



ТОКСИКОЛОГІЧНА ХІМІЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</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>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів, 150 годин (36 годин лекцій, 36 годин лабораторних робіт)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/тестування, ДК, МКР</i>
Розклад занять	<i>1 лекція (2 години) 2 раз на тиждень; 1 лабораторна робота (4 години) 1 раз на 2 тижні</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: <i>Завідувач кафедри, д.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

Силабус освітнього компонента «Токсикологічна хімія» складено відповідно до освітньої програми підготовки магістрів «Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів» спеціальності 161-Хімічні технології та інженерія.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей:

(К9) Здатність організувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів; (К15) Здатність ідентифікувати, аналізувати і з науково-обґрунтованою аргументацією планувати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач виробництва органічних матеріалів, косметичних продуктів, харчових добавок.

Предмет дисципліни: проведення хіміко-токсикологічного аналізу органічних сполук.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:

(ПР 1) Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій;

(ПР 2) Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництва хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.

(ПР-11) Знання реакцій і комбінацій реагентів, які використовуються при побудові складних органічних систем, косметичних продуктів, харчових добавок.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти освітніми компонентами «Технічний аналіз харчових добавок та косметичних продуктів», Хімічні методи аналізу харчових добавок та косметичних засобів. Наукова складова – Виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні питання та предмет токсикологічної хімії (ТХ). 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. Основи, особливості та види токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу. Поняття про основні небезпеки отруєння. Класифікація ядовитих та сильнодіючих сполук у токсикологічній хімії. Поняття: яд, харчові токсини, ксенобіотики. Небезпеки отруєння сполуками природнього походження, токсикантами мікробного походження, харчовими добавками.

Тема 1.2 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 (легкі речовини) та мінералізацією (метали). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи аналізу цих отруту. Фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук. Класифікація харчових токсинів за хімічною природою.

Розділ 2. Шляхи проникнення та маршрути поширення токсикантів у організмі. Поняття про токсикокінетику.

Тема 2.1 Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі. Шляхи проникнення токсикантів в організм людини.

Тема 2.2 Фізико-хімічні властивості токсикантів та зв'язування білками.

Розділ 3. Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі людини.

Тема 3.1 Перенесення токсикантів в клітини. Загальні уявлення про будову клітинних мембран.

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

Тема 4.1 Реакції I стадії метаболізму ксенобіотиків. Мікросомальне окиснення ксенобіотиків. Цитохром P450-залежні монооксигеназні системи. Флавіновмісні монооксигеназні системи. Реакції немікросомального окиснення ксенобіотиків. Реакції кооксидації ксенобіотиків циклооксигеназами.

Тема 4.2 Реакції відновлення ксенобіотиків. Реакції гідролізу ксенобіотиків. Реакції гідратації епоксидів. Реакції за участю ДДТ дегідрохлоринази. Реакції II стадії метаболізму ксенобіотиків.

Розділ 5. Токсикологія нітрогеновмісних шкідливих речовин. Токсикологія пестицидів.

Тема 5.1 Загальні уявлення про механізм взаємодії нітрогеновмісних шкідливих речовин з організмом.

Тема 5.2. Класифікація пестицидів за напрямком застосування, токсичністю, формою використання. Хімічна класифікація.

Розділ 6 Група речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом мінералізації. Схема аналізу мінералізату на «металічні» отрути за О. М. Криловою.

Розділ 7. Групи речовин, що ізолюються дистиляцією із водяною парою.

Розділ 8. Група речовин, які ізолюються екстракцією органічними розчинниками.

Розділ 9. Група речовин, що ізолюється полярними розчинниками.

Розділ 10. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу та методи аналізу похідних фенотіазину, 1,4-бенздіазепіну, п-амінобензойної кислоти, імідазолу (клофелін), піридину, піперідину, тропану, хіноліну, фенан-тренизохіноліну та їх синтетичних аналогів, ациклічних алкалоїдів (ефедрин).

Розділ 11.

4. 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. Ніженковська І.В., Вельчинська О.В., Кучер М.М. Токсикологічна хімія. К.: Вища школа, 2011. 406 с.
2. Вельчинська О.В., Ніженковська І.В., Токсикологічна хімія. Отруйні речовини і їх біотрансформація. К.: АДЕФ-Україна, 2015. 320 с.
3. 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.
4. Болотов В.В., Стадніченко Е.І., Бондар В.С. Посібник до практичних занять з токсикологічної хімії. – Х.: Основа, 1997. – 169 с

Допоміжна

1. Токсикологічна хімія: Навч.-метод. Посібник / О.І. Панасенко, В.П. Буряк, В.С. Бондар, А.Г. Каплаушенко, В.В. Парченко та ін.. Запоріжжя, 2011.-237 с.
2. Крамаренко В.П. Токсикологічна хімія. – К.: Вища шк., 1995. – 423 с
3. Токсикологічна хімія: конспект лекцій / В.С. Бондар, О.О. Маміна, С.А. Карпушина та ін. – Х.: Вид-во НФаУ, Золоті сторінки, 2002. – 160 с.
4. Токсикологічна хімія в схемах і таблицях: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.С. Бондар, С.А. Карпушина, О.Г. Погосян та ін. Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2005. 128 с

Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Навчальний контент

5. 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-distanc. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої.

№	Тема лекції та перелік основних питань
1	Тема 1.1. Предмет токсикологічної хімії. Основи, особливості та види токсикологічної хімії та хіміко-токсикологічного аналізу. <u>Основні питання:</u> Поняття про основні небезпеки отруєння. Класифікація ядовитих та сильнодіючих сполук у токсикологічній хімії. Поняття: яд, харчові токсини, ксенобіотики. Небезпеки отруєння сполуками природнього походження, токсикантами мікробного походження, харчовими добавками.
2	Тема 1.2 Методи аналізу отруту. Класифікація токсинів по способу ізолювання із біологічного матеріалу. <u>Основні питання:</u> Групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі), дистиляцією з водяною парою (легкі речовини) та мінералізацією (метали). Методи виділення із об'єктів дослідження та методи аналізу цих отруту. Фактори, що впливають на токсичність хімічних сполук. Класифікація харчових токсинів за хімічною природою.
3	Тема 2.1 Молекулярні механізми розповсюдження токсикантів в організмі. Шляхи проникнення токсикантів в організм людини. <u>Основні питання:</u> 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.
4	Тема 2.2 Фізико-хімічні властивості токсикантів та зв'язування білками. <u>Основні питання:</u> Вплив фізико-хімічних властивостей токсиканту та середовища на дифузію токсиканту. Поняття про токсикокінетику.

5	<p>Тема 3.1 Перенесення токсикантів в клітини. Загальні уявлення про будову клітинних мембран.</p> <p><u>Основні питання:</u> Класифікація мембран за механізмом перенесення токсикантів в клітини. Механізми транспорту через клітинну мембрану у клітину. Пасивна дифузія. Мембранний транспорт за допомогою білка-переносчика. Рецептори.</p>
6	<p>Тема 4.1 Реакції I стадії метаболізму ксенобіотиків. Мікросомальне окиснення ксенобіотиків. <u>Основні питання:</u> Цитохром P450-залежні монооксигеназні системи. Флавіновмісні монооксигеназні системи. Реакції немікросомального окиснення ксенобіотиків. Реакції кооксидації ксенобіотиків циклооксигеназами</p>
7	<p>Тема 4.2 Реакції відновлення ксенобіотиків. Реакції гідролізу ксенобіотиків. Реакції гідратації епоксидів. Реакції за участю ДДТ дегідрохлоринази. Реакції II стадії метаболізму ксенобіотиків.</p> <p><u>Основні питання:</u> Реакції кон'югації з глюкуроною кислотою. Реакції кон'югації з сульфатами. Реакції метилювання. Реакції, які каталізує глутатіон S-трансфераза. Утворення меркаптурової кислоти. Реакції ацилювання.</p>
8	<p>Тема 5.1 Загальні уявлення про механізм взаємодії нітрогеновмісних шкідливих речовин з організмом.</p> <p><u>Основні питання:</u> Виділення з біологічного матеріалу та виявлення і кількісне визначення нітратів і нітритів.</p>
9	<p>Тема 5.2 Класифікація пестицидів за напрямком застосування, токсичністю, формою використання.</p> <p><u>Основні питання:</u> 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.</p>
10	<p>Тема 6. Група речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу методом мінералізації. Схема аналізу мінералізату на «металічні» отрути за О. М. Криловою.</p> <p><u>Основні питання:</u> Основні положення дробного методу аналізу. Прийоми «маскування» заважаючих іонів Реактиви, які найчастіше використовуютьс в дробному методі аналізу. Схема аналізу мінералізату на «металічні» отрути за О. М. Криловою. Виявлення ртуті у деструктаті Кількісне визначення «металічних» отрут. Атомна-абсорбційна спектрометрія при дослідженні «металічних» отрут.</p>
12	<p>Тема 7 Групи речовин, що ізолюються дистиляцією із водяною парою.</p> <p><u>Основні питання:</u> Загальна характеристика «летких» отрут. Методи ізолювання «легких» отрут із біологічного матеріалу. Загальна схема аналізу дистилятів хімічним методом. Кількісний аналіз «летких» отрут.</p>
13	<p>Тема 8. Група речовин, які ізолюються екстракцією органічними розчинниками.</p> <p><u>Основні питання:</u> Методи хіміко-токсикологічного аналізу об'єктів біологічного походження на хлорорганічні і фосфорорганічні сполуки. Методи хіміко-токсикологічного аналізу об'єктів біологічного походження на пестициди - похідні карбамінової кислоти. Хіміко-токсикологічне дослідження біологічних об'єктів на групу аліциклічних карбонових кислот (похідні циклопропан-карбонової кислоти - піретроїди)</p>
14	<p>Тема 9. Група речовин, що ізолюється полярними розчинниками.</p> <p><u>Основні питання:</u> Загальна характеристика групи. Фізичні та хімічні властивості речовин. Сучасні загальні та окремі методи ізолювання речовин з біологічного матеріалу. Поділ «лікарських» отрут на підгрупи. Методи очистки витяжок від домішок і концентрування виділених речовин. Ідентифікація і кількісне визначення речовин, що ізолюються екстракцією полярними розчинниками. Методи виявлення лікарських сполук в очищених витяжках. Порівняльна оцінка методів аналізу. Схема аналізу витяжки. ТШХ-скринінг речовин кислого і основного характеру та його значення для хіміко-токсикологічного аналізу. Кількісне визначення лікарських сполук у витяжках.</p>
15	<p>Тема 9. Група речовин, що ізолюється полярними розчинниками.</p> <p><u>Основні питання:</u> Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу і методи аналізу похідних фенотіазіну. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення із біологічного матеріалу і методи аналізу похідних 1,4-бензодіазепіну Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення із біологічного матеріалу і методи аналізу похідних п-амінобензойної кислоти (ПАБК)</p>
16	<p>Тема 10. Застосування, токсикологічна характеристика, методи виділення з біологічного матеріалу та методи аналізу похідних фенотіазіну, 1,4-бенздіазепіну, п-амінобензойної кислоти, імідазолу (клофелін), піридину, піперідину, тропану, хіноліну, фенан-тренизохіноліну</p>

	<i>та їх синтетичних аналогів, ациклічних алка-лоїдів (ефедрин).</i>
17	Тема 11. Група речовин, які визначаються безпосередньо в біологічному матеріалі, чи потребують особливих методів ізолювання. <i>Основні питання:</i> Загальна характеристика групи. Фізичні та хімічні властивості оксиду вуглецю, його токсикологічне значення.
18	Тема 12. Методи діагностики та детоксикації організму при гострих отруєннях. <i>Основні питання:</i> Експрес-діагностика гострих отруєнь. Антидотна профілактика і терапія отруєнь. Питання наркоманії та токсикоманії.

Лабораторні роботи

<i>Назва теми заняття та перелік основних питань</i>	
1-2	Лабораторна робота 1. Виявлення формаліну, пероксиду водню, антибіотиків у молоці. <i>Мета роботи</i> – визначити наявність сполук, що потенційно здатні до прояву токсикологічної дії. Виявлення бактеріального забруднення молока методом редуктазної проби.
3-4	Лабораторна робота 2. Визначення нітратів у рослинній сировині та продукції іонометричним методом. <i>Мета роботи</i> – іонометричний метод визначення нітратів у овочах і фруктах. Опанування токсикологічного аналізу групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою.
5	Лабораторна робота 3. Хіміко-токсикологічний аналіз лікарських речовин (алкалоїди і їх синтетичні аналоги). <i>Мета роботи</i> - опанування методів кількісного визначення кофеїну. Виробленню вміння та навичок з методів виділення отруту із об'єктів біологічного походження, а також виявлення та визначення ксенобіотиків і їх метаболітів при проведенні хіміко-токсикологічних чи судово-токсикологічних досліджень алкалоїдів.
6	Лабораторна робота 4. Судово-токсикологічне дослідження та інші додаткові лабораторні дослідження. <i>Мета роботи</i> – опанувати правила відбору, направлення і прийому об'єктів на судово-токсикологічне дослідження та зберігання проб. Токсикологічна характеристика та аналіз групи отруйних речовин, які ізолюються з біологічного матеріалу настоюванням досліджуваних об'єктів водою (мінеральні кислоти, луги та їх солі). <i>Основні питання:</i> 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.
7-8	Лабораторна робота 5. Судово-токсикологічне дослідження та інші додаткові лабораторні дослідження. Група отруйних речовин, які ізолюються з матеріалу полярними розчинниками (підкисленою водою та підкисленим етиловим спиртом, а також полярними органічними розчинниками, які змішуються з водою) - лікарські речовини та отрути природного походження (отрути рослин, грибів, тварин і комах).

1. Самостійна робота студента

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	46
Підготовка до екзамену	30
Підготовка до МКР	2
Всього	78 годин

2. Контрольна робота

Метою контрольної роботи є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач. Модульна контрольна робота (МКР) виконується після вивчення Розділів 1-4 та виконання лабораторних робіт 1-3. Кожен студент отримує індивідуальне завдання, відповідно до якого необхідно виконати перелік тестових завдань.

Політика та контроль

3. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- Правила відвідування занять: заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях;
- 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;
- Політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено
- ● політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Системи автоматизації»;
- ● при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладач

4. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: вправи на лекційних заняттях, тестування, МКР, виконання завдань до практичних занять, виконання та захист лабораторних робіт.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: виконані та захищені лабораторні роботи, виконані завдання до практичних занять, семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

RD	Традиційна оцінка
95...100	відмінно
85...94	добре
75...84	
65...74	задовільно
60...64	
Менше < 60	незадовільно
Менше < 30	не допущений

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання завдань до практичних занять;
- виконання та захист лабораторних робіт;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР);
- відповіді на екзамені

Лабораторні роботи	МКР	Екзамен
30	30	40

Лабораторні роботи

Ваговий бал. Лабораторні роботи мають ваговий бал 3. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи складає 6 балів * 5 робіт = 30 балів. До захисту допускаються студенти, які правильно виконали розрахунки (при неправильно виконаних розрахунках їх слід усунути). Захист відбувається за графіком, зазначеним у п.5 за індивідуальними завданнями. Після перевірки завдання викладачем на захист виставляється загальна оцінка і робота вважається захищеною. **Критерії оцінювання лабораторної роботи з ваговим балом 6:**

- самостійної підготовки до роботи (опанування теорією, написання протоколу) – 2 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.

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 30. Модульний контроль складається з 1 частини. Контрольна робота МКР складається з тестових питань.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи: 10 тестових питань оцінюються по 3.

Календарний контроль

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації. Бал, необхідний для отримання позитивного календарного контролю доводиться до відома студентів викладачем не пізніше ніж за 2 тижні до початку календарного контролю.

Форма семестрового контролю – екзамен

Максимальна сума балів за роботу у семестрі складає 40. Необхідною умовою допуску до екзамену виконані та захищені лабораторні роботи, семестровий рейтинг не менше 30 балів. Екзамен містить дві складові: тестову та теоретичну. Тестова складається з 10 питань. Теоретична складова направлена на перевірку набутих в результаті вивчення освітнього компонента знань студентів у вигляді тестування за лекційним матеріалом семестру. Кожне тестування містить 10 запитань різного формату (вибір правильного варіанту з переліку; вірно/невірно; визначити відповідність; чисельна відповідь; вибір пропущених слів; перетаскування на зображення тощо). Максимальна кількість балів за тестування складає 10 питань * 2 бал = 20 балів. Практична складова передбачає перевірку набутих студентами умінь запропонувати та скласти протокол хіміко-токсикологічного аналізу в залежності від умов – 20 балів - 1 задача.

Критерії оцінювання теоретичної складової

- запитання типу «вибір правильного варіанту з переліку», «вірно/невірно», «чисельна відповідь» оцінюються однозначно: вірна відповідь – 2 бал, невірна відповідь – 0 балів;
- запитання, на які немає однієї конкретної відповіді, типу «визначити відповідність», «вибір пропущених слів», «перетаскування на зображення» оцінюються у відповідності до кількості елементів у тесті (наприклад, якщо треба вставити 4 слова у текст, то студент отримує по 0,25 балів за одне правильне вставлене слово, а за всі 4 правильно вставлені слова отримує відповідно 1 бал) – невірна відповідь – 0 балів, частково вірна відповідь – 0,1-0,9 балів, вірна відповідь 1 бал.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено завідувачем кафедри фізичної хімії:

д.т.н. доц. Воробйовою В.І.

Ухвалено кафедрою ФХ (протокол № 12 від 24 червня 2024)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 10 від 21 червня 2024)