

Затверджено
Вченою радою
біологічного факультету
протокол № 2 від 29 вересня 2023 р.



Голова Вченої ради, декан

Л. О. Омелянчик

М. П.

ПРИКЛАДНА ТОКСИКОЛОГІЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
ступеня доктора філософії

зі спеціальності 091 Біологія

код та найменування спеціальності

освітньо-наукова програма Біологія

назва освітньо-наукової програми

Укладач:

Бражко О. А., завідувач кафедри хімії, доктор біологічних наук, професор

Погоджено:

Гарант освітньо-наукової програми

В. О. Лях

Запоріжжя 2023

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна, вечірня, заочна форми навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>09 Біологія</u> (шифр і назва)	Вибіркова
		Цикл професійної підготовки
Змістових модулів – 6	Спеціальність <u>091 Біологія</u> (код і найменування)	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120		2-й
		Лекції 16 год.
		Практичні 16 год.
Освітньо-наукова програма <u>Біологія</u> (назва програми)		Самостійна робота
Рівень вищої освіти: третій (доктор філософії)		88 год.
		Вид підсумкового контролю: залік

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни «Прикладна токсикологія» є вивчення здобувачами третього рівня вищої освіти механізмів шкідливої дії речовин на живі організми; закономірності патологічних процесів, що розвиваються при цьому; розробка методів діагностики, лікування та профілактики, а також форм можливого корисного використання токсичної дії ксенобіотиків. Мета токсикології, як області людської діяльності – безперервне вдосконалення системи заходів, засобів і методів, що забезпечують збереження життя, здоров'я і професійної працездатності окремої людини, колективів і населення в цілому в умовах повсякденного контакту з хімічними речовинами і при надзвичайних ситуаціях.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Прикладна токсикологія» є засвоєння знань про механізми проникнення отрути через мембрани та наслідки цього для клітини та організму в цілому; токсико-кінетичні особливості різних видів отруєнь; метаболічні процеси перетворень отрути в організмі.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми здобувачі повинні досягти таких програмних **компетентностей і програмних результатів навчання:**

Програмні компетентності	
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК3	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК5	Здатність до критичного мислення
СК2	Здатність здійснювати планування та виконання оригінальних досліджень, досягати наукових результатів, які створюють нові знання як в предметній області, так і в міждисциплінарних напрямках, і можуть бути опубліковані у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях з галузі «Біологія» та

	суміжних галузей
СК3	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; комерціалізувати їх результати; здійснювати захист прав інтелектуальної власності
СК4	Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у галузі, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності.
СК5	Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та іноземною мовами, демонструвати глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень; володіти навичками академічного письма
СК6	Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти, в тому числі міждисциплінарні, з урахуванням соціальних, економічних, екологічних, міжкультурних та правових аспектів; демонструвати лідерство та відповідальність під час їх реалізації
Програмні результати навчання	
ПРН1	Мати передові концептуальні та методологічні знання з предметної області та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій
ПРН2	Глибоко розуміти загальні принципи, методи, методології наукових досліджень, застосовувати їх у власних дослідженнях у сфері біології та у викладацькій практиці
ПРН3	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи
ПРН4	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, спостережень, комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем
ПРН5	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження за напрямом спеціальності та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; комерціалізувати їх результати; здійснювати захист прав інтелектуальної власності
ПРН7	Критично аналізувати та узагальнювати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної наукової проблеми, визначати перспективи подальших наукових розвідок
ПРН8	Демонструвати системний науковий світогляд та загальний культурний кругозір; володіти техніками і технологіями критичного мислення; дотримуватися принципів академічної доброчесності та професійної етики; забезпечувати безперервний саморозвиток та самовдосконалення протягом життя
ПРН9	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми із врахуванням соціальних, економічних, екологічних, етичних, міжкультурних, євроінтеграційних та правових аспектів

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Загальні питання токсикології

Тема 1. Введення в токсикологію. Предмет, завдання і структура токсикології. Класифікації токсичних речовин. Отруєння. Класифікація отруєнь. Етапи отруєння. Міри токсичності: мінімальна діюча доза, мінімальна токсична доза, летальні дози (ЛД₅₀, ЛД₁₀₀). Залежність токсичності від фізико-хімічних властивостей сполуки.

Тема 2. Шляхи надходження та трансформації хімічних речовин в організмах. Транспорт хімічних речовин через біологічні мембрани. Розподіл хімічних речовин в організмі. Сектори розподілення токсичних речовин в організмі. Рецептори. Біотрансформація отруту. Шляхи виведення хімічних речовин з організму.

Змістовий модуль 2. Фактори впливу токсичних речовин на організм людини. Загальні принципи терапії при отруєннях

Тема 3. Індивідуальні особливості організму та фактори, від яких залежить дія отрути. Індивідуальні особливості організму та фактори, від яких залежить дія отрути: біоритми, вік, стать, видова чутливість, індивідуальна варіабельність, фізичне навантаження, фактори зовнішнього середовища. Основні поняття кумуляції та адаптації. Звикання. Комбінована (комплексна) дія отрути. Основні синдроми при гострих отруєннях.

Тема 4. Основні поняття кумуляції та адаптації. Методи посилення природних процесів очищення організму та штучної детоксикації. Методи посилення природних процесів очищення організму: промивання шлунку, промивання кишечника, застосування блювотних та проносних засобів. Методи штучної детоксикації: форсований діурез, гіпервентиляція, гемодіаліз, перитоніальний діаліз, гемосорбція, переливання крові. Методи антидотної детоксикації. Найпоширеніші антидоти.

Змістовий модуль 3. Хіміотерапія та фармакодинаміка

Тема 5. Хіміотерапія. Історичний огляд. Вклад українських вчених у хіміотерапію. Розвиток хіміотерапевтичних засобів. Новітні хіміотерапевтичні препарати. Пестициди. Резистентність до ліків та іншим агентам. Терапевтична інтерференція.

Тема 6. Фармакодинаміка. Пошук нових лікарських препаратів. Загальні фрагменти молекулярної структури найважливіших лікарських препаратів. Значення кількісних підходів. Механізм дії агоністів та антагоністів на рецептори. Класифікація фармакодинамічних засобів. Небіологічні приклади вибірковості.

Змістовий модуль 4. Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами

Тема 7. Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами. Отруєння кислотами та лугами, сполуками важких металів і миш'яку. Кислоти, класифікація. Отруєння кислотами: оцтовою кислотою, синильною та хромовою кислотою. Симптоми. Перша допомога. Луги, класифікація. Отруєння лугами. Симптоми. Перша допомога. Важкі метали, класифікація. Отруєння важкими металами. Симптоми гострого та хронічного отруєння. Перша допомога та лікування. Отруєння миш'яком. Симптоми хронічного отруєння.

Отруєння снодійними і психотропними речовинами. Поняття про психотропні препарати. Класифікація: нейролептики, транквілізатори, седативні засоби, антидепресанти, нормотимічні засоби, ноотропні препарати, психомоторні стимулятори. Снодійні засоби. Класифікація. Отруєння снодійними засобами. Стадії інтоксикації: засипання, поверхнева кома, глибока кома, посткоматозний стан. Перша допомога при отруєнні снодійними

засобами.

Змістовий модуль 5. Вибіркова токсичність

Тема 8. Антиметаболіти. Ковалентний зв'язок та токсичність. Отруєння фосфорорганічними сполуками. Отруєння легкого ступеня, середнього ступеня та важкого ступеня. Симптоми. Перша допомога. Отруєння хлорованими вуглеводнями: дихлоретаном та чотирьоххлористим вуглецем. Отруєння кров'яними отрутами: метгемоглобінотворювачами, карбон (IV) оксидом, гемолітичними отрутами. Симптоми. Перша допомога. Класифікація токсинів природного походження. Отруєння рослинами. Сполуки рослинного походження, що проявляють відносно високу гостру токсичність: глікоалкалоїди, цианогенні глікозиди, інгібітори протеїназ, зобогнені речовини, оксалати. Отруйні рослини Запорізької області та України. Класифікація грибів. Отруєння грибами. Симптоми. Перша допомога. Отрути тваринного походження.

Змістовий модуль 6. Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин

Тема 9. Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин. Хемометричні методи. QSAR-аналіз. Молекулярний докінг. Віртуальні бібліотеки. Ліпофільність та гідрофільність. Кореляційний аналіз.

Тема 10. Деякі кількісні характеристики токсичності. Віртуальні дослідження. Гостра токсичність. Хронічна токсичність. Кумулятивність.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		л.	практ.	сам. роб.
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Загальні питання токсикології				
Тема 1. Введення в токсикологію. Предмет, завдання і структура токсикології	8	2	-	6
Тема 2. Шляхи надходження та трансформації хімічних речовин в організмах	11	2	2	7
Разом за змістовим модулем 1	19	4	2	13
Змістовий модуль 2. Фактори впливу токсичних речовин на організм людини. Загальні принципи терапії при отруєннях				
Тема 3. Індивідуальні особливості організму та фактори, від яких залежить дія отрути	8	1	2	5
Тема 4. Основні поняття кумуляції та адаптації. Методи посилення природних процесів очищення організму та штучної детоксикації	13	1	2	10
Разом за змістовим модулем 2	21	2	4	15
Змістовий модуль 3. Хіміотерапія та фармакодинаміка				
Тема 5. Хіміотерапія	8	1	-	7

Тема 6. Фармакодинаміка	11	1	2	8
Разом за змістовим модулем 3	19	2	2	15
Змістовий модуль 4. Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами				
Тема 7. Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами	19	2	2	15
Разом за змістовим модулем 4	19	2	2	15
Змістовий модуль 5. Вибіркова токсичність				
Тема 8. Антиметаболіти. Ковалентний зв'язок та токсичність	19	2	2	15
Разом за змістовим модулем 5	19	2	2	15
Змістовий модуль 6. Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин				
Тема 9. Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин	12	2	2	8
Тема 10. Деякі кількісні характеристики токсичності	11	2	2	7
Разом за змістовим модулем 6	23	4	4	15
Усього годин	120	16	16	88

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
Змістовий модуль 1. Загальні питання токсикології		
1	Введення в токсикологію. Предмет, завдання і структура токсикології	2
2	Шляхи надходження та трансформації хімічних речовин в організмах	2
	Разом за змістовим модулем 1	4
Змістовий модуль 2. Фактори впливу токсичних речовин на організм людини. Загальні принципи терапії при отруєннях		
3	Індивідуальні особливості організму та фактори, від яких залежить дія отрути	1
4	Основні поняття кумуляції та адаптації. Методи посилення природних процесів очищення організму та штучної детоксикації	1
	Разом за змістовим модулем 2	2
Змістовий модуль 3. Хіміотерапія та фармакодинаміка		
5	Хіміотерапія	1
6	Фармакодинаміка	1
	Разом за змістовим модулем 3	2
Змістовий модуль 4. Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами		
7	Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами	2
	Разом за змістовим модулем 4	2
Змістовий модуль 5. Вибіркова токсичність		
8	Антиметаболіти. Ковалентний зв'язок та токсичність	2

	Разом за змістовим модулем 5	2
Змістовий модуль 6. Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин		
9	Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин	2
10	Деякі кількісні характеристики токсичності	2
	Разом за змістовим модулем 6	4
Усього годин		16

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
Змістовий модуль 1. Загальні питання токсикології		
2	Шляхи надходження та трансформації хімічних речовин в організмах	2
	Разом за змістовим модулем 1	2
Змістовий модуль 2. Фактори впливу токсичних речовин на організм людини. Загальні принципи терапії при отруєннях		
3	Індивідуальні особливості організму та фактори, від яких залежить дія отрути	2
4	Основні поняття кумуляції та адаптації. Методи посилення природних процесів очищення організму та штучної детоксикації	2
	Разом за змістовим модулем 2	4
Змістовий модуль 3. Хіміотерапія та фармакодинаміка		
6	Фармакодинаміка	2
	Разом за змістовим модулем 3	2
Змістовий модуль 4. Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами		
7	Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами	2
	Разом за змістовим модулем 4	2
Змістовий модуль 5. Вибіркова токсичність		
8	Антиметаболіти. Ковалентний зв'язок та токсичність	2
	Разом за змістовим модулем 5	2
Змістовий модуль 6. Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин		
9	Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин	2
10	Деякі кількісні характеристики токсичності	2
	Разом за змістовим модулем 6	4
Усього годин		16

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
Змістовий модуль 1. Загальні питання токсикології		
1	Введення в токсикологію. Предмет, завдання і структура токсикології	6
2	Шляхи надходження та трансформації хімічних речовин в організмах	7
	Разом за змістовим модулем 1	13
Змістовий модуль 2. Фактори впливу токсичних речовин на організм людини. Загальні принципи терапії при отруєннях		

3	Індивідуальні особливості організму та фактори, від яких залежить дія отрути	5
4	Основні поняття кумуляції та адаптації. Методи посилення природних процесів очищення організму та штучної детоксикації	10
	Разом за змістовим модулем 2	15
Змістовий модуль 3. Хіміотерапія та фармакодинаміка		
5	Хіміотерапія	7
6	Фармакодинаміка	8
	Разом за змістовим модулем 3	15
Змістовий модуль 4. Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами		
7	Отруєння металами, кислотами, лугами, снодійними та психотропними речовинами	15
	Разом за змістовим модулем 4	15
Змістовий модуль 5. Вибіркова токсичність		
8	Антиметаболіти. Ковалентний зв'язок та токсичність	15
	Разом за змістовим модулем 5	15
Змістовий модуль 6. Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин		
9	Вдосконалення пошуку біологічно активних речовин	8
10	Деякі кількісні характеристики токсичності	7
	Разом за змістовим модулем 6	15
Усього годин		88

8. ВИДИ КОНТРОЛЮ І СИСТЕМА НАКОПИЧЕННЯ БАЛІВ

№ змістового модуля	Види контролю та контрольні заходи	Кіль-ть балів
ПОТОЧНИЙ		
1	Тестування (опитування) за матеріалом лекції (тах 2 бали) Виконання практичної роботи № 1 (підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо) (тах 3 бали)	5
2	Тестування (опитування) за матеріалом лекції (тах 2 бали) Виконання практичної роботи № 2 (підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо) (тах 3 бали)	5
2	Тестування (опитування) за матеріалом лекції (тах 2 бали) Виконання практичної роботи № 3 (підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо) (тах 3 бали)	5
3	Тестування (опитування) за матеріалом лекції (тах 2 бали) Виконання практичної роботи № 4 (підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо) (тах 3 бали)	5
3	Атестаційна контрольна робота (тах 10 балів). Виконується здобувачем за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня	10
4	Тестування (опитування) за матеріалом лекції (тах 2 бали) Виконання практичної роботи № 5 (підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо) (тах 3 бали)	5

5	Тестування (опитування) за матеріалом лекції (тах 2 бали) Виконання практичної роботи № 6 (підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо) (тах 3 бали)	5
6	Тестування (опитування) за матеріалом лекції (тах 2 бали) Виконання практичної роботи № 7 (підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо) (тах 3 бали)	5
6	Тестування (опитування) за матеріалом лекції (тах 2 бали) Виконання практичної роботи № 8 (підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо) (тах 3 бали)	5
6	Атестаційна контрольна робота (тах 10 балів). Виконується здобувачем за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня	10
	Загалом за поточним контролем	60
ПІДСУМКОВИЙ		
	Залік, у т.ч.	40
	Тестування у системі Moodle	10
	Підготовка тексту доповіді на наукову конференцію із застосуванням інструментарію відповідного методу	30
	Разом:	100

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

№	Контрольні заходи	Критерії оцінювання
ПОТОЧНИЙ		
1	Тестування (опитування)	Максимальна кіл-ть балів – 2. Повнота та чіткість відповіді на тести характеризує максимальну кількість балів
2	Виконання практичної роботи	Максимальна кіл-ть балів – 3. Підготовка презентації та доповідь за нею, вирішення індивідуальних завдань тощо. При цьому оцінюється глибина розуміння обраної теми доповіді (1,5 бали), логічність та послідовність викладення матеріалу (1 бал), відповіді на питання (0,5 бали).
3	Атестаційна контрольна робота	Максимальна кіл-ть балів – 10. Робота складається з 10 тестів. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал
ПІДСУМКОВИЙ		
4	Тестування	Максимальна кіл-ть балів – 10. Тест складається з 10 питань. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.
5	Текст доповіді на наукову конференцію	Максимальна кіл-ть балів – 30. При цьому оцінюється актуальність обраної теми (5 балів), відповідність інструментарію обраного метода завданням дослідження (5 балів), логічність та послідовність викладення результатів досліджень (5 балів), обґрунтованість висновків (5 балів), стиль наукового мовлення й грамотність (5 балів), оформлення відповідно до встановлених вимог (5 балів)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

<i>За шкалою ECTS</i>	<i>За шкалою університету</i>	<i>За національною шкалою</i>
A	90 – 100 (зараховано)	зараховано
B	85 – 89 (зараховано)	
C	75 – 84 (зараховано)	
D	70 – 74 (зараховано)	
E	60 – 69 (зараховано)	
FX	35 – 59 (не зараховано – з можливістю повторного складання)	не зараховано
F	1 – 34 (не зараховано – з обов'язковим повторним курсом)	

Зараховано (відмінно) (90 – 100 балів) виставляється, якщо здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано викладає його під час усних виступів та надання письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу; демонструє високий рівень застосування отриманих умінь і навичок, а також оригінальний підхід під час виконання практичних завдань.

Зараховано (добре) (75 – 89 балів) виставляється, якщо здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та надання письмових відповідей; в основному розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу; демонструє високий рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання практичних завдань. Проте, при викладенні деяких теоретичних питань та вирішення практичних завдань йому не вистачає достатньої глибини та аргументації, може припускатися окремих несуттєвих неточностей та незначних помилок.

Зараховано (задовільно) (60 – 74 бали) виставляється, якщо здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та надання письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації; демонструє середній рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання практичних завдань, припускаючись при цьому суттєвих неточностей та окремих помилок.

Не зараховано (з можливістю повторного складання) (35 – 59 балів) виставляється, якщо здобувач слабо володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та надання письмових відповідей; демонструє низький рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання практичних завдань, припускаючись суттєвих помилок та неточностей.

Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни) (0 – 34 бали) виставляється, якщо здобувач майже не володіє навчальним матеріалом, не в змозі розкрити зміст більшості питань під час усних виступів та надання письмових відповідей; не вміє застосовувати отримані уміння й навички під час виконання практичних завдань.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Advanced Spectroscopic Methods to Study Biomolecular Structure and Dynamics / P. Saudagar, T. Tripathi (eds.). London : Academic Press, 2023. 533 p.
URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053143/>.
2. Gross J. H. Mass Spectrometry : A Textbook. 3rd ed. Cham : Springer, 2017. 986 p.
URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi61/0044882.pdf>.
3. Harvey D. Modern analytical chemistry. USA : McGraw-Hill Companies, Inc., 2000. 798 p.

- URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi12/0009452.pdf>.
4. Li M. Atomic Force Microscopy for Nanoscale Biophysics : From Single Molecules to Living Cells. London : Academic Press, 2023. 324 p.
URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053123/>.
 5. Masoodi K. Z., Lone S. M., Rasool R. S. Advanced Methods in Molecular Biology and Biotechnology : A Practical Lab Manual. London : Academic Press, 2021. 186 p.
URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0053121/>.
 6. Афанасьєва К. С. Фізичні методи в молекулярній генетиці : навч. посіб. Київ : Київський університет, 2016. 128 с.
 7. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи : монографія / за ред. П. Ю. Сауха. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2011. 444 с.
URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi31/0025604.pdf>.
 8. Корнет М. М., Бражко О. А., Дерев'янюк Н. П., Завгородній М. П. Фізичні методи дослідження речовин : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 148 с.
URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/metodychky/2016/02/0038532.docx>.
 9. Корнет М. М., Бражко О. А., Омеляничук Л. О. Фізичні методи в біології : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 102 с.
URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/metodychky/2015/10/0037214.docx>.
 10. Мінаєва В. О. Хроматографічний аналіз : підручник. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. 284 с.
URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kornet/0037203.pdf>.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Electrochemical Determination of Antioxidant Activity of New 4-Thiosubstituted Quinoline Derivatives with Potential Radioprotecting Properties / М. М. Kornet, О. А. Brazhko, М. Р. Zavhorodniy [et al.]. Biointerface Research in Applied Chemistry. 2021. Vol. 11, Issue 2. P. 9148–9156. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/WOS/0045571.pdf>.
2. Артьомов І. В., Студеняк І. П., Головач Й. Й., Гусь А. В. Інновації у вищій освіті: вітчизняний і зарубіжний досвід : навч. посіб. / за заг. ред. І. В. Артьомова. Ужгород : АУТДОР-ШАРК, 2015. 360 с.
URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi70/0050993.pdf>.
3. Бражко О. А., Генчева В. І., Корнет М. М. Modern Aspects Of Drugs Creation Based On QuS-Program Development. Pira: LAP Lambert, 2020. 72 с.
URL: <https://www.morebooks.de/store/ru/book/modern-aspects-of-drugs-creation-based-on-qu-s-program-development/isbn/978-620-2-92319-4>.
4. Меньяло В. І. Підготовка майбутніх докторів філософії до дослідницько-інноваційної діяльності: теоретико-методичні аспекти : монографія. Запоріжжя : Гельветика, 2020. 580 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi61/0046015.pdf>.
5. Хімічний глосарій / уклад.: О. А. Бражко, М. М. Корнет, В. І. Генчева. Запоріжжя : ЗНУ, 2021. 70 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/metodychky/2021/04/0046175.doc>.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Науково-практичний журнал «Фармакологія та лікарська токсикологія».
URL: <https://pharmtox-j.org.ua/index.php/pharmtox-j>
2. Закон України “Про інноваційну діяльність”.
URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/40-15>.
3. Закон України “Про наукову і науково-технічну діяльність”.
URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/848-19>
4. Закон України “Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки”.
URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2623-14>
5. ПРОМИСЛОВА ТОКСИКОЛОГІЯ: ОСНОВНІ НАПРЯМИ ...
URL: ua.ujoh.org > INDUSTRIAL-TOXICOLOGY-M...