

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Національного університету  
цивільного захисту України  
д. держ. упр., професор

В.П. Садковий

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 р.

**НЕБЕЗПЕКИ РАДІАЦІЙНОГО, ХІМІЧНОГО ТА БІОЛОГІЧНОГО  
ПОХОДЖЕННЯ**

**ПРОГРАМА**

Вибіркової навчальної дисципліни  
підготовки бакалавра  
в галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»  
спеціальність - 161 «Хімічні технології та інженерія»  
спеціалізація «Радіаційний та хімічний захист»

Харків -2016 рік

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології д.т.н. Кіреєв О.О.,  
заступник начальника кафедри спеціальної хімії та хімічної технології к.х.н.,  
доцент - Жернокльов К.В.

Програму рекомендовано кафедрою спеціальної хімії та хімічної технології

Протокол від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року № \_\_\_

Начальник кафедри спеціальної хімії та хімічної технології, полковник служби цивільного захисту к.т.н., доцент

О.В. Тарахно

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 р.

Рекомендовано вченою радою факультету оперативно-рятувальних сил  
Протокол від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року № \_\_\_

Голова вченої ради факультету оперативно-рятувальних сил к.т.н. доцент, полковник служби цивільного захисту

О.Є. Безуглов

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 р.

Схвалено вченою радою університету  
Протокол від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року № \_\_\_

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни „Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження” складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавра в галузі знань 16 "Хімічна та біоінженерія", спеціальність - 161 "Хімічні технології та інженерія".

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження» є небезпечні властивості речовин радіаційного, хімічного і біологічного походження, їх вплив на навколишнє середовище і людину, а також надбання знань, що допоможуть проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах побуту, виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

Міждисциплінарні зв'язки:

Теоретичний матеріал дисципліни «Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження» базується на основі таких дисциплін як "Фізика", "Хімія" та "Вища математика". Як дисципліна циклу професійної підготовки «Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження» узагальнює та використовує дослідження щодо впливу радіоактивних, хімічно-небезпечних речовин і біологічно-небезпечних об'єктів на людей та довкілля. Через це дисципліна "Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження" є теоретичною основою для вивчення таких дисциплін як, «Культура безпеки», «Природні та техногенні загрози, оцінювання небезпек», «Безпека потенційно небезпечних технологій та виробництв», «Тактика ліквідування надзвичайних ситуацій», «Інженерний захист населення та територій», «Охорони праці в цивільній безпеці».

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів:

1. Небезпеки радіаційного походження
2. Хімічні та небезпечні властивості неорганічних речовин
3. Хімічні та небезпечні властивості органічних речовин
4. Небезпеки біологічного походження

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни „Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження” є формування уявлень про основні небезпеки хімічного, біологічного і радіаційного походження, підготовка фахівців, здатних проводити оцінку радіаційних, хімічних, біологічних ризиків та умов виникнення надзвичайної ситуації, прогнозувати її розвиток, пропонувати ефективні способи захисту та ліквідації небезпечних чинників.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни „Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження” є формування здатності застосовувати отримані знання для вирішення питань захисту від небезпечних чинників надзвичайних ситуацій радіаційного, хімічного та біологічного походження, забезпечення безпеки людей, та довкілля, здійснення контролю за забезпеченням єдності вимог державних стандартів, норм і правил техногенної безпеки у сфері цивільного захисту під час проектування, будівництва, реконструкції, технічного переоснащення будівель, споруд та об'єктів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми слухачі повинні:

**знати:**

класифікацію небезпечних факторів різної природи;  
механізми дії небезпечних факторів хімічної, біологічної і радіаційної природи на організм людини та навколишнє середовище;  
класифікацію шкідливої дії небезпечних речовин;  
особливості дії різних видів іонізуючих випромінювань;  
основні заходи боротьби з небезпеками біологічного походження.

**вміти:**

застосовувати знання для розв'язання типових задач;  
застосовувати знання для аналізу результатів вимірювань та лабораторних досліджень;

вміти визначати засоби захисту від впливу негативних факторів хімічного, біологічного і радіаційного походження.

**мати навички:** проведення лабораторних досліджень, дотримання вимог охорони праці під час проведення робіт.

1.4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

Компетентності загальні (КЗ):

Здатність застосовувати отримані знання у практичних ситуаціях.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Знання та розуміння предметної області та розуміння основ професійної діяльності.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Навички здійснення безпечної професійної діяльності.

Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Компетентності професійні (КП):

здатність проводити розрахунки для оцінювання можливостей

виникнення і розвитку надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за участю небезпечних речовин та матеріалів радіаційного, хімічного та біологічного походження;

здатність розробляти заходи із захисту людей, об'єкти та довкілля в від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру;

здатність, в умовах професійної діяльності, враховувати властивості речовин і матеріалів під час вибору умов їх безпечної експлуатації, зберігання та транспортування. Вибір способів і засобів ліквідації надзвичайних ситуацій радіаційного, хімічного та біологічного походження;

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин/6 кредитів ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### Модуль 1

#### Небезпеки радіаційного походження

##### Тема 1.1 Основні поняття дисципліни.

Предмет «Небезпеки хімічного, біологічно та радіаційного походження» та її зв'язок з іншими науками. Основні поняття дисципліни. Основні небезпеки хімічного походження. Особливості небезпечних властивостей неорганічних і органічних речовин. Основні небезпеки біологічного походження і методи їх попередження. Основні небезпеки радіаційного походження. Поняття про природну радіацію. Роль дисципліни в цивільній безпеці.

##### Тема 1.2 Природа радіації. Види іонізуючих випромінювань

Основні терміни і визначення. Природа радіації. Види іонізуючих випромінювань:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  і нейтронне. Джерела іонізуючих випромінювань. Види радіаційного розпаду. Природні і штучні радіоактивні нукліди. Радіоактивні ряди. Кінетика радіоактивного розпаду, період напіврозпаду.

Кількісні характеристики іонізуючих випромінювань. Дозиметрія іонізуючих випромінювань. Проникаюча здатність різних видів іонізуючих випромінювань.

Природний радіаційний фон. Опромінювання від штучних джерел радіації. Джерела іонізуючих випромінювань, що використовуються в медицині. Основні джерела радіаційного забруднення навколишнього середовища. Атомна енергетика. Професійне опромінювання. Міграція радіаційних забруднень.

Тема 1.3 Фізична, хімічна і біологічна дія іонізуючих випромінювань

Фізична дія іонізуючих випромінювань. Поняття про радіаційне матеріалознавство і радіаційні дефекти. Хімічна дія іонізуючих випромінювань. Поняття про радіохімію. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Механізм біологічної дії радіації.

Фізико-дозиметричні аспекти дії іонізуючих випромінювань на організм людини. Вплив радіації низького і високого рівня на здоров'я людини. Гострі ураження. Летальні дози. Генетичні наслідки опромінювання. Зовнішнє та внутрішнє опромінення. Еволюція біосфери і дія малих доз випромінювання.

Тема 1.4 Захист від дії радіаційного випромінювання.

Захист від дії радіаційного випромінювання. Профілактичні міри захисту від природного опромінювання. Нормування радіаційної безпеки. Боротьба з радіаційним пилом. Засоби індивідуального захисту від радіації. Поняття про дезактивацію.

Правила роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.

Радіаційні аварії та їх наслідки. Оцінка радіаційної обстановки. Оцінка віддалених наслідків аварій. Захист населення при радіоактивному забрудненні. Ліквідація наслідків радіаційних аварій.

## Модуль 2

### Хімічні та небезпечні властивості неорганічних речовин

Тема 2.1 Загальна характеристика хімічного впливу речовин на організм людини.

Класифікація шкідливої дії речовин: токсичні, подразнюючі, фіброгенні, шкіряні, алергічні, канцерогенні і мутагенні речовини. Поняття про токсичність речовин: доза, концентрація, токсичність. Ступені небезпеки речовин: надзвичайно небезпечні, високо небезпечні, помірно небезпечні і мало небезпечні. Міграція небезпечних речовин в навколишньому середовищі.

Шляхи потрапляння шкідливих речовин до організму. Перетворення токсичних речовин в організмі. Біологічні особливості організму, що впливають на процес інтоксикації. Наслідки впливу токсичних речовин на організм. Засоби захисту від небезпечних речовин і боротьби з отруєннями.

Тема 2.2 Небезпечні властивості простих речовин

Класифікація простих речовин: метали, неметали і амфотерні метали. Агрегатний стан простих речовин і його зв'язок з міграцією в навколишньому середовищі.

Небезпечні властивості металів. Пожежна безпека лужних та лужно-земельних металів. Охорона праці при роботі з лужними металами.

Небезпечні властивості ртуті, демеркурація приміщень.

Небезпечні властивості неметалів. Пожежна безпека водню. Поняття про водневу енергетику та її проблеми. Екологічні аспекти водневої

енергетики.

Небезпечні властивості галогенів. Використання галогенів. Хлорування води. Зберігання і транспортування хлору. Надзвичайні ситуації під час зберігання і транспортування хлору.

Озон. Озон в атмосфері, проблема озонового шару. Технології пов'язані з використанням озону. Озонування питної води. Токсичні властивості озону.

### Тема 2.3 Небезпечні властивості неорганічних речовини

Основні класи неорганічних речовин та їх вплив на навколишнє середовище і організм людини. Загальна характеристика небезпечних властивостей неорганічних речовин.

Небезпечні властивості оксидів. Оксиди нітрогену їх потрапляння в атмосферу і наступні перетворення в навколишньому середовищі. Оксиди карбону: порівнювальна характеристика небезпечних властивостей вуглекислого і чадного газів. Оксиди сульфуру, їх токсичні властивості і вплив на навколишнє середовище. Кислотні дощі.

Оксиди лужних та лужно-земельних металів, їх небезпечні властивості. Використання вапна в будівництві і правила роботи з ним. Неорганічні пероксиди і супероксиди, їх небезпечні властивості.

Небезпечні властивості основ. Вплив основ на водневий показник середовища (рН). Особливості властивостей лугів, правила роботи з ними. Перша допомога при потраплянні лугів на шкіру. Гашене вапно в будівництві і правила роботи з ним.

Небезпечні властивості кислот. Вплив кислот на водневий показник середовища (рН). Особливості властивостей кислот, правила роботи з ними. Летючі та нелетючі кислоти. Сірчана (сульфатна) кислота як зневоджуючий засіб. Азотна (нітратна) кислота, як сильний окисник. Самозаймання під дією азотної кислоти на шкіряні покрови. Правила роботи з кислотами. Перша допомога при потраплянні кислот на шкіряні покрови. Синильна (ціанідна) кислота. Особливості її токсичної дії. Сірководень, його утворення і токсична дія.

Небезпечні властивості солей. Зв'язок розчинності солей з їх токсичними властивостями. Солі «важких металів», їх токсико-екологічна характеристика. Солі-окисники та їх пожежонебезпека. Внесок катіону та аніону солі в токсичну дію.

Окремі сполуки інших класів неорганічних речовин з небезпечними властивостями. Сірковуглець, фосген, аміак.

## Модуль 3

### Хімічні та небезпечні властивості органічних речовин

#### Тема 3.1 Небезпечні властивості органічних речовини

Основні класи органічних речовин та їх вплив на навколишнє середовище

і організм людини. Загальна характеристика небезпечних властивостей органічних речовин.

Небезпечні властивості вуглеводнів. Пожежо– та вибухонебезпечні властивості вуглеводнів. Надзвичайні ситуації при зберіганні і транспортуванні вуглеводнів. Боротьба з розливами нафти та нафтопродуктів. Вплив вуглеводнів на навколишнє середовище. Токсичні властивості вуглеводнів. Залежність токсичності вуглеводнів від природи вуглеводнів. Особливості токсичної дії ароматичних сполук.

Галогенпохідні вуглеводнів, їх небезпечні властивості. Отрутохімікати на основі галогенпохідних вуглеводнів. Проблема утилізації отрутохімікатів. Органічні розчинники на основі галогенпохідних вуглеводнів, правила роботи з ними.

Спирти, їх небезпечні властивості: горючість і токсичність. Особливості дії метанолу на організм людини. Використання спиртів в побутових засобах, правила їх використання і зберігання. Антифризи на основі етиленгліколю.

Альдегіди і кетони, їх небезпечні властивості: горючість і токсичність. Використання ацетону в якості розчинника.

Карбонові кислоти, їх використання в побуті і промисловості. Мурашина і оцтова кислоти, правила роботи з ними.

Прості і складні ефіри (етери і естери), їх використання в техніці і побуті. Розчинники на основі ефірів. Токсичність ефірів. Органічні пероксиди, їх утворення під час зберігання. Вибухонебезпечність пероксидів.

Органічні нітросполуки, їх використання в техніці і побуті. Небезпечні властивості нітросполук.

Аміни, їх токсичність і горючість.

Елементоорганічні сполуки, їх пожежо– та вибухонебезпечність. Правила роботи з елементоорганічними сполуками. Поняття про отрути і бойові отруйні речовини. Вплив складу та будови органічних речовин на їх токсичність.

### Тема 3.2. Методи знешкодження і утилізації небезпечних речовин

Методи збору твердих і рідких речовин при потраплянні їх на в ґрунт і воду. Методи знешкодження твердих і рідких речовин. Боротьба з викидами газоподібних речовин в повітря. Використання адсорбентів і абсорбентів для збору небезпечних речовин.

Використання окисників і відновників, реакцій осадження і електрохімічних процесів для нейтралізації і знешкодження небезпечних речовин.

Термічні методи знешкодження небезпечних речовин. Біохімічні методи боротьби з забрудненням навколишнього середовища.



#### Тема 4.1 Загальна характеристика джерел біологічної небезпеки

Характеристика патогенних біологічних агентів (ПБА): хвороботворні бактерії, віруси, хламідії, рикетсії, гриби, отрути біологічного походження (токсини). Небезпечні та отруйні рослини, комахи і тварини. Біологія розвитку ПБА, отруйних рослин, комах і тварин. Хвороби, що викликані ПБА, отруйним рослинами, комахами і тварини. Заходи індивідуального захисту та профілактика захворювань, організаційні заходи, щеплення.

#### Тема.4.2 Біологічна небезпека природного походження

Основні джерела біологічної загрози: епідемії й спалахи інфекційних захворювань; епізоотії; епіфітотії; аварії на біологічно небезпечних об'єктах; природні резервуари патогенних мікроорганізмів; трансграничний перенос патогенних мікроорганізмів, представників флори й фауни, небезпечних для екосистем. Традиційні вірусні інфекції, грип, віспа ; нетрадиційні вірусні інфекції – ВІЛ. Карантин, основи організації карантинної служби.

#### Тема.4.3 Небезпека сучасних біотехнологічних виробництв

Основні біотехнологічні виробництва. Виробництво вітамінів, антибіотиків, харчових добавок. Основні технологічні етапи, обладнання. Основи функціонування генетичного апарату, кодування, транскрипція, трансляція, реплікація, регуляція роботи генетичного апарату біологічних об'єктів. Генна інженерія. Основні принципи створення генетично-модифікованих організмів. Екологічний і економічний аспекти створення генетично-модифікованих організмів.

#### Тема 4.4 Біотероризм

Основи створення біологічної зброї масового ураження. Біологічна зброя, для ураження людей, сільськогосподарських тварин і рослин.

### 3. Рекомендована література

Основна:

1. Кірсєв О.О., Жернокльов К.В., Калугін В.Д., Тарасова Г.В., Сидоренко О.В. Небезпеки радіаційного, хімічного та біологічного походження: Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни. Х.: НУЦЗУ, 2010.-94 с.
2. Чернобаев И.П. Химия окружающей среды.– К.: Высш. шк., 2003.– 191 с.
3. Максимов М.Т. Защита от сильнодействующих ядовитых веществ. –М.: Энергоатомиздат.–2003.–223 с.
4. Моніторинг надзвичайних ситуацій. Ю.О. Абрамов, Є.М. Грінченко, О.Ю. Кірочкін та ін. Х.: АЦЗУ. 2005.–530 с.
- 5 Александров В.Н., Емельянов В.И. Отравляющие вещества.– М.: Воениздат, 2000.– 271 с.

6. Шоботов В.М. Цивільна оборона. К.: 2004.–438 с.
7. Стебнюк М.І. Цивільна оборона.– К.: Знання–прес, 2003.–455 с.
8. Максимов М.Т. Радиоактивные загрязнения и их измерения.– М.: Энергоатомиздат.–2006.–123 с.
9. Міщенко І.М., Мезенцева О.М. Цивільна оборона. Чернівці: Книги – XXI, 2004.– 404 с.

Додаткова:

1. Карапетянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. - М.: Высш. школа, 2004.- 654 с.
2. Радиация. Дозы, эффекты, риск. Обзор научного комитета ООН. – М.: Мир, 2001.–79 с.
3. Гофман К.Ф., Гусев А.А. Охрана окружающей среды. - М.: Природа, 2008.- 238 с.
4. Моніторинг надзвичайних ситуацій. Ю.О. Абрамов, Є.М. Грінченко, О.Ю. Кірочкін та ін. Х.: АЦЗУ. 2005.–530 с.
5. Яковлева Р.А. Пластмаси в будівництві та їх пожежна небезпека: Навч. посібник. Харків, “Каравела”, 2000.-156с.

**4. Критерії успішності навчання та форма підсумкового контролю – залік, іспит.**

Розробники програми:

професор кафедри спеціальної хімії  
та хімічної технології  
д.т.н.,

О.О. Кіреєв

заступник начальника кафедри  
спеціальної хімії та хімічної технології  
к.х.н., доцент

К.В. Жернокльов