



Токсикологія вибухових речовин

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G2 Технології захисту навколишнього середовища
Освітня програма	Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 рік навчання, весняний семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів ЄKTC (150 год) Лекції – 30 год, практичні заняття – 16 год, СРС – 104 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен / модульна контрольна робота (МКР), реферат
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/ викладачів	Лектор: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk07@gmail.com , 0679416841; Практичні/Семінарські: к. т. н., доцент Гребенюк Тетяна Володимирівна, t.hrebeniuk07@gmail.com , 0679416841;
Розміщення курсу	Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Токсикологія вибухових речовин» є складовою сертифікатної програми «Екоаналітика наслідків бойових дій». Вивчення дисципліни є важливим в контексті розуміння процесів, які відбуваються у результаті використання вибухових пристроїв і речовин. Знання, отримані під час вивчення даної дисципліни, будуть корисні фахівцям, які хочуть зробити власний внесок у найскоріше відновлення забруднених територій у післявоєнний період відбудови й розвитку держави.

Мета дисципліни – посилення у здобувачів наступних компетентностей, зазначених в освітній програмі:

ФК01. Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.

Зазначені компетентності посилюють такі результати навчання:

ПРН04. Обґрунтовувати рішення, направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.

ПРН09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.

ПРН10 Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

ПРН16 Обґрунтовувати ідеї, впроваджувати і використовувати інноваційні підходи, спрямовані

на відновлення пошкоджених територій внаслідок війни та техногенних і природних катастроф із забезпеченням сталості.

Предмет навчальної дисципліни – оцінка токсичної дії вибухових речовин на організм людини та довкілля з метою запобігання негативним наслідкам їх використання, зберігання чи утилізації.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Здобуті упродовж опанування дисципліни компетентності і програмні результати навчання використовуються у подальшому при проходженні здобувачами вищої освіти практики та є підґрунтям для виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до токсикології вибухових речовин

Тема 2. Фізико-хімічні властивості вибухових речовин

Тема 3. Механізми токсичної дії вибухових речовин

Тема 4. Шляхи надходження ВР в організм людини

Тема 5. Гостра та хронічна інтоксикація вибуховими речовинами

Тема 6. Токсикокінетика та токсикодинаміка ВР

Тема 7. Оцінка токсичності вибухових речовин: методи і показники

Тема 8. Вибухові речовини військового призначення: токсикологічний аналіз

Тема 9. Вибухові речовини цивільного призначення: ризики для здоров'я

Тема 10. Екологічна токсикологія вибухових речовин

Тема 11. Методи індикації та моніторингу ВР у довкіллі

Тема 12. Медико-біологічні наслідки впливу ВР

Тема 13. Засоби індивідуального та колективного захисту

Тема 14. Утилізація та знешкодження вибухових речовин: токсикологічні аспекти

Тема 15. Нормативно-правове регулювання токсикологічного контролю ВР

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Толкунов І. О., Матухно В. В., Попов І. І. та ін. Утилізація та знищення вибухонебезпечних предметів. Том 1 : навч. посіб. / І. О. Толкунов, В. В. Матухно, І. І. Попов та ін. – Київ : НАОУ, 2022. – 284 с.
2. Вандер К. О., Толкунов І. О., Ромін А. В. Медицина надзвичайних ситуацій : навч. посіб. / К. О. Вандер, І. О. Толкунов, А. В. Ромін. – Київ : НАОУ, 2022. – 256 с.
3. Еванс Р., Седдон Б., Чарапіч Й. Вибухові боєприпаси. Посібник для України. Видавничий дім «Професіонал». 2023. 224 с.
4. Дерев'янчук А.Й., Шелест М.Б. Артилерійське озброєння і боєприпаси. Навчальний посібник. Київ: «Скіф», 2023. 414 с.
4. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник / За ред. Ю. М. Скалецького, І. Р. Мисули. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. 362 с
5. Головне управління з організації виробництва боєприпасів та будівництва споруд спецпризначення Кількісний аналіз ризиків. Інструмент для розрахунку наслідків вибуху : метод. рек. – Київ : МОУ, 2023. – 48 с.

Додаткова література

1. Військовий інститут танкових військ НТУ «ХПІ» Токсикологічний моніторинг вибухових речовин у довкіллі : метод. ред. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 52 с.
2. Медичні аспекти хімічної зброї: Навчальний посібник для слухачів УВМА та студентів вищих медичних навчальних закладів. – К.: УВМА, 2003. –102 с.
3. Торбін В.Ф., Вороненко В.В., Левченко О.С., Скалецький Ю.М. Ядерна зброя: навч. посіб. Тернопіль: ТДМУ, 2002 192 с.
4. Скалецький Ю.М., Барасій М.І., Худецький І.Ю., Торбін В.Ф. та ін. Медичні аспекти ядерних аварій: Навчальний посібник для слухачів УВМА та студентів вищих медичних навчальних закладів. К.: Навчально-методичний відділ УВМА, 2000. 55 с.
5. Dong M.H. An Introduction to Environmental Toxicology. 5th Edition Independently publ., 2022. 514 p.
6. Gupta R.C. Handbook of Toxicology of Chemical Warfare Agents, Third Edition. Elsevier Inc., 2020. 1284 p.

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, викладач зазначить на відповідному занятті. З усіма іншими літературними джерелами рекомендується ознайомитись.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час вивчення матеріалу дисципліни застосовуються такі методи колективного та активного навчання: – особистісно-орієнтовані технології, засновані на активних формах у методах навчання: мозкова атака під час колективних дискусій, розв'язання кейсів, інтерактивне спілкування; наукові конференції та диспути; – методи проблемного навчання, частково-пошукові завдання, аналітичні доповіді та аналіз окремих ситуацій (кейсів); – інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи здобувачів, доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (із використанням мережі Інтернет, платформи G Suite for Education (Google Classroom) під час дистанційного навчання). Лекційні заняття Лекційні заняття спрямовані на: – надання сучасних та цілісних знань з дисципліни; – виховання у здобувачів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення; – роз'яснення всіх нововведених термінів і понять; – використання методичних особливостей подання матеріалу для кращого його розуміння та сприйняття; – використання наочних елементів для сприйняття матеріалу; – доступність для сприйняття конкретною аудиторією; – формування у здобувачів необхідної мотивації та зацікавленості у продовженні навчання під час самостійної роботи; – залучення здобувачів до процесу творчої роботи спільно з викладачем, до генерації нових ідей тощо. Форми проведення лекційних занять: лекції-повідомлення, проблемні лекції, лекції-дискусії.

Лекційні заняття

№з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
Лекція 1	Вступ до токсикології вибухових речовин Огляд предмету, завдань і методів дослідження. Визначення поняття «токсикологія» у контексті ВР, класифікація токсичних речовин. Література [1,2]
Лекція 2	Фізико-хімічні властивості вибухових речовин Розгляд основних типів ВР (нітросполуки, пероксиди, азиди), їх стабільність, леткість, розчинність і вплив на токсичність. Література [1,2]
Лекція 3	Механізми токсичної дії вибухових речовин Біохімічні шляхи ураження організму: порушення метаболізму, оксидативний стрес, нейротоксичність. Література [1,2]

Лекція 4	Шляхи надходження ВР в організм людини Інгаляційний, пероральний, дермальний шляхи. Особливості абсорбції та розподілу токсикантів. Література [4,5]
Лекція 5	Гостра та хронічна інтоксикація вибуховими речовинами Симптоматика, діагностика, патогенез. Порівняння гострих отруєнь з кумулятивним ефектом при тривалому впливі. Література [1,2]
Лекція 6	Токсикокінетика та токсикодинаміка ВР Метаболізм, біотрансформація, виведення токсичних речовин. Вплив дози, часу та шляху надходження. Література [2,4]
Лекція 7	Оцінка токсичності вибухових речовин: методи і показники LD ₅₀ , LC ₅₀ , NOAEL, LOAEL. Біотестування, моделі in vitro та in vivo. Література [1,2,4]
Лекція 8	Вибухові речовини військового призначення: токсикологічний аналіз Тротил, гексоген, октоген, пікринова кислота. Їх токсичні властивості, вплив на військовий персонал і цивільне населення. Література [1,2]
Лекція 9	Вибухові речовини цивільного призначення: ризики для здоров'я ВР у гірничій справі, будівництві, піротехніці. Оцінка професійних ризиків. Література [1]
Лекція 10	Екологічна токсикологія вибухових речовин Вплив на ґрунт, воду, атмосферу. Токсичність продуктів розкладу та залишків ВР. Література [1]
Лекція 11	Методи індикації та моніторингу ВР у довкіллі Хроматографія, спектрофотометрія, біосенсори. Польові та лабораторні методи контролю. Література [1,2]
Лекція 12	Медико-біологічні наслідки впливу ВР Ураження органів і систем: нервової, дихальної, кровотворної. Карциногенність, мутагенність, репродуктивна токсичність. Література [1,3]
Лекція 13	Засоби індивідуального та колективного захисту Респіратори, спецодяг, системи вентиляції. Протоколи безпеки при роботі з ВР. Література [1-5]
Лекція 14	Утилізація та знешкодження вибухових речовин: токсикологічні аспекти Методи термічної, хімічної, біологічної утилізації. Ризики вторинного забруднення. Література [1-5]
Лекція 15	Нормативно-правове регулювання токсикологічного контролю ВР Національні та міжнародні стандарти (ДСТУ, ISO, REACH). Вимоги до безпеки, звітності, сертифікації. Література [1-5]

Практичні заняття Передбачено проведення практичних занять. На практичні заняття виносяться теми, які дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал. Зміст цих занять і методика їх проведення сприяють забезпеченню розвитку творчої активності особистості здобувача вищої освіти. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але й покликані сприяти зростанню здобувачів вищої освіти як творчих і креативних фахівців.

Практичні заняття

№з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Практичне заняття 1	Визначення шляхів надходження вибухових речовин в організм людини Ознайомтесь із основними шляхами проникнення токсикантів (інгаляційний, дермальний, пероральний). Побудуйте схему з прикладами для кожного шляху.
Практичне заняття 2	Оцінка гострої токсичності тротилу за показником LD₅₀ Використовуючи довідкові дані, розрахуйте орієнтовну дозу, що спричиняє летальний ефект у 50% експериментальних тварин. Поясніть значення показника для оцінки ризику.
Практичне заняття 3	Аналіз токсикокінетики гексогену Визначте основні етапи: абсорбція, розподіл, метаболізм, виведення. Складіть таблицю з коротким описом кожного етапу.
Практичне заняття 4	Визначення екологічної токсичності залишків ВР у ґрунті Ознайомтесь із методами біотестування (наприклад, тест на проростання насіння). Проведіть спостереження та зробіть висновок про рівень забруднення.
Практичне заняття 5	Індикація вибухових речовин у повітрі методом газової хроматографії (модельна задача) Опрацюйте принцип дії методу та змодельуйте процес виявлення парів ВР. Наведіть приклад хроматограми з поясненням піків.
Практичне заняття 6	Оцінка впливу ВР на нервову систему людини Вивчіть механізми нейротоксичної дії деяких ВР (наприклад, пікринової кислоти). Складіть короткий опис симптомів та можливих наслідків.
Практичне заняття 7	Розробка заходів безпеки при роботі з вибуховими речовинами Проаналізуйте типові ситуації ризику на виробництві або складі. Складіть перелік засобів індивідуального захисту та дій у разі аварії.
Практичне заняття 8	Модульна контрольна робота

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

Підготовку до лекцій—15 год;
 Підготовку до практичних занять – 14 год;
 виконання реферату – 15 год;
 підготовку до модульної контрольної роботи –2 год;
 підготовку до екзамену – 30 год.

Самостійне опрацювання окремих тем

Тема	Години
Нанотоксикологія вибухових речовин Розгляд токсичних властивостей наночастинок, що утворюються при вибухах або входять до складу сучасних ВР. Аналіз їх проникності, біоаккумуляції та впливу на клітинному рівні.	7
Психофізіологічні наслідки впливу вибухових речовин Вивчення впливу ВР на психоемоційний стан, когнітивні функції, розвиток посттравматичних розладів. Роль токсичних речовин у формуванні бойового стресу.	7
Біоіндикатори впливу вибухових речовин на живі організми Використання рослин, мікроорганізмів, тварин як біоіндикаторів забруднення ВР. Методи оцінки змін у біохімічних та морфологічних параметрах.	7
Генотоксичність вибухових речовин та її оцінка Розглядаються механізми пошкодження ДНК під дією токсичних компонентів ВР, зокрема нітросполук. Аналізуються методи виявлення генотоксичного ефекту (тест комети, мікроядерний тест) та їх значення для оцінки довгострокових ризиків для здоров'я людини і біоти.	7

Політика контролю

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom, а також відкрито курс «Токсикологія вибухових речовин» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Заняття згідно з розкладом проводяться за допомогою додатку Zoom (за умови дистанційного навчання). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання реферату розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Під час проходження курсу «Токсикологія вибухових речовин» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Ризик-менеджмент в екології» на платформі «Сікорський».

Усі без виключення здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання плагиату, фабрикації, фальсифікації в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

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

РСО складається з двох складових:

- *стартової* – призначена для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру;
 - *екзаменаційної* – призначена для оцінювання окремих запитань (завдань) на екзамені.
- Розмір стартової складової РСО дорівнює 50 балів, екзаменаційної складової – 50 балів. Стартові бали формуються як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, та заохочувальних балів.

Поточний контроль: завдання в рамках практичного заняття (7 практичних робіт × 4 бали =

28 балів), МКР (проводиться безпосередньо на практичному занятті, у присутності викладача, 14 балів), реферат (8 балів).

Практична робота оцінюється в 4 бали за такими критеріями:

- завдання виконано повністю (не менше 90 % потрібних даних), проведено глибокий аналіз з використанням сучасних методів і цифрових інструментів, надано обґрунтовані висновки та власний погляд, запропоновані реалістичні й інноваційні методи управління наслідками воєнних дій, відсутні помилки – 4 бали;
- завдання виконано достатньо повно (не менше 75 % даних), застосовано належні методи аналізу, висновки зроблено, але вони менш глибокі або частково неповні, методи управління описані загально, наявні незначні неточності – 3 бали;
- завдання виконано частково (не менше 60 % даних), аналіз проведено на базовому рівні, висновки поверхневі або з помилками, використання сучасних інструментів обмежене, методи управління наслідками воєнних дій окреслені формально – 2 бали;
- завдання фактично не виконано або виконано з грубими помилками, даних недостатньо для аналізу (менше 60 %), висновки відсутні або необґрунтовані, відсутнє застосування сучасних методів чи наукових джерел – 0 балів.

МКР складається з двох теоретичних запитань та задачі. Для тих студентів, що не змогли виконати її вчасно, назначається окремий час в кінці семестру.

Теоретичне питання МКР оцінюється у 4 бали за такими критеріями:

- повна відповідь (не менше 95 % потрібної інформації), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки – 4 бали;
- відповідь неповна (не менше 75 % потрібної інформації), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки, можливі незначні неточності – 3 бали;
- відповідь неповна (не менше 60 % інформації), розкрито основні аспекти теми, можливе недостатнє обґрунтування, відсутні приклади – 2 бали;
- відповідь неповна (менше 60 % інформації) або містить грубі помилки, відсутні обґрунтування та приклади, не відповідає суті питання – 0 балів.

Задача МКР оцінюється у 6 балів за такими критеріями:

- розв'язання правильне, логічно обґрунтоване, наведені проміжні розрахунки, зроблено правильні висновки, можливо запропоновано альтернативний підхід – 6 балів;
- розв'язання логічне, проте є окремі неточності або недостатньо повне обґрунтування – 5 балів;
- розрахунки неповні, є помилки у логіці чи обґрунтуванні, але основна ідея відповіді простежується – 3 бали;
- розв'язання неправильне або відсутнє, містить грубі помилки, висновки відсутні чи не відповідають умові задачі – 0 балів.

Реферат оцінюється у 8 балів за такими критеріями:

- текст реферату повністю розкриває тему (не менше як на 95%), використано сучасні наукові джерела (2021 р. і новіші), є критичний аналіз, власні висновки та пропозиції; структура та оформлення відповідають вимогам; під час захисту доповідь логічна, змістовна, у межах регламенту; студент чітко й аргументовано відповідає на всі питання викладача та аудиторії – 8 балів;
- реферат достатньо повний (тема розкрита на 85% і більше), джерела сучасні, проте аналіз і власні висновки менш глибокі; структура здебільшого витримана, незначні недоліки в оформленні; під час захисту доповідь змістовна, проте менш структурована або трохи перевищує/не дотягує до регламенту; відповіді на питання в цілому правильні, але з окремими неточностями – 7 балів;
- реферат розкриває тему на 75 % і більше, проте місцями прослідковується поверхневність викладу та обмежене використання сучасних джерел; власні висновки подані, але не достатньо аргументовані; під час захисту доповідь неповна або недостатньо логічна; відповіді на питання правильні, але неповні чи неточні – 6 балів;

– реферат неповний (тема розкрита не менше як на 60 %), окрема частина матеріалу компілятивна, сучасні джерела практично не використовувались, висновки поверхневі; є недоліки у структурі чи оформленні; під час захисту доповідь фрагментарна, неструктурована; відповіді на питання неповні або відповіді на окремі питання відсутні – 5 балів;

– реферат не розкриває тему (тема розкрита менше як на 60 %), джерела застарілі або відсутні, аналіз і висновки відсутні, оформлення не відповідає вимогам; під час захисту доповідь формальна або відсутня; здобувач вищої освіти не відповідає на питання – 0 балів.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50% максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: екзамен. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані МКР та реферат, а також рейтингова оцінка – 30 балів і більше.

Студенти, які виконали всі умови допуску до екзамену виконують екзаменаційну контрольну роботу за обраним білетом. Екзамен проводиться у письмовій формі.

Екзаменаційна контрольна робота оцінюється у 50 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до силабусу, та задачі.

Кожне теоретичне запитання оцінюється в 15 балів за такими критеріями:

– повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки – 15 – 14 балів;

– практично повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки, можливі незначні неточності – 13 – 11 балів;

– відповідь неповна (не менше 60 % інформації), розкрито основні аспекти теми, можливе недостатнє обґрунтування, відсутні приклади – 10 – 9 балів;

– відповідь неповна (менше 60 % інформації) або містить грубі помилки, відсутні обґрунтування та приклади, не відповідає суті питання – 0 балів.

Задача оцінюється в 20 балів за такими критеріями:

– розв’язання правильне, логічно обґрунтоване, наведені проміжні розрахунки, зроблено правильні висновки, можливо запропоновано альтернативний підхід – 20 – 18 балів;

– розв’язання логічне, проте є окремі неточності або недостатньо повне обґрунтування – 17 – 15 балів;

– розрахунки неповні, є помилки у логіці чи обґрунтуванні, але основна ідея відповіді простежується – 14 – 12 балів;

– розв’язання неправильне або відсутнє, містить грубі помилки, висновки відсутні чи не відповідають умові задачі – 0 балів.

Після виконання екзаменаційної контрольної роботи стартові бали та бали за екзамен підсумовуються та зводяться до рейтингової оцінки та переводяться до оцінок за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доц.,к.т.н., доценткою Гребенюк Тетяною Володимирівною

Ухвалено кафедрою геоінженерії (протокол №15 від 23червня 2025року)

Погоджено навчально-методичною комісією ННІЕЕ (протокол №30 від 25 червня 2025року)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Поясніть токсикологічне значення фізико-хімічних властивостей вибухових речовин.
2. Проаналізуйте основні шляхи надходження ВР в організм людини та їх вплив на токсичність.
3. Порівняйте механізми токсичної дії тротилу та гексогену.
4. Обґрунтуйте вибір методу оцінки гострої токсичності вибухової речовини.
5. Проаналізуйте токсикокінетику ВР при інгаляційному надходженні.
6. Оцініть ризики хронічного впливу вибухових речовин на органи кровотворення.
7. Визначте роль біотрансформації у зменшенні або посиленні токсичності ВР.
8. Порівняйте токсичність ВР військового та цивільного призначення.
9. Проаналізуйте вплив продуктів розкладу ВР на довкілля.
10. Обґрунтуйте використання біоіндикаторів для виявлення залишків ВР у ґрунті.
11. Поясніть принцип дії газової хроматографії для виявлення ВР у повітрі.
12. Оцініть ефективність засобів індивідуального захисту при роботі з ВР.
13. Проаналізуйте токсичні ефекти пікринової кислоти на нервову систему.
14. Порівняйте методи утилізації ВР з точки зору токсикологічної безпеки.
15. Обґрунтуйте вибір тест-системи для оцінки мутагенності вибухової речовини.
16. Проаналізуйте вплив ВР на репродуктивне здоров'я людини.
17. Поясніть значення показників LC_{50} та NOAEL у токсикологічній оцінці.
18. Оцініть ризики вторинного забруднення при термічній утилізації ВР.
19. Порівняйте токсичність нітросполук та пероксидів як компонентів ВР.
20. Обґрунтуйте необхідність токсикологічного моніторингу на місцях зберігання ВР.
21. Проаналізуйте нормативні вимоги до безпеки поводження з ВР.
22. Поясніть роль оксидативного стресу у механізмах токсичної дії ВР.
23. Оцініть вплив ВР на біоценози при аварійному розповсюдженні.
24. Порівняйте методи індикації ВР у водному середовищі.
25. Обґрунтуйте вибір лабораторного обладнання для токсикологічного аналізу ВР.
26. Проаналізуйте токсичні ефекти ВР на дихальну систему.
27. Поясніть значення токсикологічного паспорту вибухової речовини.
28. Оцініть роль психофізіологічних чинників у впливі ВР на людину.
29. Порівняйте токсичність ВР у твердому та газоподібному стані.
30. Обґрунтуйте використання тесту комети для оцінки генотоксичності ВР.
31. Проаналізуйте вплив ВР на імунну систему людини.
32. Поясніть токсикологічні аспекти бойового застосування ВР.
33. Оцініть ефективність колективного захисту при аваріях з ВР.
34. Порівняйте токсичність ВР залежно від умов зберігання.
35. Обґрунтуйте необхідність міждисциплінарного підходу в токсикології ВР.
36. Проаналізуйте вплив ВР на водні екосистеми.
37. Поясніть значення токсикологічного аудиту на підприємствах, що працюють з ВР.

38. Оцініть ризики для здоров'я при роботі з нестабільними ВР.
39. Порівняйте методи біотестування для оцінки екотоксичності ВР.
40. Обґрунтуйте роль токсикології ВР у системі цивільного захисту.