

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра аналітичної хімії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ІНХЕ ДВНЗ «УжНУ»

Лендел В. Г.

“ 27 ” червня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ ПРИ ОЦІНЦІ МЕДИКАМЕНТОЗНОГО
ЛІКУВАННЯ

Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	102 Хімія
Освітня програма	Хімія
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	Українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична хімія при оцінці медикаментозного лікування» для здобувачів вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 8.102 Хімія, освітньої програми Хімія.

Розробник:

Студеняк Ярослав Іванович, доцент, к.х.н, завідувач кафедри

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри
Аналітичної хімії

протокол № 8 від « 15 » травня 2023 р.

Завідувач кафедри  Студеняк Я.І.

Схвалено науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту хімії та екології

протокол № 10 від « 26 » червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Сливка М.В.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90	1	
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: 2 аудиторних – 34 самостійної роботи студента – 56	1	
	Лекції:	
	20	
	Практичні (семінарські):	
	14	
Вид підсумкового контролю: підсумковий модуль	Лабораторні:	
	-	
Форма підсумкового контролю: залік	Самостійна робота:	
	56	

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія при оцінці медикаментозного лікування» є ознайомлення і засвоєння основних принципів, можливостей, досягнень та перспектив розвитку методів аналітичної хімії у напрямку клінічного, фармацевтичного аналізу, а також аналізу довкілля стосовно забруднень відходами фармпрепаратів.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК 1.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК2	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 7.	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
ЗК 9.	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК 14	Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел.
ФК 1.	Здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ.
ФК 8.	Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі хімії, вибирати напрями та відповідні методи для їх розв'язання на основі розуміння сучасної проблематики досліджень в галузі хімії та беручи до уваги наявні ресурси
ФК7	Здатність дотримуватися етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (академічна доброчесність, ризики для людей і довкілля тощо).
ФК10	Здатність застосовувати знання хімії, охорони довкілля, оптимізації технології хімічних виробництв, здатність до їх використання для мінімізації техногенного впливу та відновлення порушених природних екосистем, організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія при оцінці медикаментозного лікування» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) відповідних освітніх програм (ОП):

Першого (бакалаврського) рівня (ОП баклавр 102 Хімія):

ОК 4 – Іноземна мова, ОК-6 – Фізика, ОК-7 – Обчислювальна техніка і основи програмування, ОК 8 – Основи екології, ОК-10 Основи охорони праці та безпека життєдіяльності, ОК-11- неорганічна хімія, ОК-12 - аналітична хімія, ОК-17 – органічна хімія, ОК-18 – фізична хімія

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітніх програм «Хімія» за спеціальністю 102 Хімія, вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук	1
Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними	9
Аналізувати наукові проблеми та пропонувати їх вирішення на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо.	13
Використовувати принципи комплексного захисту природних екосистем і людського суспільства від екологічно небезпечних природних і техногенних процесів (явищ).	16

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Аналітична хімія при оцінці медикаментозного лікування»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати основні положення та залежності фармакодинаміки та фармакокінетики ЛЗ та орієнтуватись у методах їх визначення. Оцінювати фізіологічні властивості субстанцій та вміти знаходити відповідну інформацію за базами даних, керівництвами та паспортами безпеки (MSDS).	1
Здійснювати літературний пошук щодо способів виділення субстанцій/діючих речовин із біооб'єктів. Проводити розрахунки ступеня вилучення речовин екстракційними методами за даними коефіцієнтів розподілу. Підбирати оптимальне рН для вилучення органічних сполук, які можуть знаходитись у різних формах (іонізованих та неіонізованих).	9
За структурною хімічною формулою субстанції вміти відносити її до відповідної групи кислот, основ, амфолітів чи нейтральних сполук.	13
Володіти знаннями про проблеми забруднення довкілля лікарськими засобами та знати загальну методологію визначення залишків у довкіллі.	16

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є якість виконання практичних робіт з курсу, написання модульних контрольних робіт, залік.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: практичні роботи (якість виконання, відповіді на контрольні питання).

Форма модульного контролю: модульні контрольні роботи у тестовій та письмовій формі, у т.ч. в системи Moodle.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти модуль 1

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	10	50
10	10	10	10		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти модуль 2

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T5	T6	T7	T8	30	50
5	5	5	5		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття (виконання та захист)	3	40	4	20
Модульна контрольна робота	1	10	1	30
Разом	4	50	5	50

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння здобувачем освіти програмового матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни.

Кількість балів, яку набрав здобувач з курсу «Аналітична хімія при оцінці медикаментозного лікування», визначається сумою балів з відповідних модулів дисципліни. Загальна кількість балів складає 100%. Переведення кількості набраних балів в оцінку здійснюється згідно схеми:

Відсоток від загальної суми балів	Диференційована шкала	Шкала ECTS
90-100	відмінно	A
82-89	добре	B
74-81		C
64-73	задовільно	D
60-63		E
35-59	незадовільно	FX
0-34		F

Залік виставляється автоматично, якщо у здобувача освіти за результатами підсумкового балу було набрано мінімум 60 % від можливих балів і здобувач освіти погоджується із оцінкою. Відповідно, ті здобувачі, хто не набрав мінімуму балів але отримав більше 34 % - зобов'язані здавати залік. Здобувачі, які не виконали навчальну програму та отримали менше 34 % до заліку не допускаються.

Критерії оцінки завдань заліку:

- повна і правильна відповідь на теоретичні запитання та виконані або не повністю виконані практичні завдання (при наявності) - оцінка 90-100 балів;
- достатня відповідь на теоретичні запитання з деякими неточностями та вірно виконане практичне завдання (при наявності) - оцінка 70-89 балів;
- поверхова відповідь на теоретичне запитання та виконане практичне завдання без достатніх пояснень (при наявності) - оцінка 60-69 балів.

Незадовільно виставляється у тому випадку, якщо у здобувача освіти:

- поверхова відповідь на теоретичне запитання;
- відсутність будь-якої відповіді на теоретичне запитання,
- здобувач освіти набрав 59 і менше балів.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Біоаналітична хімія та біоаналіз

Тема 1. Біоаналітична хімія – предмет, завдання, методи. Терапевтичний моніторинг лікарських засобів. Фармакодинаміка та кінетика ліків. Ліки пролонгованої дії (Ретард-форми) та класичні лікарські засоби. Запобігання резистентності щодо протимікробних препаратів. Обмежена схильність до лікування - основні проблеми. Фармацевтичний (проблеми контрафактної продукція та фальсифікату) та екологічний контроль лікарських засобів (відходи ліків у довкіллі). Кругообіг ліків у природі.

Тема 2. Основні об'єкти та аналіти-пробопідготовка. Основні клінічні об'єкти, обсяги їх представницької проби та абсолютна маса аналіту у них. Підготовка проб до аналізу. Екстракційні методи виділення залишків ЛЗ. Фактори, які впливають на ступінь вилучення речовин. Гідрофільні та гідрофобні ЛЗ. Розрахункові методи прогнозування $\log P_{o/w}$. Типи органічних екстракційних систем (нейтральні неполярні сполуки, кислоти, основи, амфоліти, іонні асоціати) – оптимальний вибір рН при екстракції різних класів речовин. Розрахунок коефіцієнтів розподілу ЛЗ для конкретних умов. Основні принципи та стадії методу підготовки проб КЕТЧЕРС (QuEChERS). Правила техніки безпеки при роботі в лабораторії хімічного та біохімічного аналізу.

Тема 3. Методи моніторингу та контролю діючих речовин ЛЗ та біомаркерів. Інвазивні та неінвазивні методи. Електрохімічні та біохімічні сенсори у діагностиці. Тест-методи. Іон-селективні потенціометричні сенсори, амперметрія в біоаналізі. Неінвазивний переносний електроактивний фармацевтичний моніторинг для персоналізованої терапії. Потенціометричне визначення рН, іонів лужних металів та хлоридів у клінічних об'єктах.

Тема 4. Молекулярні зонди та хемосенсори у клітинній діагностиці. Тест-методи хімічного та біохімічного аналізу. Використання смартфона, як засобу діагностики у персоналізованій терапії. Визначення амілоїдних фібрил, різних форм іонів біометалів. Визначення іонів цинку за допомогою люмінесцентного зонду та смартфона. Імунні та ферментні методи.

Модуль 2. Інструментальні методи визначення фізіологічно-активних речовин та біомаркерів

Тема 5. Методи оптичної спектроскопії у контролі за вмістом фізіологічно-активних речовин. УФ-видима, ІЧ та Раман-спектрометрія. Лабораторна та портативна техніка. Бази спектральних даних. Фотометричне визначення маркера переокисного окислення ліпідів – малонового діальдегіду.

Тема 6. Хроматографічні методи у медицині та фармації. ГХ, ВЕРХ, ТШХ, ПХ та імуно-хроматографічний аналіз. Розрахунок часу утримування різних діючих речовин ЛЗ у ГХ за даними індексів утримування Ковача. Вибір фаз у хроматографії. Визначення аскорбінової кислоти методом ВЕРХ.

Тема 7. Мас-спектрометрія та комбіновані методи лабораторної діагностики. Робота із базами даних мас-спектрометрії та інших високоінформативних методів аналізу. Вплив способу іонізації речовин на загальний вигляд мас-спектру. Фрагментація речовин у МС та її роль при ідентифікації. Комбіновані методи МС (ГХ-МС, РХ-МС, КЕ-МС і тандемні МС-методи).

Тема 8. Визначення індивідуальних лікарських засобів у біологічних тканинах та рідинах, аналіз високотоксичних речовин (токсинів). Пошукова робота.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання:					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
1-й семестр						
Модуль 1						
Тема №1. Біоаналітична хімія – предмет, завдання, методи.	11	4	2			5
Тема 2. Основні об'єкти та аналіти - пробопідготовка.	9	2	2			5
Тема 3. Методи моніторингу (інвазивні та неінвазивні).	7	2				5
Тема 4. Молекулярні зонди та хемосенсиори у клітинній діагностиці.	9	2	2			5
Модульна контрольна робота	5					5
Разом за модуль	41	10	6			25
Модуль 2						
Тема №5 Методи оптичної спектроскопії у контролі за вмістом фізіологічно-активних речовин.	9	2	2			5
Тема №6. Хроматографічні методи у медицині та фармації.	14	2	2			10
Тема №7. Мас-спектрометрія та комбіновані методи лабораторної діагностики.	10	2	2			6
Тема №8. Визначення індивідуальних лікарських засобів.	9	2	2			5
Модульна контрольна робота	7	2				5
Разом за модуль	49	10	8			31
Разом за семестр	90	20	14			56

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Пошук загальної інформації щодо лікарських засобів та їх властивостей .	2
2	З'ясування умов вилучення субстанції екстракційним методами на основі значень $\log P_{o/w}$.	2
3	Знаходження часу утримування у ГХ за даними індексів утримування Ковача. Вибір фаз та розрахунок ефективності розділення.	2
4	Пошук молекулярних зондів та сенсорів придатних для визначення діючої речовини обраного ЛЗ.	2
5	Візуалізація/дериватизація діючих речовин ЛЗ у методах ТШХ та ВЕРХ	2
6	Визначення токсинів.	2
7	Складання звіту щодо методів визначення обраного ЛЗ, розрахунок фізіологічних властивостей.	2
Разом		14

6.4. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до практичних занять – теоретична підготовка та обробка результатів.	10
2	Підготовка до написання модульних контрольних робіт	10
3	Пошук даних у базах NIST та даних паспортів безпеки ЛЗ .	5
4	Робота зі спеціальними хімічними формульними редакторами.	10
5	Пошук відомостей щодо зондів та хемосенсорів.	10
6	Пошук даних щодо хроматографічного визначення діючих речовин ЛЗ.	6
7	Оформлення заключного звіту	5
	Разом	56

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Програмне забезпечення пакету Microsoft Office для обробки з цифрових даних, система електронного навчання Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Mikkelsen, S. R., & Cortón, E. (2016). *Bioanalytical chemistry*. John Wiley & Sons.
2. Xu, Q. A., & Madden, T. L. (2011). *Analytical methods for therapeutic drug monitoring and toxicology*. John Wiley & Sons
3. Amponsah, S. K., & Pathak, Y. V. (Eds.). (2022). *Recent Advances in Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology*.
4. Tanna, S., & Lawson, G. (2016). *Analytical chemistry for assessing medication adherence*. Elsevier.

Додаткова література

1. Gault, V. A., & McClenaghan, N. H. (2013). *Understanding bioanalytical chemistry: principles and applications*. John Wiley & Sons.
2. Hempel, G. (Ed.). (2004). *Drug monitoring and clinical chemistry*. Elsevier.
3. Wong, S. H., & Sunshine, I. (1996). *Handbook of analytical therapeutic drug monitoring and toxicology*. CRC Press.
4. Wong, S. H. (Ed.). (2017). *Therapeutic drug monitoring and toxicology by liquid chromatography*. Routledge
5. Clarke, W., & Dasgupta, A. (Eds.). (2016). *Clinical challenges in therapeutic drug monitoring: special populations, physiological conditions and pharmacogenomics*. Elsevier.
6. Lin, S., Yu, W., Wang, B., Zhao, Y., En, K., Zhu, J., Emaminejad, S. (2020). Noninvasive wearable electroactive pharmaceutical monitoring for personalized therapeutics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(32), 19017-19025.
7. Langman, L. J., & Snozek, C. L. (2019). *LC-MS in drug analysis*. Springer.
8. McNair, H. M., Miller, J. M., & Snow, N. H. (2019). *Basic gas chromatography*. John Wiley & Sons.
9. Білай І. М. Основи фармакодинаміки та фармакокінетики у клінічній фармації: навчальний посібник для провізорів-інтернів зі спеціальності «Загальна фармація» / І. М. Білай., О. В. Крайдашенко. – Запоріжжя: ЗДМУ. – 2019. – 86 с.
10. Khan, N. A., Khan, S. U., Ahmed, S., Farooqi, I. H., Yousefi, M., Mohammadi, A. A., & Changani, F. (2020). Recent trends in disposal and treatment technologies of emerging-pollutants-A critical review. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 122, 115744.
11. Yue, Y., Huo, F., Cheng, F., Zhu, X., Mafireyi, T., Strongin, R. M., & Yin, C. (2019). Functional synthetic probes for selective targeting and multi-analyte detection and imaging. *Chemical Society Reviews*, 48(15), 4155-4177.
12. Guk, K., Han, G., Lim, J., Jeong, K., Kang, T., Lim, E. K., & Jung, J. (2019). Evolution of wearable devices with real-time disease monitoring for personalized healthcare. *Nanomaterials*, 9(6), 813.
13. Min, J., Sempionatto, J. R., Teymourian, H., Wang, J., & Gao, W. (2021). Wearable electrochemical biosensors in North America. *Biosensors and Bioelectronics*, 172, 112750.
14. Sempionatto, J. R., Lasalde-Ramírez, J. A., Mahato, K., Wang, J., & Gao, W. (2022). Wearable chemical sensors for biomarker discovery in the omics era. *Nature Reviews Chemistry*, 6(12), 899-915.
15. Bandodkar, A. J., Jia, W., Yardımcı, C., Wang, X., Ramirez, J., & Wang, J. (2015). Tattoo-based noninvasive glucose monitoring: a proof-of-concept study. *Analytical chemistry*, 87(1), 394-398.
16. Chen, W., Yao, Y., Chen, T., Shen, W., Tang, S., & Lee, H. K. (2021). Application of smartphone-based spectroscopy to biosample analysis: A review. *Biosensors and Bioelectronics*, 172, 112788.
17. Lombardo, F., Shalaeva, M. Y., Tupper, K. A., Gao, F., & Abraham, M. H. (2000). ElogPoct: a tool for lipophilicity determination in drug discovery. *Journal of medicinal chemistry*, 43(15), 2922-2928.

18. Kubota, L. T., Da Silva, J. A. F., Sena, M. M., & Alves, W. A. (Eds.). (2022). *Tools and Trends in Bioanalytical Chemistry*. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer.
19. Hubschmann, H. J. (2015). *Handbook of GC-MS: fundamentals and applications*. John Wiley & Sons.
20. Jager, A. V., & Tonin, F. G. (2022). Analytical Methods for Detection and Quantification of Aflatoxins. In *Aflatoxins in Food: A Recent Perspective* (pp. 161-193). Cham: Springer International Publishing.
21. Passonneau, J. V., & Lowry, O. H. (1993). *Enzymatic analysis: a practical guide*. Springer Science & Business Media.
22. Hosseini, S., Vázquez-Villegas, P., Rito-Palomares, M., & Martínez-Chapa, S. O. (2018). *Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA): from A to Z* (pp. 67-115). Singapore: Springer.
23. Sachdeva, S., Davis, R. W., & Saha, A. K. (2021). Microfluidic point-of-care testing: commercial landscape and future directions. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8, 602659.
24. Yang, J., Wang, K., Xu, H., Yan, W., Jin, Q., & Cui, D. (2019). Detection platforms for point-of-care testing based on colorimetric, luminescent and magnetic assays: A review. *Talanta*, 202, 96-110.
25. Van Emon, J. M., Chuang, J. C., Trejo, R. M., & Durnford, J. (2007). Integrating bioanalytical capability in an environmental analytical laboratory. In *Immunoassay and other bioanalytical techniques* (pp. 1-43). CRC Press, Taylor and Francis New York.
26. Vashist, S. K., & Luong, J. H. (Eds.). (2018). *Handbook of immunoassay technologies: approaches, performances, and applications*. Academic Press.
27. Gątarek, P., Pawełczyk, M., Jastrzębski, K., Głabiński, A., & Kałużna-Czaplińska, J. (2019). Analytical methods used in the study of Parkinson's disease. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 118, 292-302.
28. Manmana, Y., Kubo, T., & Otsuka, K. (2021). Recent developments of point-of-care (POC) testing platform for biomolecules. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 135, 116160.
29. Li, N., Zhang, T., Chen, G., Xu, J., Ouyang, G., & Zhu, F. (2021). Recent advances in sample preparation techniques for quantitative detection of pharmaceuticals in biological samples. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 142, 116318.
30. Zhang, M., Cui, X., & Li, N. (2022). Smartphone-based mobile biosensors for the point-of-care testing of human metabolites. *Materials Today Bio*, 14, 100254.
31. Chen, Y. (2023). *Surface Plasmon Resonance Imaging: Basic Theory and Practical Methodology* (Vol. 95). Springer Nature.
32. Borse, V., Chandra, P., & Srivastava, R. (2022). *BioSensing, Theranostics, and Medical Devices*. Springer Singapore.
33. Optical sensors for biomedical diagnostics and environmental monitoring / Banshi Dhar Gupta, Anand Mohan Shrivastav, Sruthi Prasood Usha. Boca Raton, FL : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017
34. Brar, S. K., Hegde, K., & Pachapur, V. L. (Eds.). (2019). *Tools, techniques and protocols for monitoring environmental contaminants*. Elsevier.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Бази NIST: <http://webbook.nist.gov/chemistry/>
2. Методичні посібники: <http://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre>8872

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(потрібне підкреслити)

протокол № _ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(потрібне підкреслити)

протокол № _ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(потрібне підкреслити)

протокол № _ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток __).
(потрібне підкреслити)

протокол № _ від «__» _____ 20__ р. Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)