

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

_____ В.П. Садковий

" ____ " _____ 2016 р

«ХІМІЯ НАВКОЛИЩНОГО СЕРЕДОВИЩА»

Програма

навчальної обов'язкової дисципліни

підготовки магістра

спеціальності 101 «Екологія»

спеціалізації «Екологічна безпека»

Харків 2016 рік

Розробники програми: професор кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки, доктор хімічних наук, професор Васюков О.Є.; доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник Лобойченко В.М.

Програму навчальної дисципліни рекомендовано кафедрою охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

Протокол від «__» серпня 2016 року № ____

Завідувач кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

_____ Артем'єв С.Р.

«_____» _____ 2016 року

Рекомендовано вченою радою факультету техногенно-екологічної безпеки

Протокол від «__» серпня 2016 року № ____.

Голова вченої ради факультету техногенно-екологічної безпеки

_____ Метельов О.В.

«_____» _____ 20__ року

Схвалено вченою радою університету _____

Протокол від «_____» _____ 20__ року № ____

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Хімія навколишнього середовища» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності 101 «Екологія» спеціалізації «Екологічна безпека» циклу професійної підготовки.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є хімічні процеси що протікають в атмосфері, земній корі і океані та науково-технічна політика щодо стандартизації, метрології та сертифікації в екологічній діяльності, відповідні нормативні документи, методики та методи контролю якості об'єктів довкілля.

Міждисциплінарні зв'язки: навчання за даною програмою проводиться після вивчення слухачами таких дисциплін, як «Ландшафтна екологія», «Техноекологія», «Загальна екологія та неоекологія», «Геологія з основами геоморфології», «Гідрологія», «Моніторинг довкілля», «Прогнозування стану довкілля», «Екологічна експертиза», «Основи ГІС-технологій» та ін.

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів:

1. Науково-технічна політика щодо стандартизації, метрології та сертифікації.
2. Стандартизація екологічної безпеки.
3. Сертифікація та ліцензування у сфері екологічної безпеки.
4. Хімія атмосфери.
5. Хімія наземної середи.
6. Хімія океану.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1 Метою викладання навчальної дисципліни «Хімія навколишнього середовища» полягає в ознайомленні студентів (курсантів) з основними хімічними процесами що протікають в атмосфері, земній корі і океані, з механізмами видалення забруднюючих речовин з окремих компонентів Землі, з глобальними проблемами забруднення довкілля, з стандартизацією екологічної безпеки.

1.2 Основними завданнями вивчення дисципліни «Хімія навколишнього середовища» є:

1. Вивчення основних хімічних процесів що протікають в атмосфері, земній корі і океані.
2. Ознайомлення з глобальними проблемами забруднення довкілля.
3. Надання слухачам практичних навичок в особливості протікання природних процесів в складових довкілля з участю хімічних і радіаційних речовин та сполук для прогнозування можливості виникнення та масштабів надзвичайних ситуацій.
4. Навчити майбутніх фахівців орієнтуватися в принципах метрологічного забезпечення, стандартизації, сертифікації та ліцензування у сфері екологічної безпеки та особливостях хімічних перетворень в навколишньому середовищі.
5. Сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичні знання, навички та практичні вміння для розгляду конкретних ситуацій і вирішення практичних завдань.

1.3 Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні:

знати :

- основні терміни та визначення сучасної хімічної екології навколишнього середовища;
- технологію ліквідації аварій згідно з їх характеристиками з обліком природних вміст хімічних і радіаційних речовин та сполук в окремих складових довкілля;
- природних вміст хімічних і радіаційних речовин та сполук в окремих складових довкілля при додержанні державних будівельних норм у частині, стосовній вимог безпеки та захисту об'єктів, конструктивні особливості будівель і споруд різного призначення;
- особливості протікання природних процесів в складових довкілля з участю хімічних і радіаційних речовин та сполук для прогнозування можливості виникнення та масштабів надзвичайних ситуацій;

- основні терміни в галузі метрології, структуру метрологічної служби України, нормативно-правове забезпечення метрологічної діяльності в сфері екологічної безпеки, об'єкти державного метрологічного контролю і нагляду;

- основи метрологічного забезпечення екологічних вимірювань, об'єкти вимірювань та їх величини, одиниці, засоби, параметри, похибки та перевірка засобів вимірювань;

- систему стандартизації, сертифікації, ліцензування в сфері екологічної безпеки;

- вимоги міжнародних природоохоронних стандартів щодо систем екологічного управління, принципів корпоративної соціальної відповідальності, застосування екологічного аудиту, сертифікацію виробництва продукції, оцінки екологічних показників, її якості;

вміти:

- здійснювати планування та прогнозування різних процесів в галузі екологічної безпеки для побудови систем захисту та відновлення довкілля;

- формувати політику екологічної безпеки в громадській, господарській та адміністративній діяльності;

- застосовувати нормативно-методичну базу, що забезпечує достовірність і порівнянність вимірювань і результатів оброблення екологічної інформації в усіх складових частинах цієї системи;

- застосовувати сучасні методи метрологічного контролю, технічні засоби для їх реалізації;

- використовувати вітчизняні та закордонні бази даних; оперувати різними базами даних для отримання необхідних результатів;

- проводити екологічну експертизу потенційно екологічно небезпечних технологій використання природних ресурсів та сировини, технологій виробництва товарів, якості товарів та послуг для ліцензування діяльності, що становить екологічну небезпеку;

- визначати процеси та механізми хімічного вивітрювання земної кори, хімію континентальних вод;

- визначати хімію головних іонів та слідові хімічні компоненти в морській воді, глобальні зміни в океані;

- оцінювати наслідки забруднення світового океану, ґрунтів, повітря;

- контролювати дотримання підприємствами, установами, організаціями вимог державних стандартів, норм, правил у сфері екологічної безпеки.

мати навички:

- проводити необхідні розрахунки для отримання достовірних даних в екологічних дослідженнях;

- складати основні рівняння хімічних процесів в різних середовищах;

- оцінювати наслідки зміни клімату.

1.4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

загальні:

- Знання хімії та біогеохімії в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та для використовування в обраній професії.

професійні:

- Використовувати знання про причини виникнення екологічної небезпеки для обґрунтування управлінських рішень

- Здатність використовувати та застосовувати в професійній діяльності положення національного та міжнародного законодавства у сфері охорони навколишнього природного середовища.

- Здатність використовувати систему передачі одиниць вимірювань в сфері екологічної безпеки .

- Здатність використовувати методики, обладнання та засоби вимірювальної техніки для проведення достовірних вимірювань в сфері екологічної безпеки.
- Здатність використовувати математичні знання для статистичної обробки даних спостережень за станом довкілля та моделювання явищ і процесів, що відбуваються в ньому.
- Здатність використовувати знання з екологічної стандартизації, сертифікації, ліцензування в сфері екологічної безпеки.
- Уявлення про моніторинг атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 330 годин / 11 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Науково-технічна політика щодо стандартизації, метрології та сертифікації

Змістовий модуль 1. Сучасні методи та засоби контролю.

Тема 1. Об'єкт, предмет і завдання навчальної дисципліни «Метрологія, стандартизація і сертифікація у сфері екологічної безпеки». Сучасні методи та засоби контролю.

Об'єкт, предмет і завдання навчальної дисципліни «Метрологія, стандартизація і сертифікація у сфері екологічної безпеки». Місце і роль «Метрології, стандартизації і сертифікації у сфері екологічної безпеки» у системі інших дисциплін. Сучасні методи та засоби контролю.

Змістовий модуль 2. Технічні засоби екологічного контролю.

Тема 2. Технічні засоби екологічного контролю.

Технічні засоби екологічного контролю. Поняття метода та методики. Методи екологічної хімії. Загальна характеристика методик аналізу навколишнього середовища. Прилади та обладнання для проведення вимірювань. Особливості повірки та калібровки приладів. Похибка приладів та вимірювань.

Змістовий модуль 3. Метрологічне забезпечення системи екологічного контролю (моніторингу).

Тема 3. Метрологічне забезпечення системи екологічного контролю (моніторингу).

Метрологічне забезпечення системи екологічного контролю (моніторингу). Вимоги до приладів та методик, що застосовуються в сфері державного метрологічного нагляду. Вимоги до екологічних лабораторій в сфері та поза сферою державного метрологічного нагляду. Особливості відбору проб повітря, ґрунтів, води. Стадії опрацювання результатів вимірювань.

Змістовий модуль 4. Система екологічного нормування.

Тема 4. Система екологічного нормування.

Система екологічного нормування. Наукові аспекти нормування антропогенних речовин. Екологічні нормативи.

Змістовий модуль 5. Нормативно-методична база, що забезпечує достовірність і порівнянність вимірювань і результатів оброблення екологічної інформації в усіх складових частинах цієї системи.

Тема 5. Нормативно-методична база, що забезпечує достовірність і порівнянність вимірювань і результатів оброблення екологічної інформації в усіх складових частинах цієї системи.

Нормативно-методична база, що забезпечує достовірність і порівнянність вимірювань і результатів оброблення екологічної інформації в усіх складових частинах цієї системи. Міждержавні, державні, галузеві стандарти, стандарти підприємств. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Схема передачі одиниці вимірювання. Поняття еталону. Міжлабораторні порівняння. Напрями метрологічної діяльності Мінекономрозвитку. Міжнародні метрологічні організації.

МОДУЛЬ 2. Стандартизація екологічної безпеки

Змістовий модуль 6. Система стандартів в сфері охорони навколишнього середовища і нормативів його якості.

Тема 6. Система стандартів в сфері охорони навколишнього середовища і нормативів його якості.

Система стандартів в сфері охорони навколишнього середовища і нормативів його якості.

Змістовий модуль 7. Стандарти екологічної безпеки.

Тема 7. Стандарти екологічної безпеки.

Стандарти екологічної безпеки. Екологічне маркування товарів. Гармонізація стандартів.

МОДУЛЬ 3. Сертифікація та ліцензування у сфері екологічної безпеки.

Змістовий модуль 8. Стандарти і норми ЄС та міжнародних стандартів серій ISO 14000, ISO 19000.

Тема 8. Стандарти і норми ЄС та міжнародних стандартів серій ISO 14000, ISO 19000.

Стандарти і норми ЄС та міжнародних стандартів серій ISO 14000, ISO 19000.

Змістовий модуль 9. Сертифікати системи управління якістю, системи екологічного управління.

Тема 9. Сертифікати системи управління якістю, системи екологічного управління.

Сертифікати системи управління якістю, системи екологічного управління. Сучасний стан та перспективи сертифікованих систем управління якістю та екологічного керування.

Змістовий модуль 10. Сертифікація продукції та її якості.

Тема 10. Сертифікація продукції та її якості.

Сертифікація продукції та її якості. Органи сертифікації. Законодавче забезпечення екологічної сертифікації в Україні. Міжнародні системи сертифікації. Системи сертифікації в економічно розвинутих країнах.

Змістовий модуль 11. Процедури ліцензування.

Тема 11. Процедури ліцензування.

Процедури ліцензування. Ліцензування виробництва.

Змістовий модуль 12. Укладення договорів та видача ліцензій на комплексне природокористування.

Тема 12. Укладення договорів та видача ліцензій на комплексне природокористування.

Укладення договорів та видача ліцензій на комплексне природокористування. Нормативно-правова база ліцензування екологічної діяльності в Україні. Ліцензування екологічної діяльності за кордоном.

МОДУЛЬ 4. Хімія атмосфери.

Змістовий модуль 13. Хімічні процеси в атмосфері.

Тема 13. Походження життя та еволюція атмосфери. Хімічний склад атмосфери. Чинники сталого стану та рівноваги. Природні джерела хімічних речовин та сполук. Реакційна здатність домішок в атмосфері. Атмосфера міста. Забруднення повітря та здоров'я. Наслідки забруднення повітря. Процеси видалення. Модульний контроль.

МОДУЛЬ 5. Хімія наземної середи.

Змістовий модуль 14. Хімічні процеси в наземній середі.

Тема 14 Наземне середовище, кора та кругообіг речовин. Процеси вивітрювання. Механізми хімічного вивітрювання. Контроль швидкості реакцій вивітрювання. Тверді продукти вивітрювання. Хімія континентальних вод. Модульний контроль.

МОДУЛЬ 6. Хімія океану.

Змістовий модуль 15. Хімічні процеси океану.

Тема 15. Процеси в дельтах та естуаріях. Хімія головних іонів в морській воді. Хімічний кругообіг головних іонів Антропогенний вплив на головні іони в морській воді. Слідові хімічні компоненти в морській воді. Глобальні зміни. Модульний контроль. Екзамен.

3. Рекомендована література

Базова:

1. Тарасова, В.В. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : Навч. посібник / В.В. Тарасова, А.С. Малиновський, М.Ф. Рибак ; За ред. професора В.В. Тарасової . — К. : Центр учбової літератури, 2007 . — 276 с. — 978-966-364-457-8 : 50,00 р.
2. Джигирей, В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : Навч. посібник . — 2-ге вид., стер. — К. : Знання, 2002 . — 203 с
3. Кучерявий, В.П. Загальна екологія : Підруч. для студ. вищих навч. закл. — Львів : Світ, 2010 . — 520 с. :
4. Методичні вказівки до виконання лабораторних та самостійних робіт з дисципліни "Метрологія та стандартизація" / Уклад. І.В. Міщенко . — Х. : АЦЗУ, 2005 . — 48 с.
5. Про ліцензування певних видів господарської діяльності : Закон України від 1 червня 2000 р. № 1775-III // Пожежна безпека . 1997-. Нормативні акти: Т. 8 : Протипожежні вимоги в галузі проектування та будівництва . 2002 . 544 с. — С. 3-28.
6. Перелік органів ліцензування : (Витяг) : Затв. постановою КМУ від 14 листопада 2000 р. № 1698 // Пожежна безпека . 1997-. Нормативні акти: Т. 8: Протипожежні вимоги в галузі проектування та будівництва . 2002 . 544 с. — С. 29-30.
7. Метрологія та стандартизація : Конспект лекцій / Уклад.: І.В. Міщенко, С.О. Вамболь, Т.М. Курська . — Х. : АЦЗУ, 2006 . — 137 с.
8. Клименко М. О. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології: Підручник / Клименко М. О., Скрипчук П. М. — Київ.: Видавничий центр «Академія», 2006. — 368 с.
9. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / За ред. В. С. Носка, Б. С. Прістера, М. В. Лободи. — К.: Урожай, 1994.
10. Койфман Ю. І. та ін. Міжнародні та європейські системи сертифікації і акредитації: Організація діяльності, норми та правила: Довідник. — Львів — Київ. — 1995. — 266 с.
11. Кораблева А. И., Чесанов Л. Г., Савин Л. С. Введение в экологическую экспертизу. — Днепропетровск: «Поліграфіст», 2000. — 144 с.

12. Кожушко Л. Ф., Скрипчук П. М. Екологічний менеджмент. — Рівне: РДТУ, 2001. — 343 с.
13. Набиванець Б. Й. Аналітична хімія природного середовища : підруч. для студ. природн. спец. вищ. навч. закл. / Б. Й. Набиванець, В. В. Сухан, Л. В. Калабіна. - К. : Либідь, 1996. - 304 с.
14. Ю. А. Золотов и др. Основы аналитической химии Кн. 1, 2.
15. ДСТУ ISO 9001—2001. «Системи управління якістю. Вимоги».
16. ДСТУ ISO 9004—2001. «Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності».
17. ДСТУ ISO 14001—2004. «Системи управління якістю навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування».
18. Чибисова Н.В., Долгань Е.К. Экологическая химия: Учебное пособие / Калинингр. ун-т. - Калининград, 1998. - 113 с.
19. Акимов Т. А. Экология: Человек – Экономика – Биота - Среда / Т. А. Акимов, В. В. Хаскин; учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 566 с.
20. Андруз Дж. Введение в химию окружающей среды / Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз, П. Лисс; Пер. с англ. А. Г. Заварзиной; Под ред. Г. А. Заварзина. – М.: Мир, 1999. – 271 с.
21. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – М.: Айриспресс, 2004. – 576 с.
22. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения / В. И. Вернадский. – 2-е изд. – М.: Наука, 1987. – 340 с.
23. Задачи и вопросы по химии окружающей среды / Н. П. Тарасова, В. А. Кузнецов, Ю. В. Сметанников, А. В. Малков, А. А. Додонова. – М.: Мир, 2002. – 368 с.
24. Израэль Ю. А. Антропогенная экология океана / Ю. А. Израэль, А. В. Цыбань. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 528 с.
25. Кондратьев К. Я. Экодинамика и геополитика. Т. 1. Глобальные проблемы / К. Я. Кондратьев, В. К. Донченко. – СПб, 1999. – 1032 с.
26. Одум Ю. Экология. В 2-х т./ Ю. Одум; Пер. с англ. Ю. М. Фролова; Под ред. В. Е. Соколова. – Т. 1. – М.: Мир, 1986. – 328 с.
27. Рамад Ф. Основы прикладной экологии: Воздействие человека на биосферу / Ф. Рамад; Пер. с фр. ЮИ. Ляхина, А. Г. Попова, А. И. Смирнова; Под ред. Л. Т. Матвеева. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 544 с.
28. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
29. Фюлленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию / Г. Фюлленберг; Пер. с нем. А.В. Очкина; Под ред. К.Б. Заборенко – М.: Мир, 1997. – 232 с.

Допоміжна:

1. Про внесення змін та доповнень до Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні, затвердженого наказом Держстандарт України від 30 червня 1993 р. № 95, та встановлення термінів її введення : Наказ № 499 від 27 листопада 1996 р. // Пожежна безпека . 1997-. Т. 3 . 1997 . -448 с.
2. Про термін дії ліцензії на провадження певних видів господарської діяльності, розміри і порядок зарахування плати за її видачу : (Витяг) : Постанова від 29 листопада 2000 р. № 1755 // Пожежна безпека . 1997-. Нормативні акти: Т. 8 : Протипожежні вимоги в галузі проектування та будівництва . 2002 . - 544 с.
3. Перелік документів, які додаються до заяви про видачу ліцензії для окремого виду господарської діяльності : (Витяг) : Затв. постановою КМУ від 4 липня 2001 р. № 756 // Пожежна безпека . 1997-. Нормативні акти: Т. 8 : Протипожежні вимоги в галузі проектування та будівництва . 2002. - 544 с.

4. Термін введення обов'язкової сертифікації окремих видів продукції в Україні : Наказ Держстандарту України від 30 червня 1993 р. № 95, із змінами та доповненнями наказ Держстандарту України від 27 листопада 1996 р. № 499// Пожежна безпека . 1997-. Т. 3. 1997 .- 448 с.

5. Основи метрології та вимірювань / Д. Б. Головки, К. Г. Рого, Ю. О. Скрипник. — К.: Либідь, 2001 — 408 с.

6. Шаповал М. І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації: Підручник. — 3-тє вид., перероб. і доп. — К.: Європ. ун-т фінансів, інформсистем, менеджменту і бізнесу, 2000. - 174 с.

7. Міжнародні стандарти ISO серії 9000

8. Міжнародні стандарти ISO серії 10000

9. Міжнародні стандарти серії ISO серії 14000

10. ДСТУ 2462—94. «Сертифікація. Основні поняття. Терміни та визначення».

11. ДСТУ 3410—96. «Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення».

12. ДСТУ 3413—96. «Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції»

13. ДСТУ 3414—96. «Система сертифікації УкрСЕПРО. Атестація виробництва. Порядок здійснення».

14. ISO/IEC 17040 :2005. «Оцінка відповідності. Загальні вимоги до взаємної оцінки органів з оцінки відповідності та органів з акредитації».

15. Величко О. М. Класифікація одиниць вимірювання // Український метрологічний журнал.— № 2. — 1997.

16. Вода питна. Нормативні документи: Довідник: У 2 т. / За заг. ред. В. Л. Іванова. — Львів: НТЦ «Леонорм — стандарт». — 2001. — Т.1. — 260 с.

17. Вода питна. Нормативні документи: Довідник: У 2 т. / За заг. ред. В. Л. Іванова. — Львів: НТЦ «Леонорм — стандарт». — 2001. — Т.2. — 234 с.

18. ДБН А.2.2.—1 — 2003. «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд» / Держбуд України. — 2004.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Під час викладання навчальної дисципліни «Хімія навколишнього середовища» використовуються **наступні методи контролю тих, хто навчається:**

Вхідний контроль – застосовується під час початку вивчення певної навчальної дисципліни з метою визначення рівня підготовки тих, хто навчається.

Поточний контроль засвоєння вивченого матеріалу здійснюється на кожному практичному та семінарському занятті шляхом проведення усного і письмового опитування. Він призначений для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи студентів та вдосконалення методики проведення занять.

Поточний контроль може проводитися наступними способами:

– усне опитування – застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять з метою визначення рівня засвоєння слухачами навчального матеріалу попереднього заняття;

– письмовий експрес-контроль (летючка) – проводиться з метою перевірки рівня знань слухачів за попереднє (декілька попередніх) занять, або після завершення вивчення слухачами матеріалу змістового модуля;

– тестовий контроль – як правило, проводиться після завершення вивчення слухачами матеріалу блоку змістових модулів;

– комбінована форма контролю – поєднання під час проведення навчальних занять усного опитування та експрес-контролю, або експрес-контролю з тестовим контролем з

метою максимального охоплення кількості залучених до контролю слухачів і більш якісної перевірки рівня засвоєння ними знань.

Модульний контроль є компонентом поточного контролю і здійснюється у формі виконання слухачем модульного контрольного завдання (контрольної роботи, тесту тощо) та є обов'язковим для слухача. Протягом **навчального семестру** під час вивчення дисципліни «Хімія навколишнього середовища» проводиться модульний контроль.

Підсумкова модульна оцінка визначається як сума поточної та контрольної оцінок (балів) з даного модуля. Оцінювання кожного контрольного модуля необхідно проводити таким чином, щоб звітність за результатами засвоєння модуля була за обов'язкові види робіт та допоміжні завдання (у цьому разі повинна враховуватись активність та поточна успішність слухача на семінарах, групових заняттях тощо).

Підсумкова семестрова оцінка визначається за результатами підсумкових модульних (залікових, екзаменаційних) оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів.

Підсумковою формою контролю з дисципліни є диференційний залік **(1 семестр) екзамен (2, 3 семестр)**.

Розробники програми:

професор кафедри охорони праці
та техногенно-екологічної безпеки,
доктор хімічних наук, професор

Васюков О.Є.

доцент кафедри охорони праці
та техногенно-екологічної безпеки,
кандидат хімічних наук,
старший науковий співробітник

Лобойченко В.М.