



## Вступ до фаху

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

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>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен письмовий</i>
Розклад занять	<i>Лекція 2 години на тиждень (1 пара), практичні заняття 2 години через 3 тижня (1 пара), лабораторні роботи 4 години через тиждень (2 пари) за розкладом на rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>док. техн. наук, професор, Чигиринець Олена Едуардівна, corrosionlife@gmail.com</i> <i>канд.хім наук, с.н.с, Циганович Олена Анатоліївна, elena_tsyganov@ukr.net</i> Практичні /: <i>канд.хім наук, с.н.с, Циганович Олена Анатоліївна, контактні дані elena_tsyganov@ukr.net</i> Лабораторні: <i>канд.хім наук, с.н.с, Циганович Олена Анатоліївна, elena_tsyganov@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>Moodle ( платформа Sikorsky-distance,); доступ за запрошенням викладача</i>

#### Реквізити навчальної дисципліни

#### Програма навчальної дисципліни

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

*Дисципліна «Вступ до фаху» допомагає студентам вже на другому курсі побачити перспективи опанування обраного фаху, познайомитися з основними напрямками, за якими студент буде працювати у майбутньому.*

#### *Предмет дисципліни*

*Метою дисципліни є формування у студентів здатностей:*

- використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології в області косметичних, піномийних засобів та харчових добавок (ФХ 10)*

*Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:*

**ЗНАННЯ:**

- правил безпечної роботи в хімічній лабораторії та правил пожежної безпеки;
- видів устаткування та посуду, що використовується в лабораторії;
- методів виділення, очистки та визначення фізичних констант хімічних речовин
- класифікації, загальних властивостей ПАР та залежність їх поверхнево-активних властивостей від будови молекули
- фізико-хімічних властивостей основних сировинних компонентів косметичних та миючих засобів (жирів, восків, емульгаторів, консервантів, ефірних масел), парфумерних засобів (смоли, бальзами, духмяні речовини) та харчових добавок (барвників, ароматизаторів, лікувальних рослин, підсилювачів смаку та ін.)
- критеріїв підбору складових для парфумерно-косметичних та миючих засобів
- класів органічних сполук із запашними властивостями, їх будови та сировини, де вони знаходяться в природі
- властивостей та способів отримання рослинних екстрактів;
- класифікацію харчових добавок
- основних складових, властивостей та способів отримання харчових добавок

**УМІННЯ:**

- виконувати роботи у хімічній лабораторії згідно правил безпеки;
- користуватись найпростішим лабораторним устаткуванням;
- підбирати устаткування та посуд для заданої лабораторної операції;
- готувати розчини заданої концентрації
- вибирати потрібний за властивостями емульгатор косметичної продукції та харчових добавок із заданими властивостями

**ДОСВІД:**

- застосування лабораторних операцій: перекристалізації, перегонки, екстракції;
- використання методів лабораторного визначення фізичних констант хімічних речовин: температури топлення, температури кипіння, густини, показника заломлення;
- використання лабораторних методів для визначення концентрації розчинів та водневого показника середовища.
- оптимального підбору та заміни екологічно безпечними складовими небезпечних речовин в складах косметичних, парфумерних засобів та харчових добавок ;
- оцінювання екологічної безпечності складових косметичних і парфумерних засобів та харчових добавок .

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

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

Загальна та неорганічна хімія	Основні класи неорганічних речовин, їх фізико-хімічні властивості. Будова атомів речовин. Залежність хімічної активності речовин в залежності від положення в таблиці Менделєєва та будови атомів.
Органічна хімія	Основні класи органічних речовин, в тому числі органічних жирних кислот, їх фізико-хімічні властивості
Хімічна технологія	Основні сировинні складові для створення косметичних засобів. Їх

косметичних засобів	хімічні та фізико-хімічні властивості
«Хімічна технологія харчових добавок»	Основні сировинні складові для створення харчових добавок. Класифікація харчових добавок

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### **Розділ 1. ТЕХНІКА ЛАБОРАТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ ТА ОЧИСТКИ РЕЧОВИН**

##### *Тема 1.1 Загальні прийоми роботи в хімічній лабораторії*

*Загальні правила роботи у хімічній лабораторії. Пожеже-небезпечність і засоби пожежогасіння. Правила надання першої (домедичної) допомоги: при термічних опіках, гострих отруєннях, ураженні електричним струмом, кровотечах. Оснащення хімічної лабораторії. Устаткування та наповнення лабораторії. Хімічно-лабораторний посуд. Посуд зі скла. Термостійкість скла. Правила поводження зі скляним посудом. Загальні прийоми збору скляних приладів. Види скляного посуду. Лабораторний посуд загального призначення: колби, холодильники, лійки, дефлегматори, склянки, бюкси, ексікатори. З'єднувальні елементи: шліфи (керни і муфти), переходи, алонжі, насадки для перегонки. Мірний посуд та його перевірка. Правила користування мірним посудом. Фарфоровий лабораторний посуд. Лабораторний посуд і вироби з платини. Допоміжне приладдя. Приладдя для збору установок: штативи, держак, резинові трубки, затискачі для трубок. Використання азбестових матеріалів. Хімічні реактиви. Класифікація реактивів та високочистих речовин. Небезпечні властивості реактивів. Зберігання реактивів. Правила поводження з реактивами. Приготування розчинів. Загальні відомості про розчини. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів. Перехід від одного способу вираження концентрації до іншого. Техніка приготування розчинів приблизної і точної концентрації. Основні прийоми роботи в хімічній лабораторії. Зважування. Класифікація ваг. Зважування на технічних вагах. Зважування на аналітичних вагах. Правила користування аналітичними вагами. Перемішування. Посуд для перемішування та страхування. Механічне перемішування. Типи мішалок, приводи для мішалок. Їх встановлення. Перемішування барботуванням. Перемішування на магнітних мішалках. Нагрівання та охолодження. Лабораторні електронагрівальні прилади: печі сушильні шафи, термостати. Газові пальники і їх типи. Нагрівальні бані: повітряні, рідинні, металічні, піщані. Правила вибору теплоносія для бані. Методи і прилади для охолодження. Охолоджувальні суміші. Вимірювання і регулювання температури. Класифікація приладів для вимірювання температури. Рідинні термометри розширення. Поводження з термометрами та їх перевірка. Терморегулювання. Вакуумна техніка. Правила роботи у вакуумі. Водоструменеві та масляні насоси. Вимірювання тиску. Висушування. Речовини-осушувачі: речовини, що утворюють гідрати; речовини, що зв'язують воду в результаті хімічної реакції; речовини, що зв'язують воду в результаті адсорбції. Висушування твердих речовин, рідин, розчинів газів.*

##### *Тема 1. 2. Методи виділення та очистки речовин*

*Кристалізація. Очистка речовин методом кристалізації. Кристалізація та перекристалізація. Процес розчинення. Пересичені розчини. Підбір розчинника. Стимулювання кристалізації. Відділення кристалів від розчинника. Фільтрування та*

декантація. Види фільтрування. Приладдя для проведення фільтрування. Техніка проведення фільтрування. Техніка безпеки при роботі з вакуумом. Перегонка як метод очистки рідин. Теоретичні основи методу перегонки. Види перегонки. Проста перегонка при атмосферному тиску. Посуд для проведення перегонки. Правила підбору колб, холодильників та встановлення термометра. Техніка проведення простої перегонки. Фракційна перегонка. Перегонка з водяною парою. Теоретичні основи методу та межі застосування. Прилад для проведення перегонки з водяною парою. Техніка проведення перегонки з водяною парою. Перегонка при зниженому тиску. Техніка безпеки при проведенні різних видів перегонки. Сублімація як метод очистки. Сублімація при атмосферному тиску. Сублімація у вакуумі. Екстракція як метод виділення речовин. Теоретичні основи методу екстракції, коефіцієнт розподілу. Підбір розчинника для екстракції. Види екстракції. Техніка проведення очистки або виділення речовини методом екстракції. Методи випарювання і концентрування розчинів. Випарювання у вакуумі. Вакуумні випарювачі.

### Тема 1. 3. Визначення фізичних констант речовин

Температура топлення як характеристика кристалічної речовини. Методи визначення температури топлення. Температура кипіння та методи її визначення. Визначення температури кипіння по Сиволобову. Визначення температури кипіння по Держстандарту. Густина як характеристика рідини. Визначення густини пікнометричним методом та за допомогою ареометрів. Показник заломлення, його залежність від температури та концентрації. Типи рефрактометрів і їх будова. Визначення рН розчину. Поняття про водневий показник. Індикатори. Індикаторний папір. Буферні розчини. Потенціометричне визначення рН. Віскозиметрія. Поняття про в'язкість. Типи віскозиметрів. Визначення в'язкості. Калібрування віскозиметрів

## **Розділ 2. ОСНОВНІ ТА ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ**

### Тема 2.1 Жири та ефірні олії

Жири. Жири тваринні, їх властивості. Жири рослинні (масла), будова та властивості. Отримання рослинних жирів. Рослинні жири в косметичних засобах. Продукти переробки жирів. Ліпофільні допоміжні компоненти – ліпіди, що гідролізуються та не гідролізуються. Ліпоїди. Воски, будова та властивості. Натуральні воски, які використовуються в косметичних засобах. Замінники жирів та масел (синтетичні жири, масла, воски). Синтетичні воски, які використовуються в косметичних засобах. Вуглеводи, що використовуються в косметиці. Кислоти. Вищі карбонові кислоти, їх властивості. Вищі карбонові кислоти, що використовуються в косметиці. Ефірні масла, хімічний склад, загальні властивості. Способи отримання ефірних масел та області їх використання. Характеристика деяких ефірних масел, що широко використовуються в косметиці.

### Тема 2.2 Поверхнево-активні речовини (ПАР).

Поверхнево-активні речовини (ПАР). Основні положення колоїдної хімії. Класифікація та загальні властивості ПАР. Механізм взаємодії ПАР з епідермісом шкіри людини. Аніоноактивні, катіоноактивні, неіоногенні, амфотерні ПАР. Перспективи їх використання в косметичній галузі. Механізм солюбілізації та відомі солюбілізатори. Емульгатори. Фізико-хімічні властивості емульгаторів. Класифікація емульгаторів за технологічними властивостями. Емульгуючі суміші. Емульгатори для системи вода-

масло. Емульгатори для системи масло-вода. Гелеутворюючі речовини. В'язучі речовини.

### Тема 2.3 Допоміжні речовини

Антибактеріальні речовини – антисептики, бактеріальні препарати, антибіотики, фітонциди, консерванти. Анестезуючі та протизапальні речовини. Фарбувальні речовини (фарби, лаки, пігменти). Основні властивості пігментів. Пігменти білі, жовті, червоні, пігменти коричневі природні, зелені, сині, фіолетові, перламутрові та пігменти зі спеціальними ефектами. Матеріали для фарбування волосся. Наповнювачі. Фарбники. Класифікація фарбників. Органічні пігменти. Кольоровий індекс. Полімери. Природні полімери. Полісахариди, природні смоли, похідні целюлози, синтетичні полімери, елементоорганічні полімери – силікони. Консерванти. Класифікація консервантів. Консерванти, що відносяться до класу спиртів. Консерванти, що відносяться до класу кислот та їх похідних. Консерванти білкової природи. Консерванти вуглеводневої та іншої природи. Суміші консервантів. Фотозахисні речовини. Фотосенсибілізатори. Сировина для сонцезахисних засобів. Фізичні та хімічні УФ-фільтри, антиоксиданти. Препарати, що відбілюють шкіру. Відбілювальні препарати, що зменшують синтез меланіну. Відбілювальні препарати, що відшелушують роговий шар шкіри. Вода та інші розчинники. Вода та способи її очистки. Розчинники-низькомолекулярні спирти. Органічні та неорганічні розчинники та розбавлювачі. Біологічні каталізатори Вітаміни. Жиророзчинні та водорозчинні вітаміни. Сучасні тенденції використання вітамінів в косметичній. Гормони. Ферменти. Біологічно активні речовини. Екстракти рослин. Біологічно активні речовини з рослинних екстрактів. Технології отримання рослинних екстрактів. Збір та зберігання рослин. Подрібнення рослинної сировини. Вибір екстрагентів. Очистка екстрактів (видалення екстрагентів). Контроль якості екстрагентів. Види екстрактів. Екстракти, що традиційно використовуються в косметичній. Сучасні тенденції у використанні рослинних екстрактів в косметичній. Екзотичні екстракти. Хімічні сполуки різних класів цільового призначення. Білкові речовини. Гідролізати. Сульфосполуки. Спирти. Луги. Солі. Амінокислоти. Алкалоїди та їх похідні. Сапоніни. Сірка та її сполуки. Сполуки ртуті. Сполуки магнію та кальцію. Кремнійорганічні сполуки (силікати). Нафтопродукти. Інноваційні технології в розвитку сировинної бази косметичних товарів. Хімічні продукти різного походження з вологоутворюючою дією: гіалуронова кислота як натуральний зволожувач.

### 4. Тема 2.4 Сировинні компоненти для виготовлення парфумів

Аромати для косметики Спирт, вода, фарбувальні речовини.. Духмяні речовини. Недухмяні речовини допоміжного призначення. Натуральні духмяні речовини рослинного походження. Смоли та бальзами. Технологія отримання ефірних олій. Духмяні речовини тваринного походження Синтетичні духмяні речовини Допоміжні компоненти парфумерних виробів.

### Тема 2.5 Сировина для виготовлення миючих засобів

Сировинна база для виробництва поверхнево-активних речовин для миючих засобів. Споживацькі властивості туалетного мила. Сировина база миловарного виробництва. Основна сировина для виготовлення зубних паст.

## **Розділ 3 СИРОВИНА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК**

### Тема 3.1 Вимоги до води, що використовується у харчовій промисловості

Вода. Вимоги до води, призначеної до використання при виготовленні напоїв та концентратів. Лікувальні рослини, які використовуються при виготовленні екстрактів лікувально-профілактичного призначення.

### Тема 3.2 Сировина для виготовлення цільових харчових добавок

Ароматизатори. Основна сировина для виготовлення ароматизаторів. Сировина для отримання ваніліну. Барвники. Сумішеві, синтетичні, натуральні барвники. Натуральні барвники: каротиноїди, хлорофіли, хінонові барвники, антоціанові барвники, цукровий колер. Види рослинної сировини, що використовується для отримання натуральних барвників. Органолептичні та фізичні характеристики барвника з лузги гречки, вилученого різними екстрагентами. Мінеральні (неорганічні) барвники: вугілля, діоксид титану, оксиди заліза та ін. Сучасні тенденції розвитку виробництва харчових барвників в Україні Синтетичні барвники: рибофлавіни, індигокармін, тартразин. Використання нетрадиційної сировини для виготовлення харчових барвників. Консерванти . Сировина для отримання консервантів. Лікувальні рослини, як сировина для отримання БАДів, вітамінів, тощо. Вітаміни, кількісне та якісне визначення. Ефірні масла, методи отримання та аналізу. Серцеві глікозиди. сапоніни, фенолглікозиди, флаваноїди, кумарини, дубильні речовини, алкалоїди, глікоалкалоїди. Лецитин. Сировина для отримання лецитину. Пектини. Харчові емульгатори .

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у вільному доступі в інтернеті. 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. Пешук Л. В., Бавіка Л. І., Демідов І. М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 376 с.
2. Кривова А. Ю., Паронян В. Х. Технологія производства парфюмерно-косметических продуктов. - М.:Дели принт.- 2009. – 668 с.
3. Рачинский Ф.Ю., Рачинская М.Ф. Техника лабораторных работ. – Л.: «Химия», 1982. – 432 с.

##### **Додаткова**

4. Берлин А.Я.. Техника лабораторной работы в органической химии. – М. «Химия», 1973. – 368 с.
5. Технологія косметических и парфюмерных средств: Уч пособие для студ фармац. спец. высш. учеб. зав. /А.Г.Башура, Н.П.Половко, Е.В.Гладух. и др.-Х:НФАУ:Золотые страницы.-2002.- 272с.

##### **Інформаційні ресурси**

6. . Дистанційний курс Moodle. Режим доступу: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=1954> платформа Sikorsky-distance;

#### Навчальний контент

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

6. Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами лабораторного практикуму та розглядом питань, що виносяться на практичні заняття та 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 [6]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного

вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої. Лабораторні та практичні заняття проводяться також в дистанційному режимі відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо), використовуючи додатковий ілюстративний матеріал у вигляді відеороликів.

№	Дата	Опис заняття
1	1-3 вересня 2021 р.	<p><b>Розділ 1 ТЕХНІКА ЛАБОРАТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ТА МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ І ОЧИСТКИ РЕЧОВИН</b></p> <p>Тема 1.1–Загальні прийоми роботи в хімічній лабораторії: Загальні правила роботи у хімічній лабораторії. Пожежонебезпечність і засоби пожежогасіння. Оснащення хімічної лабораторії. Хімічно-лабораторний посуд. Класифікація хімічних реактивів та високочистих речовин. Небезпечні властивості реактивів. Зберігання реактивів. Правила поводження з реактивами. Основні прийоми роботи в хімічній лабораторії. З'єднувальні елементи: шліфи (керни і муфти), переходи, алонжі, насадки для перегонки. Мірний посуд та його перевірка. Правила користування мірним посудом. Фарфоровий лабораторний посуд. Лабораторний посуд і вироби з платини. Підготувати ескіз аналітичних ваг із зазначенням призначення деталей. Найбільш використовувані осушувачі і їх спосіб зв'язування води</p>
2	6 – 10 вересня 2021 р.	<p>Тема 1.2– Методи виділення та очистки речовин: Теоретичні основи методів виділення і очистки речовин: кристалізація та перекристалізація; перегонка, сублімація, екстракція. Випарювання та концентрування розчинів.</p>
3	13 - 17вересня 2021 р.	<p>Тема 1.3 –Визначення фізичних констант речовин: Температура топлення як характеристика кристалічної речовини. Температура кипіння та методи її визначення. Густина як характеристика рідини. Показник заломлення, його залежність від температури та концентрації. Віскозиметрія</p>
4	20 - 24 вересня 2021 р.	<p><b>Розділ 2. ОСНОВНІ ТА ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ.</b></p> <p>Тема 2.1– Жири та ефірні олії : Жири тваринні, їх властивості. Жири рослинні (масла), будова та властивості. Отримання рослинних жирів. Рослинні жири в косметичних засобах. Продукти переробки жирів. Вуглеводи, що використовуються в косметиці. Кислоти. Вищі карбонові кислоти, їх властивості. Кислоти та вищі карбонові кислоти, що використовуються в косметичних засобах. Ефірні масла, хімічний склад, загальні властивості.</p>
5	27 вересня – 1 жовтня 2021 р.	<p>Тема 2.2 – Поверхнево-активні речовини (ПАР): Основні положення колоїдної хімії. Класифікація та загальні властивості ПАР. Механізм взаємодії ПАР з епідермісом шкіри людини. Аніоноактивні, катіоноактивні, неіоногенні, амфотерні ПАР. Перспективи їх використання в косметичній галузі.</p>
6	4 - 8 жовтня 2021 р.	<p>Продовження теми 2.2: Емульгатори. Фізико-хімічні властивості емульгаторів. Класифікація емульгаторів за технологічними властивостями. Емульгуючі суміші. Емульгатори для системи вода-масло. Емульгатори для</p>

		<i>системи масло-вода. Механізм солюбілізації та відомі солюбілізатори. Гелеутворюючі речовини. В'язучі речовини.</i>
7	<i>11 - 15 жовтня 2021 р.</i>	<i>Тема 2.3 -Допоміжні речовини : Антибактеріальні речовини – антисептики, бактеріальні препарати, антибіотики, фітонциди, консерванти. Анестезуючі та протизапальні речовини. Полімери . Природні полімери. Полісахариди, природні смоли, похідні целюлози, синтетичні полімери, елементоорганічні полімери –силікони. Фарбувальні речовини (фарби, лаки, пігменти). Основні властивості пігментів. Пігменти білі, жовті, червоні, пігменти коричневі природні, зелені, сині, фіолетові, перламутрові та пігменти зі спеціальними ефектами. Матеріали для фарбування волосся. Наповнювачі. Фарбники. Класифікація фарбників. Органічні пігменти. Кольоровий індекс</i>
8	<i>18 – 22 жовтня 2021 р.</i>	<i>Продовження теми 2.3: Консерванти. Класифікація консервантів. Консерванти, що відносяться до класу спиртів. Консерванти, що відносяться до класу кислот та їх похідних. Консерванти білкової природи. Консерванти вуглеводневої та іншої природи. Суміші консервантів. Фотозахисні речовини. Фотосенсибілізатори. Сировина для сонцезахисних засобів. Фізичні та хімічні УФ-фільтри, антиоксиданти. Препарати, що відбілюють шкіру. Відбілювальні препарати, що зменшують синтез меланіну. Відбілювальні препарати, що відшелушують роговий шар шкіри.</i>
9	<i>25 – 29 жовтня 2021 р.</i>	<i>Продовження теми 2.3: Біологічні каталізатори. Вітаміни. Жиророзчинні та водорозчинні вітаміни. Сучасні тенденції використання вітамінів в косметиці. Гормони. Ферменти. Біологічно активні речовини. Вода та інші розчинники. Вода та способи її очистки. Розчинники-низькомолекулярні спирти. Органічні та неорганічні розчинники та розбавлювачі.</i>
10	<i>1 - 5 листопада 2021 р.</i>	<i>Продовження теми 2.3:Екстракти рослин. Біологічно активні речовин з рослинних екстрактів. Технології отримання рослинних екстрактів. Збір та зберігання рослин. Подрібнення рослинної сировини. Вибір екстрагентів. Очистка екстрактів (видалення екстрагентів). Контроль якості екстрагентів. Види екстрактів. Екстракти, що традиційно використовуються в косметиці. Сучасні тенденції у використанні рослинних екстрактів в косметиці. Екзотичні екстракти. Хімічні сполуки різних класів цільового призначення. Білкові речовини. Гідролізати. Сульфосполуки. Спирти. Луги. Солі. Амінокислоти. Алкалоїди та їх похідні. Сапоніни. Сполуки магнію та кальцію. Кремнійорганічні сполуки (силікати). Сірка та її сполуки. Сполуки ртуті. Нафтопродукти.</i>
11	<i>8 - 12 листопада 2021 р.</i>	<i>Тема 2.4– Сировинні компоненти для виготовлення парфумів:– Спирт, вода, фарбувальні речовини. Аромати для косметики. Духмяні речовини. Недухмяні речовини допоміжного призначення. Натуральні духмяні речовини рослинного походження. Смоли та бальзами. Технологія отримання ефірних олій. Спирти як запашні речовини, методи отримання, очищення. Спирти ароматичного, аліфатичного рядів,</i>



		монотерпенові. Основна сировина для виготовлення зубних паст.
12	15 - 19 листопада 2021 р.	Тема 2.5 –Сировина для виготовлення миючих засобів: Сировинна база для виробництва поверхнево-активних речовин для миючих засобів. Споживацькі властивості туалетного мила. Сировина база миловарного виробництва. Допоміжні компоненти парфумерних виробів
13	22 - 26 листопада 2021 р.	<b>Розділ 3 СИРОВИНА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК</b> Тема 3.1 –Сировина для виготовлення цільових харчових добавок: Ароматизатори. Основна сировина для виготовлення ароматизаторів. Сировина для отримання ваніліну.
14	29 листопада – 3 грудня 2021 р.	Продовження теми 3.1: Барвники Сумішеві, синтетичні, натуральні барвники. Натуральні барвники: каротиноїди, хлорофіли, хінонові барвники, антоціанові барвники, цукровий колер. Види рослинної сировини, що використовується для отримання натуральних барвників. Мінеральні (неорганічні) барвники: вугілля, діоксид титану, оксиди заліза та ін. Органолептичні та фізичні характеристики барвника з лузги гречки, вилученої різними екстрагентами. Синтетичні барвники: рибофлавіни, індигокармін, тартразин. Використання нетрадиційної сировини для виготовлення харчових барвників. Фарбники рослинного походження
15	6 – 10 грудня 2021 р.	Продовження теми 3.1 Консерванти. Механізм їх дії в харчових продуктах. Сировина для отримання консервантів Антимікробна дія консервантів
16	13 – 17 грудня 2021 р.	Продовження теми 3.1: Лікувальні рослини, як сировина для отримання БАДів, вітамінів. Вітаміни, кількісне та якісне визначення. Ефірні масла, методи отримання та аналізу. Серцеві глікозиди. Сапоніни, Фенолглікозиди. Флаваноїди. Кумарини. Дубильні речовини. Алкалоїди, глікоалкалоїди
17	20 - 24 грудня 2021 р.	Продовження теми 3.1 : Харчові емульгатори . Сировина для отримання лецитину. Пектини. Класифікація контамінантів-забруднювачів та їх токсиколого -гігієнічна характеристика
18	27. – 31 грудня 2021 р.	Тема 3.2 – Вимоги до води, що використовується у харчовій промисловості: Вода. Вимоги до води, призначеної до використання при виготовленні напоїв та концентратів

### Практичні заняття

Метою практикуму є закріплення теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення навчальної дисципліни «Вступ до фаху». Матеріал практикуму спрямований на одержання досвіду розв'язання практичних задач щодо приготування розчинів, різних підходів до виразу концентрацій, ознайомлення з методиками зважування, фракційної перегонки, сублімації, випарювання та визначення фізичних констант речовин.

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
1	Розчини. Техніка приготування та	Опанування методики експериментального приготування розчинів , розрахунку концентрацій

	<i>перехід від одного способу вираження концентрації до іншого</i>	<i>та розбір способів перерахунку з метою переходу від одного способу виразу концентрації розчину до іншого. Відповідно до отриманого індивідуального завдання продемонструвати викладачу розрахунки.</i>
5	<i>Зважування. Вакуумна техніка. Вимірювання та регулювання температури. Висушування.</i>	<i>Розбір технології зважування на аналітичних вагах. Відповідно до отриманого індивідуального завдання продемонструвати викладачу вміння зважувати. Опанування методів виміру температури та її регулювання. Ознайомлення з методами сушіння.</i>
9	<i>Процеси розчинення. Техніка проведення фракційної перегонки</i>	<i>Вивчення теорії процесів розчинення речовин, та техніки фракційної перегонки. Відповідно до отриманого індивідуального завдання запропонувати метод фракційної перегонки речовини .</i>
13	<i>Сублімація. Види екстракції. Методи випарювання. Визначення фізичних констант, температури топлення, густини.</i>	<i>Вивчення теорії сублімації речовин, видів екстракції та методів випарювання. Відповідно до отриманого індивідуального завдання запропонувати метод екстракції/випарювання для конкретної речовини.  Ознайомлення з розрахунками фізичних констант, та методами визначення температури топлення речовини та її густини.  Відповідно до отриманого індивідуального завдання запропонувати метод для визначення температури топлення/ густини для конкретної речовини .</i>
17	<i>Підсумкове заняття</i>	<i>До відома студентів доводиться кількість балів, яку вони набрали протягом семестру. Студенти, які були не допущеними до семестрової атестації з кредитного модуля, мають усунути причини, що призвели до цього.</i>

### **Лабораторні заняття**

*Метою лабораторного практикуму є поглиблення знань предмету та набуття практичного досвіду застосування знань до вирішення прикладних задач з техніки лабораторного експерименту в галузі косметичних засобів та харчових добавок. Виконання лабораторного практикуму надає змогу студентам одержати навички самостійного проведення експерименту, аналізу результатів і складання обґрунтованих висновків. Для підготовки до лабораторних робіт студенти використовують методичні вказівки.*

<b>Тиждень</b>	<b>Тема</b>	<b>Опис запланованої роботи</b>
2	<i>Основи безпечної роботи у хімічній</i>	<i>Основи безпечної роботи у хімічній лабораторії. Правила охорони праці та протипожежної безпеки</i>

	<i>лабораторії. Приготування розчинів.</i>	<i>в лабораторії. Обладнання лабораторії Класифікація хімічних реагентів. Хімічний посуд, основні правила та прийоми роботи з ним. Розрахунок вмісту розчину заданої концентрації. Способи вираження концентрації розчинів. Перерахунок вмісту з однієї концентрації в іншу. Правила та прийоми роботи з мірним посудом. Приготування розчинів заданої концентрації. Правила титрування розчинів, денсиметрія.</i>
4	<i>Методи очистки та ідентифікації твердих речовин. Кристалізація.</i>	<i>Основи безпечної роботи з високотемпературними об'єктами. Правила та прийоми роботи з термометрами. Підбір розчинника для перекристалізації. Очистка органічної речовини методом перекристалізації. Фільтрування. Визначення температури топлення</i>
6	<i>Методи очистки та ідентифікації рідин. Перегонка.</i>	<i>Основні види перегонки. Підбір посуду для проведення перегонки. Збір приладу для проведення перегонки. Очистка органічної рідини методом простої перегонки при атмосферному тиску.</i>
8	<i>Очищення високо киплячої органічної рідини методом перегонки з водяною парою.</i>	<i>Теоретичні основи методу та межі застосування. Налаштування приладу для перегонки з водяною парою. Очистка органічної рідини методом перегонки з водяною парою.</i>
10	<i>Екстракція з розчинів.</i>	<i>Теоретичні основи екстракції. Підбір екстрагенту. Дослідження ефективності екстракції з розчину рідким екстрагентом на прикладі екстракції бензойної кислоти. Визначення коефіцієнту розподілу.</i>
12	<i>Пікнометрія. Визначення густини рідкої системи.</i>	<i>Правила та прийоми роботи з аналітичними вагами, пікнометрами та ареометрами. Розрахунок розведення розчину до потрібної густини. Визначення густини розчину за допомогою пікнометра та ареометра.</i>
14	<i>Рефрактометрія.</i>	<i>Правила та прийоми роботи з рефрактометром. Визначення молекулярної рефракції органічної речовини. Визначення концентрації розчину за питомою рефракцією. Рефрактометричне визначення складу екстрагенту.</i>
16	<i>Визначення рН розчину</i>	<i>Визначення рН розчину за допомогою розчинів індикаторів, індикаторного паперу. Потенціометричне визначення рН розчину</i>
18	<i>Підсумкове заняття</i>	<i>Захист лабораторних робіт</i>

## 7. Самостійна робота студента/аспіранта

*Самостійна робота студента (СПС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, опанування методів розв'язку задач із розрахунку концентрацій, приготування розчинів та ін., що вивчалися на практичних заняттях, проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях,*

оформлення звітів з лабораторних робіт, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до модульної контрольної роботи, підготовка до 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, оформлення звітів з лабораторних робіт, підготовка до розв'язку задач, повторення матеріалу практичних занять	2 – 4 години на тиждень
Підготовка до захисту лабораторних робіт	10 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	4 години
Підготовка до екзамену	30 годин

## Політика та контроль

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

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

На заняттях є необхідним відключення телефонів та недопустимим використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті.

На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, Classroom тощо). Перед початком чергової теми лектор може надіслати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

#### Правила захисту лабораторних практикумів:

1. До захисту допускаються студенти, які правильно виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).
2. Захист відбувається шляхом опитування студента щодо теоретичних основ теми лабораторної роботи
3. Після перевірки знань викладачем за захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною.
4. Лабораторні роботи потрібно захищати на наступному лабораторному занятті у вільний час від проведення експерименту. 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 лабораторних робіт нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
5. За виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни нараховується від 1 до 6 заохочувальних балів;
6. За активну роботу на практичному занятті нараховується до 0,5 заохочувальних балів (але не більше 6 балів за 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.

## **9. 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: опитування за темою заняття на лабораторних роботах та практичних заняттях, МКР.
2. Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
3. Семестровий контроль: письмовий екзамен.

### **Рейтингова система оцінювання результатів навчання**

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

- роботу з лабораторного практикуму (8 тем занять);
- написання модульної контрольної роботи (МКР);

#### **2. Критерії нарахування балів:**

##### **2.1. Робота з лабораторного практикуму:**

- бездоганна робота – **3 бали**;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – **2 бали**;
- є недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – **1 бал**.

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

##### **Виконання роботи:**

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – **1,5 бали**;
- робота виконана майже повністю і вірно протягом відведеного часу або має не принципові неточності – **1,0 бали**;
- робота виконана більше ніж наполовину протягом відведеного часу – **0,5 балів**;
- робота виконана протягом відведеного часу менше, ніж наполовину, результати роботи містять грубі помилки, відсутність виконання роботи – **0 балів**.

##### **Якість захисту роботи:**

- студент вірно і повністю виконав всі надані до захисту завдання (відповів на запитання) – **1,5 бали**;
- студент вірно виконав всі надані для захисту завдання, але допустив несуттєві неточності – **1,0 бал**;

- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив ряд суттєвих неточностей – **0,5 балів**;
- студент при виконанні завдання (відповідях на запитання) допустив суттєві неточності – **0 балів**.

## 2.2. Модульний контроль.

Модульний контроль включає написання трьох частин згідно із кількістю розділів в дисципліні.

Ваговий бал однієї частини – **10 балів**. Загальний ваговий бал модульної контрольної роботи – **30 балів**

Оцінювання роботи в кожній частині проводиться за наступною шкалою:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 5-8 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 4-6 балів;
- незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 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  $0,5 \cdot 21 = 10$  балів. На другому календарному контролі (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше  $0,5 \cdot 42 = 21$  балу.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить завдання трьох рівнів. Перший рівень містить 5 тестових завдань, два з яких задачі з тем, що розбиралися на практичних заняттях. Другий рівень містить 5 завдань з теоретичних знань дисципліни і третій рівень передбачає завдання із розробки рецептури складу косметичного засобу та обґрунтування його складових.

Кожне запитання (завдання) оцінюється за такими критеріями:

Запитання першого рівня оцінюється в 1 бал (в сумі максимально 5 балів), запитання другого рівня оцінюється в 4 бали (в сумі максимально 20 балів), запитання третього рівня оцінюється в 15 балів.

Система оцінювання питань першого рівня:

- Вказана правильна відповідь- 1 бал
- Вказана неправильна відповідь, проте хід рішення задачі вірний -0,5 балів;
- Вказана неправильна відповідь – 0 балів

Система оцінювання кожного питання другого рівня:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 4 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 3 бали;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 1-2 бали;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Система оцінювання питання третього рівня:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 13- 15 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 3-7;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Максимальна сума балів, яку студент може набрати протягом семестру, складає 60 балів і включає бали за захист лабораторних робіт, МКР та додаткові заохочувальні бали за активну роботу на практичних заняттях:

$$RC = r_{лр} + r_{мкр} + r_{дб} = 24 + 30 + 6 = 60 \text{ балів}$$

Умовою допуску до екзамену є виконання та захист всіх лабораторних робіт, написання МКР, та кількість рейтингових балів не менше 30.

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

#### 10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік запитань до трьох частин МКР та екзамену наведені у Moodle «Вступ до фаху» (платформа Sikorsky-distance).
- Перелік матеріалів, якими дозволено користуватись під час екзамену:

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

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

старшим викладачем к.х.н., с.н.с. Циганович О.А.

Погоджено Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № 10 від 23.06.2021 р.)

Ухвалено кафедрою фізичної хімії (протокол № 13 від 30.06.2021 )