



# Проблеми якості косметичних засобів-1

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|   |   |
|---|---|
| Рівень вищої освіти                         | <i>Третій (PhD)</i>   |
| Галузь знань                                | <i>16 Хімічна та біоінженерія</i>   |
| Спеціальність                               | <i>161 Хімічні технології та інженерія</i>  |
| Освітня програма                            | <i>Хімічні технології та інженерія</i>  |
| Статус дисципліни                           | <i>Вибіркова</i>  |
| Форма навчання                              | <i>дистанційна</i>  |
| Рік підготовки, семестр                     | <i>2 курс, осінній семестр</i>  |
| Обсяг дисципліни                            | <i>7 кредитів</i>   |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи  | <i>Залік</i>  |
| Розклад занять                              | <i>Лекція 2 години (1 пара) через тиждень, практичне заняття 2 години через тиждень тижня (1 пара), лабораторне заняття 4 години 1 раз в два тижні за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>   |
| Мова викладання                             | <i>Українська</i>   |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектори:<br><i>док. техн. наук, професор, Чигиринець Олена Едуардівна, corrosionlife@gmail.com</i><br>Практичні заняття:<br><i>док. техн. наук, професор, Чигиринець Олена Едуардівна, corrosionlife@gmail.com</i><br>Лабораторні заняття<br><i>док. техн. наук, професор, Чигиринець Олена Едуардівна, corrosionlife@gmail.com</i> |
| Розміщення курсу                            | <i>платформа Sikorsky-distance; доступ за запрошенням викладача</i>   |

### Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Проблеми якості косметичних засобів 1» призначена для опанування теоретичних основ та методів дослідження головним чином антиоксидантних властивостей косметики та її складових, від якості яких залежить конкурентоздатність продукції косметичної галузі. Набуття відповідних знань аспірантами дозволить більш глибоко вивчити особливості механізму антиоксидантного ефекту, якими володіють деякі компоненти косметики. Вивчення дисципліни дозволять використати набуті знання та методики у власних дослідженнях над дисертацією. Таким чином дисципліна «Проблеми якості косметичних засобів 1» дозволяє більш глибоко розібратися в найбільш актуальних питаннях виробництва косметичних засобів.

**Предмет дисципліни:** проблемні аспекти виготовлення компонентів косметичних засобів

**Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:**

- Знання фізико-хімічних властивостей та методів отримання основних класів антиоксидантів та їх здатність використовувати їх при розробці нових косметичних засобів;
- Здатність цілеспрямовано обирати та використовувати антиоксиданти, в тому числі рослинного походження, для виготовлення косметичних композицій, косметичної продукції, із заданими властивостями.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **знання:**

- хімічного складу та фізико-хімічних властивостей фенольних сполук, каротиноїдів, та інших природних антиоксидантів.
- Механізму дії антиоксидантів
- Механізм дії природних антиоксидантів
- Особливості антиоксидантів природного походження
- Методи оцінки антиоксидантної здатності
- Механізму фототоксичного ефекту
- Сутність методів зеленого синтезу наночасток мікробіологічного спрямування
- Алергічних проблем шкіри, пов'язаних з використанням косметики
- Основних алергічних чинників

#### **уміння:**

- визначати та класифікувати антиоксиданти за будовою для виготовлення косметичних засобів
- обирати методи визначення їх антиоксидантної ефективності
- оцінювати антиоксидантну здатність різними методами наукових досліджень
- визначати ефекти антагонізму та синергізму.
- синтезувати наночастки методами зеленої хімії

#### **досвід:**

- розрахунку SPF-фактору сонцезахисної косметики
- проведення наукових досліджень з ефективності антиоксидантів
- проведення наукових досліджень щодо підбору ефективних сумішей антиоксидантів вибору методу синтезу наночасток для косметики
- вибору антиоксидантів, в тому числі рослинного походження для косметичних засобів певного призначення.

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

Зазначається перелік дисциплін, знань та умінь, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни:

|  |  |
|--|--|
| Хімічні технології косметичних засобів | Знання основних груп речовин, що використовуються для виготовлення косметичних засобів, їх функції в композиціях та фізико-хімічні властивості   |
| Хімічні технології харчових добавок    | Знання основних груп речовин, що використовуються для виготовлення харчових продуктів(гелеутворювачі, поверхнево-активні речовини, харчові барвники, згущувачі), їх функції в харчових композиціях та фізико-хімічні властивості |

|   |  |
|---|--|
| Технічний аналіз косметичних засобі та харчових добавок | Знання підходів та методів до визначення та оцінки вмісту в косметичному засобі або харчовому продукті груп речовин, що використовуються при виготовленні косметики, піномийних засобів та ін. |
|---|--|

Матеріали дисципліни можуть бути використані для розробки нових перспективних компонентів на основі наукових розробок для виготовлення конкурентоздатної продукції косметичного призначення.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

*Тема 1. Проблема окиснення косметичних продуктів.*

*Чинники окиснення. Каталізатори реакцій окиснення косметичних продуктів. Механізм окиснення ліпідів, жирів, білків, вуглеводів. Механізми окиснення косметичних продуктів. Чинники окиснення. Активація кисню. Каталізатори реакцій окиснення косметичних продуктів. Антиоксиданти як інгібітори процесу окиснення .*

*Тема 2. Класифікація природних антиоксидантів*

*Антиоксиданти рослинного походження. Особливості будови та фізико-хімічних властивостей фенольних сполук. Фенольні кислоти. Фенольні сполуки. Дитерпени. Флавоноїди. Ефірні масла. Таніни. Токофероли. Каротиноїди. Ароматичні аміни та їх сполуки зі слабким зв'язком N-H. Аскорбінова кислота. Терпінен. Мікроелементи.*

*Тема 3. Механізми дії антиоксидантів*

*Механізми дії природних антиоксидантів. Вільно радикальні пастки. Утворення хелатів. Гасіння синглетного кисню. Деактивація фотосенсибілізаторів. Синергізм. Антагонізм. Фактори впливу на антиоксидантну активність. Прооксидантний ефект природного походження.*

*Тема 4. Методи оцінки антиоксидантної активності*

*Методи оптичної мікроскопії. Фотоколориметричні методи. Флуорометричні методи. Хемілюмінісцентні методи. Спектральні методи. Електрохімічні методи. Амперометричні методи. Вольтамперометричні методи. Потенціометричні методи. Специфічні методи аналізу. Хроматографічні методи.*

*Тема 5. Фототоксичні ефекти*

*Фототоксичні ефекти, пов'язані з використанням УФ-фільтрів неорганічного походження. Деактивація фотосенсибілізаторів. Шляхи вирішення проблем сонцезахисної косметики.*

*Тема 6. Алергічні та токсичні ефекти.*

*Проблема косметичних продуктів, що викликають алергічні реакції шкіри людини. Основні групи алергенів в складі косметики. Методи попередження алергії у людей, що мають схильність до алергічних реакцій. Складові косметичних продуктів, що викликають токсичні ефекти.*

*Тема 7. Проблеми нанокосметики*

*Основи зеленого синтезу наночасток, що використовуються в косметиці. Проблеми, що викликають наночастинки при використанні їх в косметиці. Рекомендації щодо використання наноскладових в косметиці.*

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у методичному кабінеті кафедри фізичної хімії. Обов'язковою до вивчення є додаткова література, пошук якої відбувається самостійно в напрямках відповідних досліджень. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

##### Базова:

1. Природные антиоксиданты пищевых продуктов / М.О. Полумбрик и др. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017.- 158 с.

##### Додаткова

2. Наукові статті відповідного профілю

##### Інформаційні ресурси

2. Дистанційний курс Moodle платформб Sikorsky-distance/ Режим доступу <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=1955#section-1>

#### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

##### Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами робіт лабораторного практикуму та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance [3]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

| № | Дата                              | Опис заняття   |
|---|-----------------------------------|--|
| 1 | 1-3 вересня<br>2021 р             | Вступ. Проблема окиснення косметичних продуктів. Чинники окиснення. Каталізатори реакцій окиснення косметичних продуктів.  |
| 2 | 13 – 17 вересня<br>2021 р         | Механізм окиснення ліпідів, жирів, білків, вуглеводів. Антиоксиданти як інгібітори процесу окиснення .Антиоксиданти рослинного походження.   |
| 3 | 27 - вересня -1<br>жовтня 2021 р. | Хімічна природа фенольних сполук. Флаваноїди, ефірні масла, таніни, токофероли, каротиноїди, аскорбінова кислота, мікроелементи.   |
| 4 | 11 - 15 жовтня 2021 р.            | Механізм дії природних антиоксидантів. Поняття «вільно радикальні пастки». Утворення хелатів. Гасіння синглетного кисню.   |
| 5 | 25 - 29 жовтня 2021<br>р.         | Поняття синергізму та антагонізму при дії антиоксидантів. Фактори впливу на антиоксидантну активність. Механізм «прооксидантного ефекту» природного походження.  |
| 6 | 8 - 12 листопада 2021<br>р.       | Методи визначення антиоксидантної активності. Огляд груп методів визначення антиоксидантної активності. Спектрофотометричні, вольтамперометричні методи, методи визначення антирадикальної активності. |
| 7 | 22 - 26 листопада<br>2021 р.      | Проблеми, що виникають при використанні УФ-фільтрів неорганічного походження в сонцезахисній косметиці. Механізм явища фотосенсибілізації. Деактивація фотосенсибілізаторів.                           |

|   |                         |  |
|---|-------------------------|--|
| 8 | 6– 10 грудня<br>2021 р. | Алергічні та токсичні реакції внаслідок використання косметичних продуктів. Основні класи сполук, що мають потенційну властивість викликати алергічні реакції. |
| 9 | 20-24 грудня 2021 р.    | Токсичність наночасток комплексних сполук та металів, які використовують при виготовленні косметичних продуктів.   |

### Лабораторний практикум

Метою лабораторного практикуму є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення навчальної дисципліни «Проблеми якості косметичних засобів». Матеріал лабораторного практикуму спрямований на одержання досвіду розв'язання практичних задач та проблем хімічної технології косметичних засобів.

| Тиждень | Тема  | Опис запланованої роботи   |
|---------|---|--|
| 2       | Визначення антиоксидантної активності розчинів за відновлювальною силою фериціанідним методом   | Оцінка властивостей антиоксидантів, наданих викладачем, фериціанідним способом Порівняти з результатами, описаними в літературі  |
| 4       | Прямий метод оцінювання антиоксидантної активності  | Визначити та проаналізувати ефективність запропонованих антиоксидантів для сповільнення процесу окиснення у рослинних оліях. Вивчити теоретичні основи методу дослідження. Продемонструвати викладачу результати досліджень модельної речовини. Порівняти з результатами, описаними в літературі |
| 6       | Визначення антиоксидантних властивостей рослинних екстрактів вольтамперометричним методом   | На прикладі рослинних екстрактів визначити їх антиоксидантні властивості вольтамперометричним способом.  |
| 8       | Визначення антиоксидантних властивостей рослинних екстрактів методом DPPH   | На прикладі рослинних екстрактів визначити їх антиоксидантні властивості методом DPPH  |
| 10      | Синтез наночастинок срібла з використанням куркуміну.   | Синтезувати методом зеленої хімії наноконкомплекс срібла з куркуміном.   |
| 12      | Спектроскопічне дослідження УФ-поглинальної здатності та <i>in vitro</i> визначення SPF-фактору твердих напівпровідникових матеріалів | Методом УФ-спектроскопії оцінити поглинальну здатність твердих напівпровідникових матеріалів   |
| 14      | Отримання органічних/неорганічних матриць на поверхні діоксиду титана для послаблення фотокаталітичних ефектів                        | Відпрацювання методики з отримання органічної/неорганічної матриці на поверхні діоксиду титану   |
| 16      | Твердофазний процес допування $Mn^{2+}$ діоксиду титану для інгібування його фотокаталітичного впливу                                 | Відпрацювання методики допування діоксиду титану $Mn^{2+}$ .   |
| 18      | Підсумкове заняття  | Захист лабораторних занять. Підведення підсумку з дисципліни   |

## Практичні заняття

Метою практичних занять є ознайомлення з теоретичними основами методів прогнозної оцінки механізму дії антиоксидантних властивостей речовин рослинного походження, методика синтезу наночастинок, методикою розрахунку SPF-фактору твердих напівпровідникових матеріалів.

| Тиждень | Тема   | Опис запланованої роботи  |
|---------|--|---|
| 2       | Взаємозв'язок між будовою молекул органічних сполук та їх ефективністю як антиоксидантів   | На прикладі молекул органічних сполук пояснити які функціональні групи можуть примати участь антиоксидантному захисті.  |
| 4       | Явище синергізму в сумішах антиоксидантів  | До поданого викладачем завдання надати пояснення щодо ефективності індивідуальних антиоксидантів та суміші. Представити розрахунок ефекту синергізму в сумішах. Визначити, в яких трикомпонентних системах ефективність синергізму є найвищою |
| 6       | Прогнозна оцінка антиоксидантних властивостей однокомпонентних та багатокомпонентних систем за квантово-хімічними показниками будови молекул | Проаналізувати параметри молекул органічних сполук, отриманих квантово-хімічними розрахунками та обґрунтувати які параметри мають основний вплив на рівень антиоксидантних властивостей.  |
| 8       | Оцінка антиоксидантних властивостей органічних сполук за вольтамперометричними дослідженнями   | Обґрунтувати та описати процеси, що відбуваються на різних ділянках вольтамперометричних кривих на прикладах, наданих викладачем  |
| 10      | Основні складові косметичних продуктів з потенційними властивостями до алергічної дії  | Обґрунтувати групи сполук, що можуть мати властивості до виклику алергічних реакцій.  |
| 12      | Механізм зеленого синтезу наносубстанцій для косметичних продуктів.  | Обґрунтувати чинники формування наночастинок, отриманих методом зеленого синтезу.   |
| 14      | Визначення ширини забороненої зони напівпровідникового матеріалу   | Обґрунтувати методика визначення ширини забороненої зони напівпровідникового матеріалу  |
| 16      | Методика розрахунку SPF-фактору твердих напівпровідникових матеріалів  | Обґрунтувати чинники, що впливають на рівень SPF-фактору косметичного продукту  |
| 18      | Залікове заняття   | Підведення підсумків  |

### 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовку до виконання лабораторних занять, оформлення звітів з проведення лабораторних робіт, написання реферату, підготовка до практичних занять, 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 практичних та лабораторних занять | 4 – 6 години на тиждень       |
| Підготовка до МКР   | 6 годин                       |
| Підготовка до заліку  | 6 годин                       |

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції, практичні заняття та лабораторні практикуми проводяться в навчальних аудиторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. Відвідування лекцій, лабораторних практикумів та практичних занять є обов'язковим.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, Kahoot тощо)..

Правила захисту лабораторних робіт :

1. До захисту допускаються студенти, які правильно оформили та опрацювали матеріали лабораторної роботи (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).
2. Захист відбувається на наступному лабораторному занятті.
3. Після перевірки викладачем матеріалів лабораторної роботи виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.
4. Несвоєчасні захист і виконання роботи без поважної причини штрафуються відповідно до правил призначення заохочувальних та штрафних балів.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів:

1. Несвоєчасне виконання лабораторного практикуму без поважної причини штрафуються 1 балом;
2. Несвоєчасний захист роботи без поважної причини штрафуються 1 балом;
3. За модернізацію робіт нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
4. За виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
5. За активну роботу на лекції нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 10 балів на семестр).

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: захист лабораторних робіт.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.
3. Семестровий контроль: залік .

## Рейтингова система оцінювання результатів навчання

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

- роботу на лабораторному практикумі (2 роботи);
- написання МКР

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Робота з лабораторного практикуму:

- бездоганна виконана лабораторна робота – **30 балів**;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – **20-29 балів**;
- є недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – **10-19 балів**.

Робота не виконана або не захищена – **0-9 балів**.

**Виконання роботи:**

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – **20 балів**;
- робота виконана майже повністю і вірно протягом відведеного часу або має не принципові неточності – **15-19 балів**;
- робота виконана більше ніж наполовину протягом відведеного часу – **10-14 балів**;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять грубі помилки, відсутність виконання роботи – **0-9 балів**.

**Якість захисту роботи:**

- студент вірно і повністю виконав всі надані до захисту завдання (відповів на запитання) – **10 балів**;
- студент вірно виконав всі надані для захисту завдання, але допустив несуттєві неточності – **7-9 балів**;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив ряд суттєвих неточностей – **5-6 балів**;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив суттєві неточності – **0 балів**.

2.3. Написання МКР.

Ваговий бал – **40 балів**. МКР складається з 4 питань. Ваговий бал 1 питання 10 балів.

Оцінювання роботи проводиться за наступною шкалою:

- творчо виконана робота, виконані всі вимоги до роботи – **36-40 балів**;
- роботу виконано з незначними недоліками, виконані майже всі вимоги до роботи, **25-35 балів**;
- роботу виконано з певними помилками, є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки – **11-24 балів**;
- роботу не захищено (завдання не виконане або є грубі помилки) – **0-10 балів**.

3. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є виконання всіх запланованих на цей час робіт (на час календарного контролю). На **першому календарному контролі** (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше  $0,5 \cdot 40^1 = 20$  балів. На **другому календарному контролі** (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше  $0,5 \cdot 90^2 = 45$  балів.

4. Залік виставляється автоматично за умови виконання всіх видів роботи в семестрі, а саме виконання та захист всіх лабораторних робіт, опрацювання практичних занять та написання МКР.

Сума балів, яку студент може набрати протягом семестру складається із :

$$RC = r_{лр} + r_{МКР} = 60 + 40 = 100 \text{ балів}$$

<sup>1</sup> Максимальна кількість балів, яку може набрати студент протягом 8 тижнів.

<sup>2</sup> Максимальна кількість балів, яку може набрати студент протягом 14 тижнів.



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 дисципліни (освітнього компонента)

- Для захисту лабораторних робіт та підготовки до МКР необхідно користуватися виключно науковою літературою.
- Вимоги до оформлення реферату та перелік запитань до захисту лабораторних робіт наведені у Moodle «Проблеми якості косметичних засобів 1» (платформа Sikorsky-distance).
- На аудиторну роботу згідно з робочим навчальним планом вноситься 4 години лекційного матеріалу, 4 години практичних занять та 10 годин лабораторного практикуму.
- В режимі аудиторного навчання будуть проведені наступні заняття:
  - Лекція «Вступ. Проблема окиснення косметичних продуктів. Чинники окиснення. Каталізатори реакцій окиснення косметичних продуктів», 2 год.
  - Лекція «Проблеми, що виникають при використанні УФ-фільтрів неорганічного походження в сонцезахисній косметиці. Механізм явища фотосенсибілізації. Деактивація фотосенсибілізаторів», 2 год.
  - Практичне заняття «Явище синергізму в сумішах антиоксидантів», 2 год.
  - Практичне заняття «Прогнозна оцінка антиоксидантних властивостей однокомпонентних та багатоконпонентних систем за квантово-хімічними показниками будови молекул», 2 год.
  - Лабораторна робота «Визначення антиоксидантної активності розчинів за відновлювальною силою фериціанідним методом », 4 год.
  - Лабораторна робота «Визначення антиоксидантних властивостей рослинних екстрактів вольтамперометричним методом », 4 год
  - Підведення підсумків лабораторного практикуму, 2 год.

#### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено завідувачем кафедри, д.т.н., проф Чигиринець О.Е.

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

Ухвалено кафедрою фізичної хімії (протокол № 13 від 30 червня 2021р.)