



Хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>16 Хімічна та біоінженерія</i>
Спеціальність	<i>161 Хімічні технології та інженерія</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології косметичних засобів та харчових добавок</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), лабораторні заняття 2 та 4 години на тиждень (1 та 2 пари), практичні заняття 2 години на два тижні за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент Пилипенко Тетяна Миколаївна, pilipenkotm@bigmir.net¹</i> Лабораторні заняття: <i>к.т.н., доцент Пилипенко Тетяна Миколаївна, pilipenkotm@bigmir.net²</i> Практичні заняття: <i>к.т.н., доцент Пилипенко Тетяна Миколаївна, pilipenkotm@bigmir.net³</i>
Розміщення курсу	<i>Платформа Sikorsky-distance (Moodle)</i>

Програма навчальної дисципліни

¹ Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

² Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

³ Електронна пошта викладача або інші контакти для зворотного зв'язку, можливо зазначити прийомні години або години для комунікації у разі зазначення контактних телефонів. Для силабусу дисципліни, яку викладає багато викладачів (наприклад, історія, філософія тощо) можна зазначити сторінку сайту де представлено контактну інформацію викладачів для відповідних груп, факультетів, інститутів.

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів» вивчає основні теоретичні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів, сприяє практичним навичкам дослідження і підбору відповідних хімічних методів аналізу з урахуванням особливостей та якостей харчових добавок і косметичних засобів.

Предмет дисципліни: *основні хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів.*

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:

здатність проводити хімічний аналіз косметичних продуктів та харчових добавок (ФК12).

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- якісного та кількісного визначення харчових добавок та косметичних засобів хімічними методами аналізу;*
- методів якісного та кількісного аналізу неорганічних речовин, що входять до складу косметичних засобів та використовуються як харчові добавки;*
- поширених хімічних тестів на найважливіші функціональні групи органічних речовин, що є складовими косметичних засобів та харчових добавок;*
- документації щодо розробки методів аналізу на харчові добавки та косметичні засоби.*

уміння:

- практично застосувати хімічні методи аналізу для дослідження та визначення харчових добавок та косметичних засобів;*
- проводити аналіз за наявності функціональних груп органічних сполук, що є харчовими добавками та входять до складу косметичних засобів;*
- вибирати хімічні методи кількісного визначення харчових добавок та косметичних засобів.*

досвід:

- використання знань при вивченні технологічних дисциплін, виконанні курсових, науково-дослідних, дипломних робіт та магістерських дисертацій.*

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

Вивчення дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні загальної та неорганічної, органічної, аналітичної хімії, якісного та кількісного аналізу, вступу до фаху, технічного аналізу продуктів харчування та косметичних засобів.

Дисципліни, які базуються на результатах навчання: хімічні технології харчових добавок, хімічні технології косметичних засобів, підготовка бакалаврського проєкту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ. Предмет і завдання дисципліни «Хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів».

1. Встановлення якісного та кількісного складу речовин. Хімічні реакції, на яких основані хімічні методи аналізу. Класифікація хімічних методів аналізу.

Гравіметричний (ваговий), титриметричний (об'ємний), газоволюметричний (газооб'ємний) методи аналізу.

2. Якісний аналіз органічних сполук як харчових добавок (ХД) і таких, що входять до складу косметичних засобів (КЗ).

2.1. Якісний елементний аналіз.

Якісне визначення карбону, гідрогену, нітрогену, сульфуру, галогенів, фосфору.

2.2. Якісні реакції на кратні зв'язки: реакція з бромом, реакція Вагнера.

2.3. Якісні реакції на ароматичні вуглеводні: реакція з хлороформом, формалінова реакція.

2.4. Якісні реакції виявлення гідроксильної групи.

Реакції на спирти: реакція з цинком хлориду, розділення первинних, вторинних і третинних спиртів, реакція на багатоатомні спирти.

Реакції на феноли: реакція з розчином ферум (III) хлориду, реакція з лугом.

2.5. Якісні реакції виявлення карбонільної групи.

Реакції на альдегіди та кетони: реакція з 2,4-динітрофенілгідразином (кольорова реакція), реакція Толленса, взаємодія з розчином йоду в лужному середовищі.

Якісні реакції виявлення карбонових кислот: реакція з натрій бікарбонатом, кольорові реакції з солями металів (Cu^{2+} , Co^{2+} , Fe^{3+} , Ag^+ , Pb^{2+}), реакції декарбоксілювання.

2.6. Якісні реакції виявлення амінів: реакція з нітритною кислотою, реакція азосполучення, реакція утворення основ Шиффа, взаємодія з бромною водою.

3. Якісний аналіз неорганічних харчових добавок.

Підготовка та зберігання для аналізу проб ХД.

3.1. Визначення катіонів металів за кислотно-основною класифікацією: катіонів натрію, калію, амонію (I аналітична група); аргентуму, плюмбуму (II аналітична група); кальцію, барію (III аналітична група); хрому, алюмінію, цинку (IV аналітична група); феруму (II), (III), магнію (V аналітична група); купруму, нікелю, кобальту (VI аналітична група) за дією групових реагентів та якісних реакцій.

3.2. Визначення аніонів за дією групових реагентів та якісних реакцій: сульфат-, тіосульфат-, карбонат-, фосфат-аніони (I аналітична група); хлорид-, бромід-, йодид-аніони (II аналітична група); нітрит-, нітрат-, ацетат-, фтори-аніони (III аналітична група).

Якісні реакції по визначенню гідрокарбонат- та борат-аніонів (розпушувачі: харчова сода, натрій гідрокарбонат NaHCO_3 (E500), амоній гідрокарбонат $(\text{NH})_4\text{HCO}_3$ (E503); консерванти: борна кислота H_3BO_3 (E284), бура $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (E285)).

Визначення ацетат-аніонів (консерванти: оцтова кислота (E260), натрій ацетат (E262), кальцій ацетат (E263)).

Визначення тіосульфат-аніонів (регулятор кислотності, розпушувач: натрій тіосульфат $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (E539)).

3.3. Виявлення харчових добавок у готовій продукції.

Виявлення синтетичних барвників (азорубін $\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_7\text{S}_2$ (E122) та понсо $\text{C}_{20}\text{H}_{11}\text{N}_2\text{Na}_3\text{O}_{10}\text{S}_3$ (E124)), що часто використовують при фальсифікації готової продукції; консервантів: калій нітриту (E249), натрій нітриту (E250), натрій нітрату (E251), калій нітрату (E252).

4. Кількісний аналіз харчових добавок та косметичних засобів.

Методи кількісного аналізу.

Валідація. Визначення валідаційних параметрів: точність, правильність, відтворюваність, межа виявлення. Оцінювання достовірності одержаних результатів аналізу, їх математична обробка.

4.1. Гравіметричний (ваговий) метод аналізу.

Техніка гравіметричного аналізу. Осадження. Умови осадження.

Умови переведення осаду у вагову форму та визначення її маси.

Розрахунки у гравіметричному аналізі. Застосування методу гравіметрії.

Визначення похибок аналізу.

4.2. Титриметричний (об'ємний) метод аналізу.

Титриметричні методи аналізу. Способи титрування, що використовують у титриметрії: пряме, оборотне та титрування замісника.

Типи реакцій, що використовують для титриметричних досліджень.

Розрахунки у титриметричному методі аналізу. Визначення похибок аналізу.

4.2.1. Кислотно-основне титрування (метод нейтралізації). Індикатори в кислотно-основному титруванні. Титрування з двома індикаторами.

Визначення вмісту летких кислот (консерванти: оцтова кислота (E260), мурашина кислота (E236)) за прямим титруванням.

Визначення борної кислоти (консервант E284) за посиленням її кислотних властивостей.

4.2.2. Методи окисно-відновного титрування (редокс- методи). Індикатори в редоксиметрії.

Перманганатометрія. Йодометрія. Приклади титрувань.

4.2.3. Методи осадження. Розрахунок молярної маси еквівалента речовин, що приймають участь у реакціях осадження. Індикатори осаджувального титрування.

4.2.4. Комплексометричне титрування. Способи титрування. Індикатори.

4.3. Газоволюметричний (газооб'ємний) метод аналізу.

Основи та застосування газоволюметрії.

5. Підготовка та зберігання для аналізу проб косметичних засобів.

Визначення вмісту металів, найчастіше присутніх у косметичних засобах (алюмінію, цинку, плюмбуму, кадмію, меркурію). Дія групових реагентів на катіони металів.

Основи методу визначення плюмбуму (II аналітична група катіонів); алюмінію, цинку (IV аналітична група катіонів). Виконання аналізу.

Основи методу визначення меркурію (VI аналітична група катіонів). Виконання аналізу.

Застосування титриметричного аналізу (кислотно-основне титрування) при дослідженні косметичних засобів.

Визначення вмісту натрію хлориду. Основи методу визначення хлорид-іонів (II аналітична група аніонів). Дія групових реагентів.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри фізичної 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. Гурвич Я.А. Химический анализ. – М.: Высш. шк., 1985. – 258 с.
2. Базель Я.Р., Воронич О.Г., Кормош Ж.О. Практичний курс аналітичної хімії. – Луцьк: Вежа, 2004. В 2-х ч. Ч. 1 – 260 с.
3. Дубініна А.А., Овчиннікова І.Ф., Дубініна С.О. та ін. Методи визначення фальсифікації товарів. Підручник. – К.: Видавничий дім «Професіонал», 2010. – 272 с.

Додаткова

1. Дубініна А.А., Овчиннікова І.Ф., Дубініна С.О. та ін. Методи визначення фальсифікації товарів. Підручник. – К.: Видавничий дім «Професіонал», 2010. – 272 с.
2. Ю.О. Ластухін. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навчальний посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.
3. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах. – М.: Легкая промышленность, 1982. – 116 с.
4. Чарыков А.К. Математическая обработка результатов химического анализа. – Л.: Химия, 1984. – 168 с.

Інформаційні ресурси

1. Combined Compendium of Food Additive Specification. Joint FAO/ WHO Expert Committee on Food Additives / V. 4. Analytical methods, test procedures and laboratory solutions used by and referenced in the food additive specifications. – Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2006. – 296 p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з практичними та лабораторними заняттями, а також розглядом студентами питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та матеріали, які розміщені на платформі Sikorsky-distance (Moodle). Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1	31.01-05.02 2022 р.	Вступ. Предмет та зміст дисципліни «Хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів». Встановлення якісного та кількісного складу речовин. Хімічні реакції, на яких оснований хімічний методи аналізу. Класифікація хімічних методів аналізу.

		<i>Дробний і систематичний методи якісного аналізу. Техніка виконання якісного аналізу.</i>
2	07.02-12.02 2022 р.	<p><i>Загальні положення гравіметричного (вагового), титриметричного (об'ємного), газоволюметричного (газооб'ємного) методів аналізу. Суть методів. Вимоги до осадів у гравіметричному аналізі. Співосадження. Умови осадження. Розрахунки у гравіметричному аналізі.</i></p> <p><i>Розрахунки в титриметричному аналізі. Приготування робочих розчинів.</i></p> <p><i>Метод кислотно-основного титрування (метод нейтралізації). Методи-окиснення-відновлення. Перманганатометрія. Йодометрія. Метод осадження. Застосування методів для визначення харчових добавок та косметичних засобів.</i></p> <p><i>Переведення осаду у вагову форму.</i></p> <p><i>Приготування робочих титрованих розчинів. Вибір індикаторів при титруванні.</i></p>
3	14.02-19.02 2022 р.	<p><i>Якісний аналіз органічних сполук як харчових добавок і таких, що входять до складу косметичних засобів</i></p> <p><i>Якісний елементний аналіз</i></p> <p><i>Якісне визначення карбону, гідрогену, нітрогену, сульфуру, галогенів, фосфору.</i></p> <p><i>Відбір і підготовка проб для проведення якісного аналізу.</i></p>
4	21.02-26.02 2022 р.	<p><i>Якісні реакції на кратні зв'язки</i></p> <p><i>Якісні реакції на кратні карбон – карбонові зв'язки. Реакція з бромом, реакція Вагнера (реакція з калій перманганатом). Виявлення похідних ацетилену.</i></p> <p><i>Виявлення кінцевого потрійного зв'язку в алкінах. Рівняння відповідних реакцій.</i></p>
5	28.02-05.03 2022 р.	<p><i>Якісні реакції на ароматичні вуглеводні</i></p> <p><i>Ідентифікація ароматичних вуглеводнів. Реакція з хлороформом. Формалінова реакція.</i></p> <p><i>Виявлення бензолу та його гомологів формаліновою реакцією. Рівняння реакцій.</i></p>
6	07.03-12.03 2022 р.	<p><i>Якісні реакції виявлення гідроксильної групи</i></p> <p><i>Загальні якісні реакції виявлення гідроксильної групи. Реакція з цинк (II) хлоридом (Проба Лукаса). Реакція з металевим натрієм. Розділення первинних, вторинних і третинних спиртів. Реакція на багатоатомні спирти.</i></p> <p><i>Якісні реакції на феноли: реакція з розчином ферум (III) хлоридом, реакція з лугом, реакція з нітратною кислотою, реакція з бромною водою, реакція азосполучення.</i></p> <p><i>Дегідратація третинних і вторинних спиртів. Реагенти, що використовуються для виявлення фенолів.</i></p>

7	14.03-19.03 2022 р.	<p>Якісні реакції виявлення карбонільної групи</p> <p>Ідентифікація карбонільних груп в органічних сполуках. Якісні реакції на альдегіди та кетони: реакція з 2,4-динітрофенілгідразином (кольорова реакція), реакція Толленса («срібного дзеркала»), взаємодія з розчином йоду в лужному середовищі.</p> <p>Якісні реакції виявлення карбонових кислот: реакція з натрій бікарбонатом, кольорові реакції з солями металів (Cu^{2+}, Co^{2+}, Fe^{3+}, Ag^+, Pb^{2+}), реакції декарбокซิлювання.</p> <p>Окисно-відновні реакції виявлення альдегідної групи в органічних сполуках. Йодоформна проба. Проба Троммера у харчовій промисловості.</p>
8	21.03-26.03 2022 р.	<p>Якісні реакції виявлення амінів</p> <p>Якісне визначення первинних, вторинних і третинних амінів. Реакції з нітритною кислотою, азосполучення. Утворення основ Шиффа. Взаємодія з бромною водою. Реакції на аліфатичні та ароматичні аміни.</p> <p>Виявлення нітрогрупи в органічних сполуках. Реакції окисної мінералізації.</p>
9	28.03-02.04 2022 р.	<p>Ідентифікація катіонів I - III аналітичних груп: натрію, калію, амонію (I аналітична група); аргентуму, плюмбуму (II аналітична група); кальцію, барію, стронцію (III аналітична група). Дія групових реагентів. Найважливіші реакції виявлення.</p> <p>Загальна характеристика I - III аналітичних груп. Аналіз суміші катіонів.</p>
10	04.04-09.04 2022 р.	<p>Ідентифікація катіонів IV - VI аналітичних груп: хрому, алюмінію, цинку (IV аналітична група); феруму (II), (III), магнію, вісмуту, мангану (V аналітична група); купрум, нікелю, кобальту, гідраргіуму (VI аналітична група). Дія групових реагентів. Найважливіші реакції виявлення.</p> <p>Загальна характеристика IV - VI аналітичних груп. Аналіз суміші катіонів.</p>
11	11.04-16.04 2022 р.	<p>Якісний аналіз аніонів. Розділення аніонів на групи. Найважливіші реакції виявлення аніонів I - III аналітичних груп: сульфат-, тіосульфат-, карбонат-, фосфат-аніони (I аналітична група); хлорид-, бромід-, йодид-аніони (II аналітична група); нітрит-, нітрат-, ацетат-, фтори-аніони (III аналітична група).</p> <p>Загальна характеристика аніонів. Реакції сульфід-, оксалат-, сульфід-іонів. Аналіз суміші аніонів.</p>
12	18.04-23.04 2022 р.	<p>Якісні реакції по визначенню гідрокарбонат- та борат-аніонів (розпушувачі: харчова сода, натрій гідрокарбонат NaHCO_3 (E500), амоній гідрокарбонат $(\text{NH})_4\text{HCO}_3$ (E503); консерванти: борна кислота H_3BO_3 (E284), бура $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (E285)).</p> <p>Визначення ацетат-аніонів (консерванти: оцтова кислота (E260), натрій ацетат (E262), кальцій ацетат (E263)).</p>

		<p>Визначення тіосульфат-аніонів (регулятор кислотності, розпушувач: натрій тіосульфат $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (E539)).</p> <p>Відбір і підготовка проб для проведення аналізу.</p>
13	25.04-30.04 2022 р.	<p>Харчові добавки у готовій продукції. Виявлення синтетичних барвників (азорубін $\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_7\text{S}_2$ (E122), понсо $\text{C}_{20}\text{H}_{11}\text{N}_2\text{Na}_3\text{O}_{10}\text{S}_3$ (E124), що часто використовують при фальсифікації готової продукції.</p> <p>Відбір і підготовка проб для проведення аналізу.</p>
14	02.05-07.05 2022 р.	<p>Техніка гравіметричного аналізу. Осадження. Умови осадження. Умови переведення осаду у вагову форму та визначення її маси.</p> <p>Розрахунки у гравіметричному аналізі. Застосування методу гравіметрії.</p> <p>Визначення похибок аналізу.</p> <p>Вибір осаджувача та його концентрація. Відстоювання, фільтрування, промивання, переосадження осаду. Побічні процеси при прожарюванні.</p>
15	09.05-14.05 2022 р.	<p>Титриметричні методи аналізу. Способи титрування, що використовують у титриметрії: пряме, оборотне та титрування замісника.</p> <p>Типи реакцій, що використовують для титриметричних досліджень.</p> <p>Розрахунки у титриметричному методі аналізу. Визначення похибок аналізу.</p> <p>Кисотно-основне титрування (метод нейтралізації). Індикатори в кислотно-основному титруванні. Титрування з двома індикаторами.</p> <p>Визначення вмісту летких кислот (консерванти: оцтова кислота (E260), мурашина кислота (E236)) за прямим титруванням.</p> <p>Визначення борної кислоти (консервант E284) за посиленням її кислотних властивостей.</p> <p>Криві титрування. Помилки титрування.</p>
16	16.05-21.05 2022 р.	<p>Методи окисно-відновного титрування (редокс-методи). Індикатори в редоксиметрії.</p> <p>Перманганатометрія. Йодометрія. Приклади титрувань.</p> <p>Методи осадження. Розрахунок молярної маси еквівалента речовин, що приймають участь у реакціях осадження. Індикатори осаджувального титрування.</p> <p>Комплексонометричне титрування. Способи титрування. Індикатори.</p> <p>Помилки титрування у методі осадження. Приготування і встановлення нормальності робочих розчинів.</p>
17	23.05-28.05 2022 р.	<p>Основи та застосування газоволюметрії. Газоволюметрія як метод аналізу харчових добавок та косметичних засобів.</p>

		<p><i>Особливості застосування газоволюметричного методу аналізу.</i></p> <p><i>Визначення вмісту металів, найчастіше присутніх у косметичних засобах (алюмінію, цинку, плюмбуму, кадмію, ртуті). Дія групових реагентів на катіони металів.</i></p>
18	30.05-04.06 2022 р.	<p><i>Основи методу визначення плюмбуму (II аналітична група катіонів); алюмінію, цинку (IV аналітична група катіонів). Виконання аналізу. Основи методу визначення ртуті (VI аналітична група катіонів). Виконання аналізу.</i></p> <p><i>Застосування титриметричного аналізу (кисотно-основне титрування) при дослідженні косметичних засобів.</i></p> <p><i>Визначення вмісту натрію хлориду. Основи методу визначення хлорид-іонів (II аналітична група аніонів). Дія групових реагентів.</i></p>

Практичні заняття

Метою практичних занять є закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни «Хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів» і набуття студентами умінь та досвіду їх практичного застосування.

Тиждень	Тема та опис запланованої роботи
1, 3	<p><i>Розрахунки у гравіметричному методі аналізу.</i></p> <p><i>Розрахунок кількості речовини для аналізу, кількості та концентрації осаджувача, масової частки досліджуваної речовини (іонів), похибки аналізу.</i></p> <p><i>Використання добутку розчинності в гравіметрії.</i></p> <p><i>Вибір осаджувача та розрахунок його концентрації.</i></p>
5, 7	<p><i>Обчислення у титриметричному методі аналізу.</i></p> <p><i>Розрахунок молярної маси еквівалента речовин, що приймають участь у реакціях осадження при титриметричному титруванні.</i></p> <p><i>Розрахунок концентрації робочих титрованих розчинів.</i></p>
9, 11	<p><i>Розрахунок валідаційних показників (точності, відтворюваності, лінійності результатів).</i></p> <p><i>Визначення валідаційних показників за результатами титриметричного методу аналізу.</i></p> <p><i>Розрахунок середнього відхилення, квадратичної помилки.</i></p>
13 - 15	<p><i>Розрахунки у методах перманганатометрії та йодометрії.</i></p> <p><i>Розрахунок вмісту нітритів перманганатометричним методом.</i></p> <p><i>Розрахунок вмісту металів, аскорбінової кислоти методом йодометрії.</i></p> <p><i>Розрахунок електродних потенціалів за рівнянням Нернста.</i></p> <p><i>Написання модульної контрольної роботи.</i></p>

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять полягають у закріпленні теоретичних положень навчальної дисципліни «Хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів» і набутті студентами умінь та досвіду застосування їх на практиці.

Тиждень	Назва лабораторної роботи
1	Якісний аналіз на катіони та аніони хімічних сполук, що є харчовими добавками
2, 3	Гравіметричне визначення сульфатів у неорганічних харчових добавках
4	Титриметричний аналіз суміші неорганічних харчових добавок
5	Якісний функціональний аналіз оксигеновмісних органічних сполук, що використовуються у парфумерній та харчовій промисловості
6	Кількісний аналіз органічних сполук, що використовуються як харчові добавки та складові косметичних засобів
7	Визначення валідаційної характеристики „Лінійність” у титриметричному методі аналізу
8	Виявлення харчової добавки E 250 у продуктах
9, 10	Визначення хлоридів та водневого показника засобів по догляду за волоссям
11, 12	Оцінка піноутворюючої здатності та вмісту поверхнево-активних речовин у засобах для волосся
13, 14	Визначення поверхневого натягу та в'язкості піномийних косметичних засобів
15, 16	Дослідження якості емульсійних косметичних кремів
17, 18	Визначення фізико-хімічних показників косметичних рідин

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, виконання домашньої контрольної роботи (ДКР), підготовка до МКР, підготовка до заліку. 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 лабораторних робіт	4 години на тиждень
*Виконання ДКР	10 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	10 годин

Політика та контроль**7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

У звичайному режимі роботи університету лекції та практичні заняття проводяться в навчальних аудиторіях, лабораторні заняття – лабораторіях кафедри. У дистанційному режимі при читанні лекцій, проведенні практичних, лабораторних занять застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо), матеріали розміщуються на платформі Sikorsky-distance (Moodle). Відвідування лекцій, практичних та лабораторних занять є обов'язковим.

Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

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

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

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

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

1. Поточний контроль: ДКР, МКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: залік.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали. Рейтинг складається з балів, що студент отримує за:

- 1) виконання домашньої контрольної роботи;
- 2) написання модульної контрольної роботи;
- 3) 10 лабораторних робіт.

Критерії нарахування балів:

- Виконання ДКР.

Ваговий бал – 25. ДКР складається з 2 частин. Максимально оцінюється у 50 балів.

- Написання МКР.

Ваговий бал – 20. Запитання і завдання МКР носять як теоретичний, так і практичний характер.

- Лабораторні роботи

Ваговий бал – 3 бали. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює: 3 бали x 10 = 30 балів.

Ваговий бал лабораторних робіт складається з:

- самостійної підготовки до роботи (опанування теорією, написання якісного протоколу) – 1 бал;
- якісного виконання (оформлення) лабораторної роботи – 1 бал;
- своєчасного захисту роботи (відповіді на запитання до роботи) – 1 бал.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

$$R = 50 + 20 + 30 = 100 \text{ балів.}$$

Необхідною умовою допуску студента до заліку є відсутність заборгованостей, а також виконання умови згідно якої сума поточних рейтингових балів має бути не менше 40% від максимально можливого значення.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6R, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу. Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ($RD \geq 0,6R$), мають можливості:

- отримати залік так званим «автоматом» відповідно до набраного рейтингу;
- виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки;
- у разі отримання оцінки, більшої ніж «автоматом» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи;
- у разі отримання оцінки меншої, ніж «автоматом» з рейтингу попередній рейтинг скасовується і студент отримує оцінку тільки за результатами залікової контрольної роботи.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Залікова оцінка
100-95	Зараховано
94-85	
84-75	
74-65	
64-60	
Менше 60	Не зараховано
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Завдання до ДКР, перелік питань до МКР та заліку наведені у Moodle (платформа Sikorsky-distance).

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри фізичної хімії:

к.т.н. доц. Пилипенко Т.М.

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23.06.2021 р.)

Ухвалено кафедрою фізичної хімії (протокол № 13 від 30.06.2021 р.)¹

¹ Силабус спочатку погоджується метод. комісією, а потім ухвалюється кафедрою.