема 4.5. Отримання та обробка адсорбційних даних з використанням автоматичного волюмометричного аналізатора.	Лабораторна робота №6. Аналіз поруватої структури речовин за допомогою порозиметра «Meso 112». <u>Мета:</u> здійснити аналіз поруватої структури зразків пористих речовин за допомогою порозиметра «Meso 112»; навчитися розшифровувати файли-звіти з інформацією щодо характеристик поруватої структури речовин.
8	Відпрацювання та захист лабораторних робіт, пропущених із поважних причин.	
9		

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних робіт, виконання ДКР, МКР та екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу; підготовка до лабораторного заняття, оформлення протоколу до лабораторних робіт, оформлення результатів та висновків до лабораторних робіт	34 години
Підготовка до МКР	4 години
Виконання домашньої контрольної роботи (ДКР)	10 годин
Підготовка до екзамену	30 годин
Всього	78 годин

Політика та контроль

7. Політика освітнього компоненту

Складові рейтингу студента з ОК «Сучасний інструментальний аналіз неорганічних речовин»:

- 1) виконання експрес-контрольних на лекціях;
- 2) виконання та захист 6 лабораторних робіт;
- 3) написання МКР;
- 4) виконання ДКР;
- 5) відповідь на екзамені.

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях хіміко-технологічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторні роботи – у лабораторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Виконання лабораторного практикуму та їх захист є обов'язковою складовою допуску до екзамену.

Система вимог, які викладач ставить перед студентами:

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/files/honorcode.pdf>) встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни»;
- 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.

Правила захисту лабораторних робіт:

- До захисту допускаються студенти, які виконали експериментальні завдання за відведений час із достатнім ступенем достовірності.
- Після захисту викладачем виставляється підсумкова оцінка із захисту лабораторної роботи.

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної доброчесності та іншими положеннями Кодексу честі університету <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf>, що встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з ОК «Сучасний інструментальний аналіз неорганічних речовин».

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

Види контролю встановлюються відповідно до Положення про поточний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

1. Поточний контроль: написання експрес-контрольних робіт на лекціях, захист лабораторного практикуму та оформлення звіту, виконання ДКР, написання МКР (позитивна оцінка, яка має бути не менше 60 % від зазначеного в PCO).
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: екзамен.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з освітнього компонента розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

1. Експрес-контрольні роботи виконуються на останніх п'яти лекціях. **Ваговий бал – 10.** Заплановано п'ять експрес-контрольних робіт. Кожна експрес-контрольна робота оцінюється максимум в 2 бали являє собою 8 тестових питань, правильна відповідь на кожне з яких оцінюється в 0,25 бала. Максимально можлива оцінка за п'ять експрес-контрольних робіт – 10 балів:

10 – 9,5 балів: правильна на щонайменше 95 % тестових питань;

9,4 – 7,5 балів: правильна на 94-75 % тестових питань;

7,4 - 6 балів: правильна на 74-60 % тестових питань;

0 балів: правильна на менше, ніж 60 % тестових питань.

2. Лабораторні роботи захищаються у вигляді усної співбесіди з викладачем та підготовкою відповідного звіту. **Ваговий бал – 30.** Заплановано 6 лабораторних робіт. Кожна лабораторна робота оцінюється в 5 балів максимум, враховуючи допуск до роботи, її виконання та захист:

5 – 4,75 балів: охайно оформлений протокол лабораторної роботи, відмінне і безпомилкове її виконання з чіткими результатами експерименту та висновками, безпомилкові відповіді на контрольні запитання до лабораторної роботи;

4,75 – 3,75 балів: наявність протоколу лабораторної роботи, її виконання з незначними недоліками, вірні в цілому відповіді на контрольні запитання з незначними неточностями;

3,75 - 3 бали: наявність протоколу лабораторної роботи, її виконання зі значними недоліками, вірні відповіді на контрольні запитання після навідної допомоги викладача або неповністю оформлений протокол (нечіткі висновки, відсутність деяких розрахунків), який підлягає доповненню;

0 балів: відповіді на завдання викладача з помилками принципового характеру.

3. Домашня контрольна робота виконується у вигляді реферату, тематика якого пов'язана з використанням інструментальних методів хімічного аналізу в рамках теми майбутньої магістерської дисертації. **Ваговий бал – 10:**

10 – 9,5 балів: безпомилкове виконання та оформлення реферату;

9,4 – 7,5 балів: незначні недоліки в оформленні;

7,4 – 6 балів: оформлення після навідної допомоги викладача або зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

0 балів: неповне або відсутнє виконання.

4. Модульна контрольна робота (МКР) передбачає проходження тесту в курсі Moodle на 50 питань. **Ваговий бал – 10:**

10 – 9,5 балів: правильна на щонайменше 95 % тестових питань;

9,4 – 7,5 балів: правильна на 94-75 % тестових питань;

7,4 – 6 балів: правильна на 74-60 % тестових питань;

0 балів: правильна на менше, ніж 60 % тестових питань.

Максимальна сума балів, яку студент може набрати впродовж семестру, складає 60 балів: $R_C =$

$r_{лб} + r_{екр} + r_{дкр} + r_{мкр} = 30 + 10 + 10 + 10 = 60$ балів.

Розмір екзаменаційної шкали $R_E = 40$ балів.

Таким чином, рейтингова шкала з освітнього компоненту складає

$R_D = R_C + R_E = 60 + 40 = 100$ балів.

Критерії екзаменаційного оцінювання:

В екзаменаційному білеті передбачено 4 теоретичні запитання. Кожне запитання оцінюється у 10 балів. Система оцінювання питань:

10 - 9 балів: повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);

8,9 - 7,5 балів: достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності);

7,4 - 6 балів: неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки);

0 балів: незадовільна відповідь.

Відповідно до «Положення про організацію навчального процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського», необхідними умовами допуску до екзамену виконання і захист всіх лабораторного

практикуму на позитивну оцінку, яка має бути не менше 60 % від зазначеного в PCO, тобто 18 балів, а також стартовий рейтинг (r_c) не менше 60 % від R_c , тобто $r_c = 0,6 R_c = 0,6 \times 60 = 36$ балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з освітнього компоненту

Вимоги до оформлення домашньої контрольної роботи, перелік запитань на екзамен наведені у курсі Moodle «Сучасний інструментальний аналіз неорганічних речовин» <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5932>.

Зарахування окремих результатів, отриманих в межах неформальної освіти, здійснюється згідно Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті <https://osvita.kpi.ua/node/179>.

Приклади питань та завдань до екзамену:

1. Перелічіть переваги фізико-хімічних методів аналізу. Коротко опишіть кожен із них.
2. Які типи приладів використовуються в оптичних методах аналізу? В чому їх відмінності?
3. Які три області має ІЧ-смуга? Яким довжинам хвиль вони відповідають? Яку інформацію можна отримати з аналізу ІЧ-спектрів?
4. У чому полягають відмінності прямих і непрямих фізико-хімічних методів аналізу?
5. На якому явищі засновано рентгеноструктурний аналіз? Які властивості речовин можна вивчати з його допомогою?
6. Класифікуйте та опишіть типи молекулярних коливань.
7. Які хвильові властивості електромагнітного випромінювання ви знаєте? Дайте їх визначення і вкажіть одиниці вимірювання.
8. Наведіть формулу Вульфа–Брегга та її геометричну інтерпретацію. Для чого вона застосовується?
9. Наведіть енергетичну криву ангармонічного осцилятора. Яка його роль в ІЧ-спектроскопії?
10. Який діапазон електромагнітного спектра відповідає видимому, ІЧ-, УФ-випромінюванню?
11. Як виникає характеристичне рентгенівське випромінювання та випромінювання із суцільним спектром?
12. На чому ґрунтується принцип роботи Фур'є-спектрометрів? Які переваги Фур'є-спектрометрії?
13. В чому полягає різниця між рентгенівським і гамма-випромінюванням?
14. На які процеси витрачається поглинена енергія рентгенівських променів під час їх взаємодії з речовиною?
15. Які джерела та приймачі ІЧ-випромінювання ви знаєте?
16. Які методи абсорбційної спектроскопії ви знаєте? Із сим пов'язана поява спектрів у атомів?
17. В чому відмінність між когерентним і некогерентним розсіюванням рентгенівських променів?

18. Які існують типи комірок для вимірювання пропускання в ІЧ-спектроскопії? Від чого залежить вибір типу комірки?
19. Надайте класифікацію оптичних методів аналізу за характером взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною.
20. Які фактори необхідні для генерування рентгенівських променів? Які прилади для цього застосовують?
21. Опишіть метод пробопідготовки для здійснення ІЧ-спектроскопії.
22. Надайте класифікацію оптичних методів аналізу за областю використовуваного електромагнітного спектра.
23. Надайте та опишіть схему роботи рентгенівських трубок.
24. Дайте визначення поруватості. Які одиниці її вимірювання? Що таке «питома поверхня»?
25. Надайте класифікацію оптичних методів аналізу за природою енергетичних переходів.
26. Перелічіть основні частини рентгенівського дифрактометра.
27. Які типи структур пористих матеріалів ви знаєте? В чому їх відмінність?
28. Сформулюйте закон Бугера–Ламберта–Бера. Наведіть його математичний вигляд.
29. Які рентгеноструктурні дослідження можна проводити за допомогою дифрактометрів серії ДРОН?
30. Наведіть класифікацію пор за розмірами. В чому полягають закономірності перебігу адсорбції в порах різного розміру?
31. В чому полягають причини відхилення від закону Бугера–Ламберта–Бера? Які бувають ці причини?
32. Які методи реєстрації рентгенівського випромінювання ви знаєте? Коротко їх опишіть.
33. Які типи міжмолекулярної взаємодії можуть призвести до адсорбції?
34. В чому полягають інструментальні обмеження застосування закону Бугера–Ламберта–Бера?
35. На якому явищі засновано метод ІЧ-спектроскопії? Яку частину електромагнітного спектра займає ІЧ-випромінювання?
36. В чому полягає об'ємний метод вимірювання адсорбції? Опишіть схему волюмометричної установки.

Силабус освітнього компоненту:

Складено НПП кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології:

к.т.н., ст. викл. Феденко Ю.М.

Ухвалено кафедрою технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології (протокол № 27 від 24.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 21.06.2024 р.)