

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»**

Хіміко-технологічний факультет

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан хіміко-технологічного
факультету

_____ І.М. Астрелін
(підпис)

“ ” червня 2018 р.

_____ І.М. Астрелін
(підпис)

“ ” червня 2019 р.

“ПРЕЦИЗИЙНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН”

РОБОЧА ПРОГРАМА

кредитного модуля

рівень вищої освіти другий (магістерський)

спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія
(шифр і назва)

освітня програма ОПП/ОНП хімічні технології та інженерія
(ОПП/ОНП, назва)

спеціалізація Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення
(назва)

форма навчання денна

Ухвалено методичною комісією
хіміко-технологічного факультету
Протокол № 6 від 21 червня 2018р.
Голова методичної комісії
_____ О.В. Сангінова
« 21 » червня 2018 р.

Робоча програма кредитного модуля «Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин» складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин» (ПВ5).

Розробник робочої програми:

Ст. викладач Обушенко Тетяна Іванівна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри технології неорганічних речовин, водоочищення та загальної хімічної технології
Протокол № 13 від «13» червня 2018 року
В.о. завідувача кафедри ТНР, В та ЗХТ

_____ Н.М. Толстопалова
«13» червня 2018 р.

© НТУУ «КПІ», 2018 рік

© НТУУ «КПІ», 2019 рік

1. ОПИС КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Рівень ВО, спеціальність, освітня програма, форма навчання	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Рівень ВО <i>другий (магістерський)</i>	Назва дисципліни <i>(до якої належить кредитний модуль)</i> Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин	Лекції 36 год.
Спеціальність <i>(шифр і назва)</i> 161 Хімічні технології та інженерія	Цикл <i>(загальної/професійної підготовки)</i> Цикл професійної підготовки	Практичні (семінарські) 9 год.
Освітня програма <i>(ОПП, ОНП, назва)</i> Освітньо-наукова програма магістерської підготовки Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення	Статус кредитного модуля <i>(обов'язковий, вибірковий, за вибором студентів)</i> Навчальна дисципліна професійної та практичної підготовки	Лабораторні (комп'ютерні практикуми) 36 год.
Спеціалізація <i>(назва)</i> Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення	Семестр 1	Самостійна робота 99 год., у тому числі на виконання індивідуального завдання 15 год.
		Індивідуальне завдання <i>(вид)</i> РР
Форма навчання <i>(денна, заочна)</i> денна	Кількість кредитів (годин) 6 (180)	Вид та форма семестрового контролю <i>(екзамен / залік; усний / письмовий / тестування тощо)</i> Екзамен письмовий

Кредитний модуль "Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин" належить до циклу професійної підготовки, а саме до навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки і являється профілюючою дисципліною циклу професійної підготовки в навчальному плані підготовки магістрів спеціалізації Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення.

Кредитний модуль "Прецизійні методи аналізу неорганічних" займає важливе місце у формуванні світогляду сучасного фахівця спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія. Навчальний матеріал дисципліни "Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин" базується на знаннях дисциплін «Прикладна хімія», «Фізика», «Загальна та неорганічна хімія», «Технічний аналіз, стандартизація, сертифікація та управління якістю продукції у галузі», «Аналітична хімія», «Інструментальні методи хімічного аналізу», «Фізична хімія».

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

2.1. Мета кредитного модуля.

Після засвоєння кредитного модуля «Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин» студент має продемонструвати уявлення про проведення наукових досліджень, спрямованих на розробку нової технології, оновлення та модернізацію існуючих технологій, створення нових видів продуктів; здатність до організації науково-дослідних, експериментальних робіт та навчального процесу; здатність використовувати професійно-профільовані знання і практичні навички для контролю стану технологічного та лабораторного обладнання, науково-технічної документації, технологічних режимів.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни

Студенти після засвоєння кредитного модуля «Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин» мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- фундаментальні властивості і загальні закономірності, на яких заснований той або інший метод аналізу;
- добре орієнтуватися в можливостях методів, їхніх гідностях і хибах;
- апаратне оформлення методів аналізу; принципові схеми основних приладів;
- особливості препарування зразків (проб) для кожного методу аналізу;
- основи математичної статистики.

вміння:

- вибирати метод аналізу, найбільш підходящий у даних обставинах;
- підготувати досліджувальний зразок до проведення аналізу;
- проводити самостійно виміри на відповідному устаткуванні;
- розшифровувати інформацію, одержувану в ході визначень (хроматограми, рентгенограми, ІЧ-спектри, дериватограми, електронні спектри та ін.);
- проводити якісний і кількісний аналіз речовин
- виконувати вихідні та кінцеві розрахунки з застосуванням статистичної обробки результатів аналізу.

набути досвід: асоціативного використання фахових знань і умінь для виконання лабораторних і наукових досліджень з хімічної технології неорганічних речовин.

3. СТРУКТУРА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	СРС
1	2	3	4	5	6
РОЗДІЛ 1. Оптичні методи аналізу					
Тема 1. Введення до спектральних методів аналізу	10	4			6
Тема 2. Молекулярна абсорбційна спектроскопія	40	10	4	16	10
Тема 3. Інфрачервона спектроскопія	20	4	2	4	10
Тема 4. Нефелометрія і турбідиметрія	15	6	1	4	4
Разом за розділом 1	85	24		24	30
РОЗДІЛ 2. Рентгенівські методи аналізу					
Тема 5. Рентгенівський аналіз	18	4		4	10
Разом за розділом 2	18	4		4	10
РОЗДІЛ 3. Хроматографічні та термічні методи аналізу					
Тема 6. Хроматографія	16	4	2	4	6
Тема 7. Термічний аналіз	10	2		4	4
Модульна контрольна робота	6	2			4
Разом за розділом 3	32	8		8	14
Розрахункова робота	15				15
Екзамен	30				30
Всього	180	36	9	36	99

Кредитний модуль “Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин” належить до циклу практичної і професійної підготовки і покликаний підготувати висококваліфікованого спеціаліста, який має навички роботи з сучасним обладнанням із метою аналізу зразків складних об’єктів, володіє методами аналізу з використанням ІЧ-, УФ-спектроскопії, рентгенівських, термічних, хроматографічних методів для аналізу газоподібних, рідких та твердих зразків об’єктів технології неорганічних речовин, здатний використовувати свої знання при роботі над дипломною роботою ОКР спеціаліста і магістра з наукової тематики.

Завданням даної дисципліни являється набуття студентами знань, вмінь, навичок розробки та виконання експерименту при дослідженні складу та властивостей неорганічних речовин, освоєння техніки проведення науково-дослідницьких робіт з застосування сучасної інструментальної техніки, одержання теоретичних та практичних знань з прецизійних методів аналізу. В даний час фізичні та фізико-хімічні методи дослідження речовини одержали настільки широке поширення, що будь-який вчений-хімік або хімік-технолог повинні не тільки добре орієнтуватися в можливостях методів, у їх сильних та слабких сторонах, але і використовувати їх для рішення конкретних задач. Необхідність курсу

обумовлена, крім того, усе більш широким впровадженням інструментальних методів аналізу в практику науково-дослідних і виробничих лабораторій.

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Електромагнітне випромінювання. Будова речовини і походження спектрів. Завдання на СРС: Значення фізико-хімічних методів аналізу в сучасній науці, промисловості та техніці. Особливості та переваги фізико-хімічних методів аналізу. Класифікація фізико-хімічних методів аналізу. Література: [5, 6, 8, 12, 17, 21].
2	Спостереження і реєстрація спектроскопічних сигналів. Джерела випромінювання. Монохроматизація випромінювання. Приймачі випромінювання. Завдання на СРС: Аналітичний сигнал. Інтенсивні та екстенсивні властивості речовини. Чутливість, відтворюваність, границя визначення. Математична обробка результатів вимірів. Література: [5, 6, 8, 12, 17, 21].
3	Закони поглинання світла. Молярний коефіцієнт поглинання. Відхилення від закону Бугера-Ламберта-Бера. Помилки виміру поглинання світла. Література: [3, 4, 6, 8, 9, 15-17, 20, 21].
4	Застосування молекулярної абсорбційної спектроскопії для виявлення й ідентифікації речовин. Типи електронних переходів у молекулі. Завдання на СРС: Апаратура для виміру поглинання світла в ультрафіолетовій і видимій областях. Література: [3, 4, 6, 8, 9, 15-17, 20, 21].
5	Вибір умов для фотометричного визначення. Адитивність світлопоглинання. Завдання на СРС: Фотометричне титрування. Література: [3, 4, 6, 8, 9, 15-17, 20, 21].
6	Засоби визначення концентрації. Диференціальна спектроскопія. Література: [3, 4, 6, 8, 9, 15-17, 20, 21].
7	Аналіз суміші речовин. Визначення речовини у присутності домішок. Завдання на СРС: Аналіз хімічних систем. Визначення складу комплексів. Література: [3, 4, 6, 8, 9, 15-17, 20, 21].
8	Інфрачервона спектроскопія Теорія коливальних спектрів. Реєстрація ІЧ-спектрів. Література: [3, 6, 8, 11, 14, 16, 18, 21, 22].
9	Підготування проб. Якісний і кількісний аналіз. Застосування ІЧ-спектроскопії. Завдання на СРС: Інфрачервоні спектрофотометри Література: [3, 6, 8, 11, 14, 16, 18, 21, 22].
10	Нефелометрія і турбідиметрія Розсіювання світла. Застосування нефелометрії і турбідиметрії. Нефелометричне та турбідиметричне титрування. Завдання на СРС: Прилади для нефелометричних і турбідиметричних визначень. Література: [6, 8, 21]
11	Хроматографія. Класифікація методів хроматографії, Хроматографічний пік і елюентні характеристики. Теоретичні уявлення в хроматографії. Газова хроматографія. Розділювальна колонка. Вибір нерухокої фази. Газ-носії. Якісний аналіз. Кількісний аналіз. Практичне застосування.

	Завдання на СРС: Дозатори. Детектори. Література: [1, 2, 6-8, 12, 16, 20- 21].
12	Рідинна хроматографія. Іонообмінна хроматографія. Якісний аналіз. Кількісний аналіз. Завдання на СРС: Газові та рідинні хроматографи . Література: [1, 2, 6-8, 12, 16, 20- 21].
13	Рентгенівський аналіз. Рентгенівське випромінювання. Дифракція рентгенівських променів. Завдання на СРС: Джерела і детектори рентгенівських променів. Рентгенівські монохроматори. Література:[6, 8, 10, 13, 21, 22].
14	Рентгеноструктурний аналіз. Рентгенофазовий аналіз. Завдання на СРС: Рентгенівські монохроматори. Література:[6, 8, 10, 13, 21, 22].
15	Рентгенівська флуоресценція. Електронно-зондовий мікроаналіз. Література:[6, 8, 10, 13, 21, 22].
16	Термічний аналіз Диференційно-термічний аналіз. Термогравиметрія. Визначення теплоти плавлення і фазових перетворень по кривим нагрівання й охолодження. Ідентифікація хімічних сполук. Завдання на СРС: Прибори для термічного аналізу Література: [8, 19, 21].
17	Аналіз механічних сумішей декількох речовин. Вивчення процесів хімічної взаємодії. Завдання на СРС: Побудова діаграм плавкості і визначення кінетичних характеристик методом ДТА. Прибори для термічного аналізу Література: [8, 19, 21].
18	Модульна контрольна робота

5. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Основною метою практичних занять є навчання студентів використовувати теоретичні знання, набуті на лекціях і при самостійній роботі, для вирішення конкретних практичних завдань з фахового напрямку. При цьому одночасно ставиться за мету поглиблення теоретичних знань при усвідомленні студентами методики застосування цих знань для розрахункового обґрунтування реальних рішень з фахової діяльності.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Закони поглинання світла, метрологічні характеристики фотометричного аналізу. <i>Література: 4-5</i>
2	Кількісний аналіз за даними фотометричних вимірювань, визначення вмісту речовини у присутності домішок (метод домішок, метод Алена). <i>Література: 4-5</i>
3	Кількісний аналіз багатокомпонентних розчинів по даним спектрофотометричних вимірювань (метод Фирордта, номограма Савойї). <i>Література: 4-5</i>
4	Якісний та кількісний аналіз за даними хроматографічного аналізу. <i>Література: 4-5</i>
5	Кількісний аналіз за даними інфрачервоної спектроскопії (метод базисної лінії, метод графіку). <i>Література: 4-5</i>

6. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Основні завдання циклу лабораторних занять з дисципліни “Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин” націлені на оволодіння спеціальною технікою хімічних лабораторних процедур, включаючи вибір методу аналізу, найбільш доцільного у даних обставинах, підготування досліджувального зразка до проведення аналізу, проведення самостійних вимірів на відповідному устаткуванні, розшифровування інформації, одержуваної в ході визначень (хроматографи, рентгенограми, ІЧ-спектри, дериваторами, електронні спектри та ін.), проведення якісного і кількісного аналізу речовин, виконання вихідних та кінцевих розрахунків з застосуванням статистичної обробки результатів аналізу.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Вступне заняття. Техніка безпеки. Особливості проведення лабораторних робіт. Правила оформлення протоколів. <i>Література: 22</i> <i>Завдання на СРС: оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття</i>	2
2	Кількісний аналіз однокомпонентних розчинів методом прямої фотометрії <i>Література: 22</i> <i>Завдання на СРС: оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття</i>	6
3	Визначення концентрації розчинів диференціальним спектрофотометричним методом. <i>Література: 22</i> <i>Завдання на СРС: оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття</i>	4
4	Фотометричний аналіз багатокомпонентних сумішей. <i>Література: 22</i> <i>Завдання на СРС: оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття</i>	6
5	Рентгенівський аналіз неорганічних речовин. <i>Література: 22</i> <i>Завдання на СРС: оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття</i>	4
6	Якісне та кількісне визначення складу суміші легких газів методом хроматографії. <i>Література: 22</i> <i>Завдання на СРС: оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття</i>	4
7	Дослідження складу і властивостей неорганічних речовин термічним методом. <i>Література: 22</i> <i>Завдання на СРС: оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття</i>	4
8	Визначення концентрації сульфат- або хлорид-іонів нефелометричним методом. <i>Література: 22</i> <i>Завдання на СРС: оформлення протоколів виконаної роботи і підготовка до наступного заняття</i>	4
9	Підсумкове заняття	2

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Основний перелік видів самостійної роботи студентів надано в розділах 4, 5 і 6 робочої навчальної програми	54
2	Виконання розрахункової роботи	15
3	Підготовка до екзамену	30
	Всього	99

8. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Метою індивідуального завдання є стимулювання студентів до самостійного осмислення теоретичного і фактичного матеріалу, самостійного виконання розрахунків, вдосконалення вміння пошуку та аналізу інформації з програмного матеріалу (в т. ч. з використанням мережі Internet) і творчого, продуктивного, обґрунтованого рішення індивідуального завдання, що максимально наближено до реальних дослідницьких проблем.

Виконання розрахункової роботи (РР) згідно індивідуального завдання сприятиме засвоєнню і поглибленому вивченню кредитного модуля “Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин”.

Розрахункова робота вміщує задачі з наступних тем:

- природа електромагнітного випромінювання;
- закони поглинання світла, метрологічні характеристики фотометричного аналізу;
- кількісний аналіз за даними фотометричних вимірювань;
- визначення вмісту речовини у присутності домішок (метод домішок, метод Алена);
- кількісний аналіз багатокомпонентних розчинів по даним спектрофотометричних вимірювань (метод Фирордта, номограма Савойї);
- якісний та кількісний аналіз за даними хроматографічного аналізу;
- кількісний аналіз за даними інфрачервоної спектроскопії (метод базисної лінії, метод графіку);
- розрахунок складу та властивостей речовини за даними термічного аналізу.

9. КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Метою контрольних робіт є ревізія і закріплення теоретичних знань, що набуті на лекціях, і закріплені на лабораторних заняттях та при самостійній роботі. За робочим навчальним планом передбачено проведення одної МКР. Тематика і час проведення контрольних робіт визначено в розділі 4 даної програми. Методика проведення контрольних робіт – письмова відповідь по варіантах на ряд питань за відповідними темами. Формами контролю самостійної роботи студентів є також усне опитування на лекціях, та лабораторних заняттях.

Приклади контрольних завдань наведено в Додатку А.

10. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:

- 1) відповіді на лекціях;
- 2) виконання 20 лабораторних робіт;
- 3) роботу на практичних заняттях із виконанням домашнього завдання;
- 4) модульну контрольну роботу;
- 5) одну розрахункову роботу;
- 6) відповідь на іспиті.

1. Опитування на лекціях:

Максимальна кількість балів дорівнює 5. Враховується повна і вичерпно вірна відповідь на запитання лектора.

Критерії оцінювання:

5 балів «відмінно»: повна і вичерпно вірна відповідь на запитання лектора;

4 бали «добре»: неповна, з непринциповими помилками відповідь або після деякої (не дуже значної) навідної допомоги відповідь на запитання лектора;

3 бали «задовільно»: неповна відповідь або відповідь з вельми принциповими помилками;

0 балів «незадовільно»: неспроможність студента сформулювати вірну відповідь навіть при наявній допомозі лектора чи іншого студента.

2. Робота під час лабораторних занять:

Ваговий бал 1. Максимальна кількість балів на усіх лабораторних заняттях дорівнює:

1 бал \times 20 = 20 бали.

1 бал «відмінно»: охайно оформлений протокол лабораторної роботи з чіткими результатами експерименту та висновками, безпомилкові відповіді на контрольні запитання до лабораторної роботи;

0,5 балів «добре»: наявність протоколу з незначними недоліками, вірні в цілому відповіді на контрольні запитання з незначними неточностями;

0,25 балів «задовільно»: вірні відповіді на контрольні запитання після навідної допомоги викладача або неповністю оформлений протокол (нечіткі висновки, відсутність деяких розрахунків), який підлягає доповненню;

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

3 Робота на практичних заняттях:

Ваговий бал 1. Максимальна кількість балів на усіх практичних заняттях дорівнює: 1

бал \times 5 = 5 балів.

1 бал «відмінно»: безпомилкове виконання розрахунку під час поточного заняття;

0,5 балів «добре»: вірне в цілому рішення з незначними похибками окремих елементів розрахунку або виконання вірного розрахунку після навідної допомоги викладача або проведення розрахунку зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

0,25 балів «задовільно»: неповне виконання завдання викладача або проведення розрахунку з грубими помилками, що не підлягають виправленню, а потребують переробки завдання

0 балів «незадовільно» виконання завдання викладача з помилками принципового характеру або відсутність на занятті.

4. Виконання модульної контрольної роботи (МКР)

Ваговий бал – 5.

Критерії оцінювання (МКР):

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 5 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 4 бали;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів.

4. Розрахункова робота

Ваговий бал – 15. Розрахункова робота містить 8 завдань.

Критерії оцінювання:

13–15 балів «відмінно»: безпомилкове виконання та оформлення всіх завдань;

10–12 балів «добре»: вірне в цілому рішення з незначними недоліками в оформленні, або похибками окремих елементів розрахунку;

6–9 балів «задовільно»: виконання вірних розрахунків після навідної допомоги викладача або проведення розрахунків зі значущими помилками, які підлягають виправленню;

0 балів «незадовільно»: неповне виконання завдань або проведення розрахунку з грубими помилками.

Штрафні бали (r_s) за :

- використання розрахункових або дослідних матеріалів інших студентів і подання їх за свої – 3 балів;
- відсутність на лабораторному занятті без поважних причин – 1,5 бала;

- запізнення (до 25 хв.) на заняття без поважних причин – 0,5 балів.
- несвоєчасне (пізніше ніж на тиждень) подання РР – 2 бали;

Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля (RD):

Сума вагових балів контрольних заходів (R_c) протягом семестру складає:

$$R_c = \sum_k r_k = 5 + 20 + 5 + 5 + 15 = 50$$

Сума штрафних балів (r_s) не повинна перевищувати, як правило $0,1R_c$ (себто 5 балів).

Екзаменаційна складова (R_e) шкали дорівнює 50 % від RD.

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$RD = R_c + R_e = 50 + 50 = 100 \text{ балів}$$

Критерії екзаменаційного оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) 40–50 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) 26–39 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) 1–25 бал;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Необхідними умовами допуску до екзамену є **виконання** всіх лабораторних робіт, РР, МКР, а також стартовий рейтинг (r_c) не менш 50% від R_c , себто 25 балів. Таким чином, студенти, які набрали протягом семестру рейтинг вищий або рівний за $0,5 R_c$ (>25 балів), допускаються до екзамену.

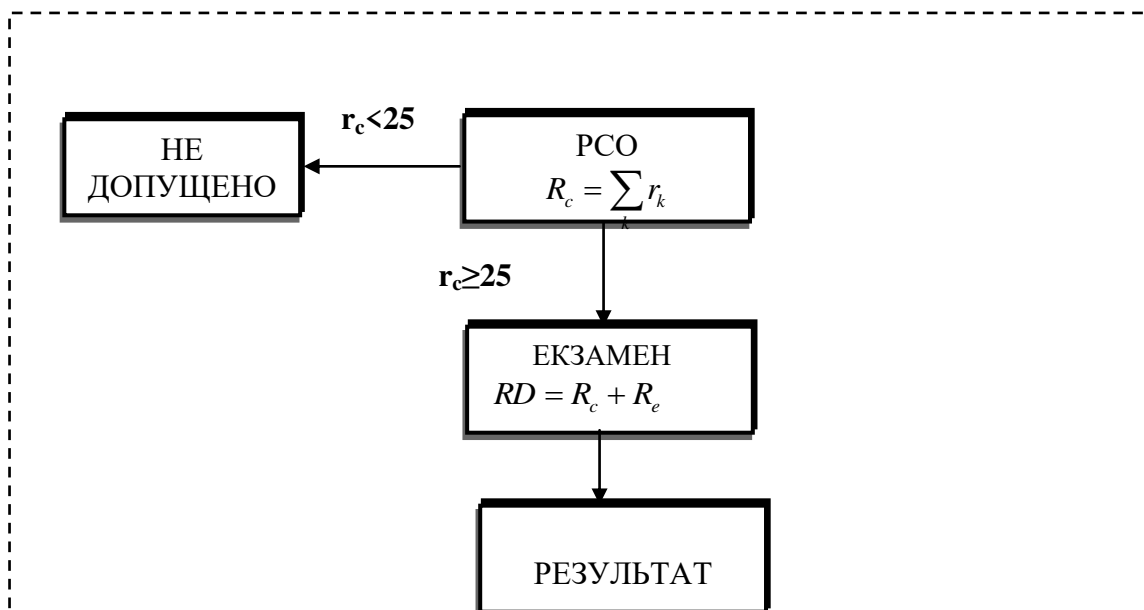


Схема функціонування рейтингової системи оцінювання (PCO) з дисципліни

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка **RD** переводиться згідно з таблицею:

Таблиця 1. Переведення рейтингових оцінок в ECTS та традиційні оцінки

Значення рейтингу з кредитного модуля	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
100...95	A - відмінно	Відмінно
94...85	B – дуже добре	Добре
84...75	C - добре	Добре
74...65	D - задовільно	Задовільно
64...60	E – достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	Задовільно
RD < 60 або списування (плагіат) під час заліку	Fx незадовільно	Незадовільно
$r_C < 40$	F – незадовільно (потрібна додаткова робота)	Не допущений

11. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Комплексне і системне вивчення кредитного модуля складається з лекцій, на яких розглядаються принципові питання і досягнення в області аналітичної хімії, а деталізація проблем виносить на лабораторний практикум і самостійну роботу студентів. Підвищенню рівня засвоєння матеріалу сприятиме також виконання розрахункової роботи.

Лабораторний практикум надає можливість студентам набути практичних навичок та умінь при виконанні хімічного аналізу.

На самостійну роботу виносяться пророблення й поглиблення основних положень програми із залученням основної й додаткової літератури з обов'язковим виконанням спеціальних завдань, які розвивають мислення й спрямовані на практичне застосування знань.

В основу програми даної дисципліни покладено авторські підходи, рішення і лабораторне забезпечення, що напрацьовані на кафедрі ТНР та ЗХТ на протязі ряду років з урахуванням великої кількості підручників і посібників, що видано за останні роки.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

12.1. Базова

1. Авдеева А.А. Хроматография в энергетике – М.: Энергия.–1980.–272с.
2. Айвазов Б.В. Введение в хроматографию.– М.: Высшая школа.–1983.–243с.
3. Баличева Т.Г., Лобанева О.А. Электронные и колебательные спектры неорганических и координационных соединений: Практическое руководство. Л.: ЛГУ.–1983.–120с.
4. Бахшиев Н.Г. Введение в молекулярную спектроскопию. – Л.: ЛГУ.–1987.–216с.
5. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа. М.–Л.: Химия.–1986.–432с.
6. Васильев В.П. Аналитическая химия: В 2 ч. Ч.2 Физико-химические методы анализа.–М.: Высш. шк., 1989.– 384 с.

7. Вяхирев Д.А., Шушунова А.Ф. Руководство по газовой хроматографии.–М.: Высшая школа.–271с.
8. Жарский И.М., Новиков Г.И. Физические методы исследования в неорганической химии. – М.: Высшая школа.–1988.–271с.
9. Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. Ю.А.Золотова –М.: Высшая школа.– 1999.–494 с.

12.2. Допоміжна

10. Ковба Л.М., Трунов В.К. Рентгенофазовый анализ. – М.: МГУ.–1976.–232с.
11. Лоусон К. Инфракрасные спектры поглощения неорганических веществ. – М.: Мир.–1964.–298с.
12. Ляликов Ю.С. Физико-химические методы анализа. – М.: Химия.–1973.–536с.
13. Миркин Л.И. Справочник по рентгеноструктурному анализу поликристаллов.– М.: Физматгиз.–1961.–863с.
14. Накамото К. ИК-спектры и КР-спектры неорганических и координационных соединений. – М.: Мир.–1991.–536с.
15. Практическое руководство по физико-химическим методам анализа / Под ред. И.П. Алимарина, В.М. Иванова. – М.: МГУ.–1987.–208с.
16. Сайдов Г.В., Свердлов О.В. Практическое руководство по молекулярной спектроскопии / Под ред. Н.Г.Бахшиева.– Л.: ЛГУ.–1980.–136с.
17. Сборник вопросов и задач по аналитической химии/Под. Ред. В.П.Васильева. – М.: Высшая школа. –1976.–216с.
18. Смит А. Прикладная ИК-спектроскопия. – М.: Мир.–1982.–328с.
19. Уэндланд У. Термические методы анализа.– М.: Мир.–1978.–526с.
20. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство / под. ред. В.Б.Алексовского.– Л.: Химия.–1988.–376с.
21. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа. М.: Мир.–1989.–608 с.
22. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Прецизійні методи аналізу неорганічних речовин» Рукопис.

13. Інформаційні ресурси

Практично вся вищевказана література розміщена у формі файлів на сервері кафедри ТНР та ЗХТ на диску `sgv\public`

Контрольне завдання № 1

1. Визначити відсотковий вміст ванадію в сталі методом добавок, якщо наважку сталі 0,9580 г розчинили, об'єм довели до 50 см³. Потім аліквоти розчину по 20,0 см³ відібрали в дві мірні колби на 50,0 см³. В одну з них додали наважку солі ванадію, яка містить 0,0030 г ванадію. В обидві колби додали перекис водню і довели до мітки. При фотометруванні розчинів отримали наступні результати: $A_x=0,28$; $A_{x+ст}=0,48$.

2. Визначити масову частку (%) фурфуролу в досліджуваному зразку, якщо відомо наступне. При визначенні фурфуролу у суміші ($g_{сум} = 8,4000$ г) площу його піка $S_{фурфуролу}$ порівнювали з площею піку *o*-ксилолу $S_{ксилолу}$, який використовували як внутрішній стандарт ($g_{ст} = 0,1200$ г). Для стандартного зразка, що містить 25% фурфуролу та досліджуваного зразка отримали наступні результати:

Стандартний зразок		Досліджуваний зразок	
$S_{фурфуролу},$ мм ²	$S_{ксилолу},$ мм ²	$S_{фурфуролу},$ мм ²	$S_{ксилолу},$ мм ²
15	28	19,5	24

Прийняти к рівним одиниці для обох компонентів.

3. Ідентифікувати речовину за ІЧ-спектром.