



ТОКСИКОЛОГІЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ 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>Для всіх освітніх програм спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Професійна</i>
Форма навчання	<i>змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>8 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: <i>к.т.н., доцент Воробйова Вікторія Іванівна, vorobiovavika1988@gmail.com¹</i>
Розміщення курсу	<i>Moodle; доступ за запрошенням викладача</i>

Програма навчальної дисципліни

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

- *Здатність проводити токсикологічну оцінку продуктів харчування і косметичних засобів з метою забезпечення їхньої якості і безпеки для споживача (ФК 3)*
- *Здатність оформлювати науково-технічну документацію (ФК 7).*
- *Використовувати набуті знання й практичні навички з токсикологічної хімії для визначення відповідно з методологією системного хіміко-токсикологічного аналізу безпеки харчових добавок та косметичних засобів*
- *Використовувати набуті знання для обробки результатів якісного аналізу і надання оцінки позитивних і негативних результатів аналізу, проводити розрахунки при використанні різних методів кількісного визначення токсичних сполук, проводити інтерпретацію отриманих результатів, враховуючи процеси біотрансформації токсичних сполук;*

¹Електронна 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.

- Проведення досліджень із застосуванням комплексу хімічних і фізико-хімічних методів дослідження, ідентифікувати токсикологічні сполуки при направленому і ненаправленому аналізі на токсикологічні речовини,

- Використовувати основні прийоми та методи хіміко-токсикологічного в умовах лабораторії або виробництва;

Предмет дисципліни: проведення хіміко-токсикологічного аналізу продуктів харчування та косметичних засобів.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

- **знання:** основних технологічних ліній одержання харчових добавок в тому числі Методів виявлення токсичних речовин у продуктах харчування та косметичних засобах, встановлення діючої середньої летальної дози, контролю допустимого вмісту, та допустимого добового споживання (ЗН 5).

- основних принципів хіміко-токсикологічного аналізу у хімічних виробництвах і зокрема у виробництві косметичних засобів та харчових добавок;

☐ класифікацію наркотичних сполук, психотропних та інших токсичних речовини та їх фізико-хімічні характеристики; сучасну характеристику токсичних хімічних сполук, біологічних речовин, радіоактивних речовин;

☐ - Факторів токсичності різноманітних хімічних сполук, шляхи їх потрапляння в організм людини, методи знешкодження, умови їх ресорбції та елімінації (ЗН 6)

☐ Вимог до оформлення нормативних положень, наукової та технічної документації хімічних технологій косметичних продуктів та харчових добавок (ЗН 11)

☐ уміння:

☐ визначати токсикологічні параметри ксенобіотиків та прогнозувати їх вплив на організм людини та навколишнє середовище (УМ -14)

☐ проведення аналітичної діагностики токсикологічних речовин в харчових продуктах та косметичних засобах;

☐ здійснювати визначення антимікробних властивостей інгредієнтів косметичних засобів та харчових добавок (УМ 13).

досвід:

☐ використання теоретичних положень хіміко-токсикологічного аналізу для експериментального визначення якості сировини, проміжних та кінцевих продуктів у виробництві косметичних засобів і продуктів харчування;

☐ документації результатів проведення хіміко-токсикологічного аналізу з діагностичною метою;

☐ роботи з обладнанням для визначення токсикологічної безпеки сировини, проміжних та кінцевих продуктів у виробництві косметичних засобів і продуктів харчування.- використання знань, отриманих студентами в процесі вивчення дисципліни «Хімічна технологія харчових добавок» при опануванні принципів вибору харчових добавок і технології їх виробництва.

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:

Загальна та неорганічна хімія	Основи теоретичного курсу загальної та неорганічної хімії
Аналітична хімія	Основи курсу аналітичної хімії

2. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ) харчових продуктів та косметичних засобів. Основні етапи історії токсикології. Поняття про основні небезпеки харчового отруєння. Біотики, ксенобіотики, гомеостаз. Загальні уявлення про взаємодію токсикантів з організмом.

Тема 1.1. Предмет токсикологічної хімії харчових продуктів та косметичних засобів. Основна мета та завдання курсу ТХ ХДКЗ, об'єкти ТХ ХДКЗ. Основні етапи історії токсикології. Поняття про основні небезпеки отруєння харчового походження. Небезпека отруєнь, яка пов'язана з забрудненням навколишнього середовища. Небезпека отруєнь сполуками природного походження. Небезпека отруєнь токсикантами мікробного походження. Небезпека отруєнь, яка пов'язана з дисбалансом харчових речовин. Небезпека отруєнь через харчові добавки та барвники. Основи, особливості та види токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу. Поняття про основні небезпеки отруєння харчового походження. Класифікація ядовитих та сильнодіючих сполук у токсикологічній хімії. Поняття: яд, харчові токсини, ксенобіотики. Небезпеки отруєння сполуками природного походження, токсикантами мікробного походження, харчовими добавками.

Тема 1.2 Методи аналізу отрут. Класифікація токсинів по способу ізолювання із біологічного матеріалу. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи аналізу цих отрут. Фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук. Класифікація харчових токсинів за хімічною природою.

Тема 2. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про токсикокінетику. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі.

Шляхи проникнення токсикантів в організм людини. Маршрути розповсюдження токсикантів в організмі. Абсорбція в шлунково-кишковому тракті. Шкірна абсорбція токсикантів. Дихальний шлях проникнення. Проникнення токсикантів в організм крізь плаценту. Розповсюдження токсикантів в організмі людини. Фізико-хімічні властивості токсикантів та зв'язування білками. Вплив фізико-хімічних властивостей токсиканту та середовища на дифузю токсиканту. Поняття про токсикокінетику.

Тема 3. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі людини. Перенесення токсикантів в клітини. Загальні уявлення про будову клітинних мембран. Класифікація мембран за механізмом перенесення токсикантів в клітини. Механізми транспорту через клітинну мембрану у клітину. Пасивна дифузія. Мембранний транспорт за допомогою білка-переносчика. Рецептори.

Тема 4. Метаболізм ксенобіотиків. Реакції I та II стадій метаболізму ксенобіотиків.

Реакції I стадії метаболізму ксенобіотиків. Мікросомальне окиснення ксенобіотиків. Цитохром P450-залежні монооксигеназні системи. Флавіновмісні монооксигеназні системи. Реакції немікросомального окиснення ксенобіотиків. Реакції кооксидації ксенобіотиків циклооксигеназами. Реакції відновлення ксенобіотиків. Реакції гідролізу ксенобіотиків. Реакції

гідратації епоксидів. Реакції за участю ДДТ дегідрохлоринази. Реакції II стадії метаболізму ксенобіотиків. Реакції кон'югації з глюкуроною кислотою. Реакції кон'югації з сульфатами. Реакції метилювання. Реакції, які каталізує глутатіон S-трансфераза. Утворення меркаптурової кислоти. Реакції ацилювання.

Тема 5. Токсикологія нітрогенвмісних шкідливих речовин. Токсикологія пестецидів.

Загальні уявлення про механізм взаємодії нітрогенвмісних шкідливих речовин з організмом. Виділення з біологічного матеріалу та виявлення і кількісне визначення нітратів і нітритів. Група речовин, що ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками - пестициди. Класифікація пестицидів за напрямком застосування, токсичністю, формою використання. Хімічна класифікація. Пестициди з групи похідних фосфорних кислот (ФОП – фосфорорганічні пестициди) Будова, фізичні і хімічні властивості хлорофосу, дихлофосу, карбофосу, метафосу. Причини і частота отруєнь ФОП, стадії отруєння ФОП.

Тема 6. Токсикологія важких металів.

Тема 6.1 Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу мінералізацією (метали). Загальна характеристика, застосування і токсичність сполук металів: барію, свинцю (плюмбуму), марганцю (мангану), хрому, срібла (аргентуму), міді (купруму), цинку, кадмію, бісмуту, талію, стибію, арсену та ртуті (меркурію). Характеристика методів мінералізації. Вибір методу мінералізації в залежності від характеру об'єкта дослідження та досліджуваного металу. Денітрація мінералізату та підготовка його до дослідження.

Тема 6.2 Джерела забруднення продуктів харчування катіонами важких металів. Якісний аналіз суміші катіонів важких металів методом тонкошарової хроматографії.

Тема 6.2.1. Токсикологія та екотоксикологія радіонуклідів. Дія іонізуючого випромінювання на організм людини. Контроль за вмістом радіонуклідів у продуктах харчування і продовольчій сировині. Сполуки радіопротектори. Визначення радіоактивності у продуктах харчування. Токсикологія антибіотиків та гормональних препаратів. Джерела забруднення продуктів харчування антибіотиками. Класифікація антибіотиків та способи їх одержання. Оцінка біологічної активності антибіотиків. Хімічна структура та токсикологія антибіотиків аліциклічної будови (тетрациклінового ряду), антибіотиків ароматичного ряду, антибіотиків гетероциклічної структури, антибіотиків глікозидів та аміноглікозидів, антибіотиків макролідів, антибіотиків поліпептидів. Хімічна структура та токсикологія інших антибіотиків. Побічні реакції, що виникають при застосуванні антибіотиків. Хімічна структура та токсикологія гормональних препаратів.

Тема 6.2.2 Токсикологія мікотоксинів. Мікотоксини. Токсикологія афлатоксинів. Токсикологія трихотеценів. Токсикологія охратоксинів. Токсикологія зеараленону та його похідних. Токсикологія інших мікотоксинів. Можливості запобігання зараження продуктів мікотоксинами та їх детоксикація. Контроль мікотоксинів у продовольчій сировині та продуктах харчування. Визначення мікотоксинів у харчових продуктах.

Тема 6.2.3 Токсикологія харчових продуктів забруднених мікроорганізмами. Ендотоксини та екзотоксини. Організація та молекулярний механізм дії токсичної молекули бактерій. Будова токсинів бактерій, молекулярний механізм їх дії. Максимально можлива токсичність. Токсоїда Антонова. Виявлення бактеріального забруднення продуктів харчування.

Тема 7 Токсикологія харчових добавок. Токсикологія харчових барвників. Токсикологія ароматичних речовин. Токсикологія підсилувачів смаку та аромату. Токсикологія

підсолоджувачів. Токсикологія харчових регуляторів кислотності та лужності. Токсикологія харчових стабілізаторів, загущувачів, комплексоутворювачів та желюючих агентів. Токсикологія харчових консервантів. Токсикологія антиоксидантів. Визначення харчових добавок у продуктах харчування.

Тема 8 Токсикологія компонентів парфумерних та косметичних засобів. Токсикологія жирних кислот, спиртів та восків. Токсикологія поверхнево-активних речовин, емульгаторів та змочуючих агентів. Токсикологія консервантів. Токсикологія ароматизаторів. Токсикологія барвників. Токсикологія відбілювачів шкіри. Токсикологія мінеральних олій та масел.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Навчальні матеріали, зазначені нижче, доступні у бібліотеці університету та у бібліотеці кафедри фізичної. 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. Воронов С.А. Токсикологія продуктів харчування. С.А. воронов. Ю.Б. стецишин, Ю.В. Панченко, А.М. Козут. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – -556 С.
2. Швайкова М.Д. Токсикологическая химия. М.Д. Швайкова. Издво. Медицина. М. 1975. – с. 377.
3. Вергейчик Т.Х. Токсикологическая химия - М.:

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з виконанням студентами робіт комп'ютерного практикуму та розглядом ними питань, що виносяться на самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відео конференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance[9]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Дата	Опис заняття
1		<p>Тема 1 Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ) харчових продуктів та косметичних засобів Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ) харчових продуктів та косметичних засобів. Основні етапи історії токсикології. Поняття про основні небезпеки харчового отруєння. Біотики, ксенобіотики, гомеостаз. Загальні уявлення про взаємодію токсикантів з організмом.</p> <p>Предмет токсикологічної хімії харчових продуктів та косметичних засобів. Основна мета та завдання курсу ТХ ХДКЗ, об'єкти ТХ ХДКЗ. Поняття токсикології. Токсикологія продуктів харчування. Поняття Токсичність речовини. Поняття «доза-відповідь організму» Класифікація токсикантів за механізмом дії на організм. Основні етапи історії токсикології. Поняття про основні небезпеки отруєння харчового походження. Небезпека отруєнь, яка пов'язана</p>

		з забрудненням навколишнього середовища. Небезпека отруєнь сполуками природного походження.
2		<p>Тема 1 Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ) харчових продуктів та косметичних засобів Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ) харчових продуктів та косметичних засобів. Основні етапи історії токсикології. Поняття про основні небезпеки харчового отруєння. Біотики, ксенобіотики, гомеостаз. Загальні уявлення про взаємодію токсикантів з організмом.</p> <p>Біотики, ксенобіотики, гомеостаз. Загальні уявлення про потрапляння токсикантів у організм людини та механізм взаємодії організму і ксенобіотиків. Небезпека отруєнь через харчові добавки та барвники. Основи, особливості та види токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу. Поняття про основні небезпеки отруєння харчового походження. Класифікація ядовитих та сильнодіючих сполук у токсикологічній хімії. Поняття: яд, харчові токсини, ксенобіотики.</p>
3		<p>Тема 1 Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ) харчових продуктів та косметичних засобів Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ) харчових продуктів та косметичних засобів. Основні етапи історії токсикології. Поняття про основні небезпеки харчового отруєння. Біотики, ксенобіотики, гомеостаз. Загальні уявлення про взаємодію токсикантів з організмом.</p> <p>Методи аналізу отруту. Класифікація токсинів по способу ізолювання із біологічного матеріалу. Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (леткі речовини) та мінералізацією (метали). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи аналізу цих отруту. Фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук.</p>
4		<p>Тема 2. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про тиксикокінетику. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про тиксикокінетику. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі.</p> <p>Шляхи проникнення токсикантів в організм людини. Маршрути розповсюдження токсикантів в організмі.</p>
5		<p>Тема 2. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про тиксикокінетику. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про тиксикокінетику. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі.</p> <p>Шкірна абсорбція токсикантів. Дихальний шлях проникнення. Проникнення токсикантів в організм. Розповсюдження токсикантів в організмі людини.</p>

6		<p>Тема 2. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про токсикокінетику. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про токсикокінетику. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі.</p> <p>Вплив фізико-хімічних властивостей токсиканту та середовища на дифузю токсиканту.</p>
7		<p>Тема 2. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про токсикокінетику. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про токсикокінетику. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі.</p> <p>Типи мембранного транспорту. Елімінація ксенобіотиків з організму. Елімінація ксенобіотиків та їх метаболітів з організму.</p>
8		<p>Тема 3. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі людини. Перенесення токсикантів в клітини. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі людини. Перенесення токсикантів в клітини.</p> <p>Перенесення токсикантів в клітини. Загальні уявлення про будову клітинних мембран. Класифікація мембран за механізмом перенесення токсикантів в клітини. Механізми транспорту через клітинну мембрану у клітину. Пасивна дифузія.</p>
9		<p>Тема 4. Метаболізм ксенобіотиків. Реакції I та II стадій метаболізму ксенобіотиків.</p> <p>Метаболізм ксенобіотиків. Реакції I та II стадій метаболізму ксенобіотиків. Реакції I стадії метаболізму ксенобіотиків. Мікросомальне окиснення ксенобіотиків.</p> <p>Реакції I стадії метаболізму ксенобіотиків. Мікросомальне окиснення ксенобіотиків. Цитохром P450-залежні монооксигеназні системи. Флавіновмісні монооксигеназні системи. Реакції немікросомального окиснення ксенобіотиків. Реакції кооксидації ксенобіотиків циклооксигеназами. Реакції відновлення ксенобіотиків. Реакції гідролізу ксенобіотиків. Реакції гідратації епоксидів. Реакції за участю ДДТ дегідрохлоринази. Реакції II стадії метаболізму ксенобіотиків. Реакції кон'югації з глюкуроновою кислотою. Реакції кон'югації з сульфатами. Реакції метилювання.</p>
10		<p>Тема 4. Токсикологія нітрогеновмісних шкідливих речовин.</p> <p>Загальні уявлення про механізм взаємодії нітрогеновмісних шкідливих речовин з організмом. Виділення з біологічного матеріалу та виявлення і кількісне визначення нітратів і нітритів. Токсикологія акриламідів. Токсикологія гетероциклічних ароматичних амінів.</p>
11		<p>Тема 4. Токсикологія нітрогеновмісних шкідливих речовин. Група речовин, що ізолюються з біологічного матеріалу органічними розчинниками - пестициди. Класифікація пестицидів за напрямком застосування, токсичністю, формою використання. Хімічна</p>

		<p>класифікація. Пестициди з групи похідних фосфорних кислот (ФОП – фосфорорганічні пестициди) Будова, фізичні і хімічні властивості хлорофосу, дихлофосу, карбофосу, метафосу. Причини і частота отруєнь ФОП, стадії отруєння ФОП.</p>
12		<p>Тема 5. Токсикологія нітрогенвмісних шкідливих речовин. Характеристика хлороорганічних пестицидів (ХОП), та шляхи їх потрапляння в продукти харчування. Характеристика тіофталімідів та шлях їх потрапляння у продукти харчування. Характеристика фосфороорганічних пестицидів (ФОП), та шляхи їх потрапляння в продукти харчування. Характеристика імідазолів та бензімідазолів та шляхи їх потрапляння в продукти харчування. Характеристика дикарбоксимідів та шляхи їх потрапляння у продукти харчування. Характеристика синтетичних піретроїдів шляхи їх потрапляння у продукти харчування та токсична дія на організм.</p>
13		<p>Тема 6. Токсикологія важких металів Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу мінералізацією (метали). Загальна характеристика, застосування і токсичність сполук металів: барію, свинцю (плюмбуму), марганцю (мангану), хрому, срібла (аргентуму), міді (купрум), цинку, кадмію, бісмуту, талію, стибію, арсену та ртуті (меркурію).</p>
14		<p>Тема 6. Токсикологія важких металів Контроль за вмістом радіонуклідів у продуктах харчування і продовольчій сировині. Токсикологія антибіотиків та гормональних препаратів. Побічні реакції, що виникають при застосуванні антибіотиків. Хімічна структура та токсикологія гормональних препаратів.</p>
15		<p>Тема 7 Токсикологія харчових добавок. Токсикологія харчових барвників. Токсикологія ароматичних речовин. Токсикологія харчових добавок. Поняття про харчові добавки. Класифікація. Система цифрової кодифікації харчових добавок. Гігієнічна регламентація застосування харчових добавок.</p>
16		<p>Тема 7 Токсикологія харчових добавок. Токсикологія харчових барвників. Токсикологія ароматичних речовин Токсикологія харчових добавок. Токсикологія харчових барвників. Токсикологія ароматичних речовин. Токсикологія підсилювачів смаку та аромату.</p>
17		<p>Тема 7 Токсикологія харчових добавок. Токсикологія харчових барвників. Токсикологія ароматичних речовин Токсикологія харчових добавок. Токсикологія підсолоджувачів та цукрозамінників. Токсикологія харчових регуляторів кислотності та лужності.</p>
18		<p>Тема 7 Токсикологія харчових добавок. Токсикологія харчових барвників. Токсикологія ароматичних речовин. Токсикологія харчових добавок. Токсикологія харчових стабілізаторів, загущувачів, комплексоутворювачів та желюючих агентів.</p>

Лабораторні роботи

Тиж ден ь	Тема	Опис запланованої роботи	
1	Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ) харчових продуктів та косметичних засобів. Основні етапи історії токсикології. Поняття про основні небезпеки харчового отруєння. Біотики, ксенобіотики, гомеостаз. Загальні уявлення про взаємодію токсикантів з організмом.	Лабораторна робота 1. Виявлення формаліну, пероксиду водню, антибіотиків у молоці. Виявлення бактеріального забруднення молока методом редуктазної проби.	3
1		Лабораторна робота 2. Визначення нитратів у рослинній сировині та продукції іонометричним методом.	3
3	Токсикологія важких металів. Токсикологія радіонуклідів.	Лабораторна робота 3. Визначення хлорофосу у воді та рослинних харчових продуктах методом тонкошарової хроматографії.	3
3		Лабораторна робота 4. Визначення бензойної і сорбінової кислот у харчових продуктах методом тонкошарової хроматографії.	
		Лабораторна робота 5. Якісний аналіз суміші катіонів важких металів методом тонкошарової хроматографії.	
		Лабораторна робота 6. Визначення фторидів у зубній пасті методом іонометрії.	

Практичні заняття

Тиждень	Тема	Опис запланованої роботи
1	Основи токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу	Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Огляд об'єктів дослідження, попередні випробування та складання плану судово-токсикологічного дослідження. Складання плану хіміко-токсикологічного аналізу. Попередні випробування (скринінгові дослідження) у хіміко-токсикологічному аналізі та їх роль у складанні плану хіміко-токсикологічного аналізу.
3	Основи токсикологічної хімії та хіміко-	Основні закономірності поведінки отруйних речовин в організмі. Особливості хіміко-токсикологічного аналізу.

	<i>токсикологічного аналізу</i>	<i>Аналіз речових доказів. Об'єкти хіміко-токсикологічного дослідження їх характеристика, засоби консервування.</i>
5	<i>Токсикологія нітрогенвмісних шкідливих речовин. Токсикологія пестецидів</i>	<i>Токсикологічна характеристика та аналіз групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі). Виділення з біологічного матеріалу та виявлення і кількісне визначення нітратів і нітритів. Методи очищення і розділення з використанням явищ діалізу, електродіалізу та осмосу. Методи виявлення і кількісного визначення кислот, їдких лугів, солей нітратної та нітритної кислот.</i>
7	<i>Токсикологія нітрогенвмісних шкідливих речовин. Токсикологія пестецидів.</i>	<i>Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу дистиляцією з водяною парою (леткі речовини). Токсикологічна характеристика та методи виділення летких речовин із об'єктів дослідження. Теоретичне обґрунтування методів, вибір методу і умов дистиляції залежно від об'єкта і фізико-хімічних властивостей досліджуваної речовини. Речовини, які переганяються з кислого середовища та речовини, які переганяються з лужного середовища.</i>
9	<i>Токсикологічна характеристика та методи хіміко-токсикологічного аналізу групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу мінералізацією (метали)</i>	<i>Дослідження рідкої частини мінералізату на наявність металів. Виявлення і визначення марганцю, хрому, срібла, міді та цинку. Метод осібного дослідження металів (метод поокремого дослідження, «дробний» метод, поокремий аналіз металів) у мінералізаті. Схема поокремого дослідження металів у мінералізаті (за О.М. Криловою).</i>
11	<i>Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками</i>	<i>Експрес-аналіз гострих інтоксикацій лікарськими речовинами (алкалоїдами і їх синтетичними аналогами) та отрутами природного походження. Основні закономірності поведінки цих груп отруйних речовин в організмі: токсикодинаміка, токсикокінетика та розподіл в тканинах організму.</i>
13	<i>Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками</i>	<i>Виявлення летких речовин у дистиляті хімічними реакціями. Схема дослідження у дистиляті ціанідів, хлороформу, 1,2-дихлретану, тетрахлорметану, хлоралгідрату, метилового спирту, етилового спирту, ізоамілового спирту.</i>
15	<i>Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу полярними розчинниками</i>	<i>Виділення металів з біологічного матеріалу сумішшю нітратної та сульфатної кислот.</i>
17	<i>Група отруйних речовин, які ізолюються з біологічного</i>	<i>Документація результатів хіміко-токсикологічного (судово-токсикологічного) дослідження (ведення робочого</i>

матеріалу полярними розчинниками	журналу та написання акту судово-токсикологічного дослідження.
----------------------------------	----------------------------------------------------------------

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, ознайомлення з нормативними документами, оформлення звітів з лабораторних робіт. 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	2 години на тиждень
Ознайомлення з нормативними документами	6 годин
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	6 години

Політика та контроль

5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У звичайному режимі роботи університету лекції та лабораторні роботи проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський, лабораторні роботи – у лабораторіях. У дистанційному режимі всі заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський. На початку кожної лекції проводиться опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, menti.com, Kahoot тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

Правила захисту лабораторних робіт:

1. До захисту допускаються студенти, які правильно виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути).
2. Захист відбувається за графіком, зазначеним у п.5 за індивідуальними завданнями.
3. Після перевірки завдання викладачем на захист 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.

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.

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

1. Лабораторні роботи

Ваговий бал кожної – 10. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює 6 балів $\times 3 = 30$ балів.

Ваговий бал лабораторних робіт складається з:

- самостійної підготовки до роботи (опанування теорією, написання протоколу) – 1 бал;
- обговорення та виконання лабораторної роботи – 2 бал;
- своєчасний захист роботи (впродовж двох тижнів після її виконання) – 2 бали.

У разі відсутності протоколу 1 бал не нараховується і студент може бути недопущеним до виконання лабораторного практикуму, якщо він не засвоїв теоретичні відомості та не знає методики виконання роботи. Несвоєчасний захист лабораторної роботи оцінюється максимально в 1 бал.

2. Модульний контроль.

Ваговий бал кожної контрольної роботи – 20 балів. Максимальна кількість балів за контрольну роботу становить 60 балів. Контрольна робота складається з трьох питань основних розділів, кожне з яких оцінюється у 20 балів. Оцінювання якості написання контрольної роботи проводимо за наступними критеріями:

- «відмінно» 60 балів. Повна відповідь на 3 запитання (не менше 95% потрібної інформації) – 60-58 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь на 3 запитання (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 57-53 бали;
- «задовільно», неповна відповідь на запитання (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 54-48 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – менше 48 балів

3. Практичні заняття

Ваговий бал – 2. Максимальна кількість балів за практичні заняття дорівнює 3 бали × 9 = 27 балів. Оцінювання якості роботи студента на практичних проводимо за наступними критеріями:

- «відмінно» - 2 бал. Студент обґрунтовано і вичерпно відповідає на всі теоретичні запитання викладача, без помилок вирішує задачі.
- «добре»- 1,75 бали. Відповідь на теоретичні запитання неповна, незначні помилки в розрахунках
- «задовільно»- 1,6 бали. Відповідь неповна, помилки в задачах
- «незадовільно»- 0 балів. Відповідь незадовільна або відсутня

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RC = 25+27+20=72 \text{ балів.}$$

Екзаменаційний рейтинг складає $RE = 28$ балів

Критерії оцінювання екзаменаційної роботи.

Кожен студент одержує екзаменаційний білет, що складається з 4 питань включаючи задачі.

Відповідь на питання (або вирішення задачі) становить - 7 балів.

Оцінювання екзаменаційної роботи відбувається за шкалою:

«відмінно» 38-40 балів.

«добре» 30-37 балів.

«задовільно» 24-29 балів.

«незадовільно» 0-23 бали.

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

<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри фізичної хімії:

к.т.н. доц. Воробйовою В.І.

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 23.06.2021)

Ухвалено кафедрою фізичної хімії (протокол № 13 від 30.06.2021)