

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор НДІ фітомедицини,  
біотехнологій та екології НАУ

доктор біол. наук, доцент

\_\_\_\_\_Ю.В. Коломієць

\_\_\_\_\_ 2020 р.

## **ПРОГРАМА**

### **вступних іспитів в аспірантуру по спеціальності 091 – біологія (спеціалізація радіобіологія)**

*Програма відображає сучасний стан загальної радіобіології та самостійного її напрямку радіоекології і поряд з найважливішими розділами цієї галузі біологічної науки включає питання, що висунула перед нею аварія на Чорнобильській АЕС.*

*Абітурієнт повинен продемонструвати достатньо високий рівень теоретичної підготовки, знання загальних концепцій та методологічних питань загальної радіобіології та радіоекології, всебічне розуміння фундаментальних та прикладних аспектів спеціальності.*

### **1. ПРЕДМЕТ ТА ЗАВДАННЯ РАДІОБІОЛОГІЇ. ІСТОРІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ РОЗВИТКУ**

Предмет та завдання радіобіології. Структура радіобіології. Завдання радіобіології. Зв'язок радіобіології з іншими науками. Етапи розвитку радіобіології. Історія розвитку радіобіології в Україні. Проблеми сучасної радіобіології.

### **2. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОБІОЛОГІЇ**

Природа радіоактивності та іонізації речовини. Закон радіоактивного розпаду. Джерела іонізуючих випромінювань: природні та штучні радіоактивні елементи. Природний радіаційний фон. Природні та штучні радіоекологічні аномалії.

Типи іонізуючих випромінювань. Фізичні характеристики різних типів випромінювань електромагнітної та корпускулярної природи. Взаємодія випромінювань з речовиною. Передача енергії атомам і молекулам. Трек та його структура. Просторовий розподіл актів взаємодії іонізуючого випромінювання в речовині. Проникаюча здатність випромінювань.

Експозиційна, поглинута та еквівалентна дози іонізуючих випромінювань. Поняття колективної дози. Рідко- й щільноіонізуюче випромінювання. Відносна біологічна ефективність (ВБЕ) та коефіцієнт якості іонізуючих випромінювань. Одиниці радіоактивності і доз. Методи

оцінки радіоактивності і вимірювання доз. Потужність дози. Гостре, пролонговане і хронічне опромінення, одноразове і фракціоноване опромінення.

### **3. БІОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ**

Поняття радіобіологічного ефекту. Радіобіологічні ефекти на різних рівнях організації біологічних систем. Прямі і опосередковані радіобіологічні ефекти. Радіобіологічні ефекти субклітинних структур. Клітинні радіобіологічні ефекти. Радіобіологічні ефекти багатоклітинних організмів. Соматичні і соматико-стохастичні ефекти. Радіологічні ефекти на рівні популяцій і біоценозів. Близькі та віддалені наслідки опромінення. Стохастичні ефекти. Пороговість і безпороговість радіобіологічних ефектів. Радіобіологічні ефекти у рослин і тварин в зоні аварії на Чорнобильській АЕС.

Особливості дії малих доз іонізуючих випромінювань на живі організми. Концепція біологічного ризику дії випромінювань.

Теорії і гіпотези біологічної дії іонізуючих випромінювань. Особливості прямої і непрямой дії іонізуючих випромінювань на організм. Суть теорії мішені і принципу попадання. Мішенні і немішенні радіобіологічні ефекти. Принцип підсилювача дії випромінювань. Структурно-метаболічна гіпотеза дії випромінювань. Природа "радіотоксинів". Біологічні ефекти радіоміметиків.

### **4. РАДІОЧУТЛИВІСТЬ ВИДІВ РІЗНОГО ТАКСОНОМІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Поняття радіочутливості і радіостійкості організмів. Ефективні дози. Поняття напівлетальної дози. Принципи побудови кривих доза-ефект. Радіочутливість рослин. Радіочутливість тварин. Радіочутливість інших організмів: птахів, риб, амфібій, плазунів, найпростіших, бактерій, вірусів. Радіочутливість біоценозів. Причини широкої варіабельності радіочутливості організмів. Зв'язок між розмірами генному і радіочутливістю видів. Радіотаксони.

### **5. ДІЯ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ НА ОРГАНІЗМ ТВАРИН**

Радіочутливість органів і тканин тварин. Синдроми радіаційного ураження тваринного організму: кістково-мозковий синдром, гастрокишковий синдром, нервовий синдром. Гостра і хронічна променева хвороба. Радіаційне ураження імунітету. Радіаційне ушкодження гіпоталамо-гіпофізарної системи. Радіочутливість ембріону і плода в різні фази розвитку. Принципи лікування та профілактики променевих уражень.

## **6. ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ НА РОСЛИНИ**

Радіаційний синдром у рослин. Радіочутливість процесів і функцій рослин. Критичні органи рослин. Радіочутливість структури і функцій нуклеїнових кислот. Радіочутливість фотосинтезу, дихання, мінерального живлення та інших фізіолого-біохімічних процесів. Радіочутливість рослин на різних фазах онтогенезу. Радіаційні химери.

## **7. МОДИФІКАЦІЯ РАДІАЦІЙНОГО УРАЖЕННЯ ОРГАНІЗМУ**

Протирадіаційний біологічний захист і радіосенсибілізація. Кисневий ефект. Радіозахисні речовини. Фактор зміни дози (ФЗД). Визначення поняття радіопротекторів. Класифікація радіопротекторів і механізми їх дії.

Шляхи післярадіаційного відновлення організмів. Репарація ДНК. Репарація клітин. Репопуляція клітин. Регенерація клітин та органів. Роль компенсаторних явищ у відновленні.

## **8. РАДІОЕКОЛОГІЯ ТА ЇЇ РАДІОБІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**

Глобальні та локальні радіоактивні опади. Радіонукліди ядерних аварій. Особливості радіоактивного забруднення територій внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС.

Предмет радіоекології. Завдання радіоекології. Закономірності міграції радіоактивних речовин у навколишньому середовищі. Міграція радіоактивних речовин в атмосфері, ґрунті, водоймах, рослинах і організмі тварин. Коефіцієнт накопичення ( $K_n$ ) і коефіцієнт переходу ( $K_p$ ) радіоактивних речовин. Міграція радіоактивних речовин у лісових насадженнях.

Особливості дії на рослини і тварин інкорпорованих радіонуклідів. Принципи прогнозування надходження в рослини і організм тварин радіоактивних речовин. Підходи до нормування надходження і нагромадження радіоактивних речовин у рослинах і організмі тварин.

## **9. ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ РІЗНИХ ГАЛУЗЕЙ ВИРОБНИЦТВА НА ЗАБРУДНЕНЕИХ РАДІОАКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ ТЕРИТОРІЯХ**

Прийоми зменшення надходження радіоактивних речовин у сільськогосподарські рослини: прийоми обробітку ґрунту, агрохімічні заходи, підбір видів і сортів рослин, управління режимом зрошення та інші. Засоби зменшення надходження радіоактивних речовин в організм сільськогосподарських тварин: організаційні заходи, особливості годівлі, застосування радіоблокаторів і радіодекорпорантів. Очищення продукції рослинництва і тваринництва від радіоактивних речовин шляхом

технологічних переробок.

Особливості ведення лісового господарства. Водне господарство в умовах радіоактивного забруднення території.

Особливості роботи транспорту на забруднених територіях.

Принципи зональності і перепрофілювання виробництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях.

## **10. ВИКОРИСТАННЯ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ, МЕДИЦИНІ ТА ХАРЧОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Радіаційно-біологічні технології. Радіаційна техніка, яка застосовується у радіаційно-біологічних технологіях. Радіаційно-біологічні технології в рослинництві і тваринництві. Використання іонізуючих випромінювань у медицині. Радіаційно-біологічні технології у харчовій промисловості. Застосування методу ізотопних індикаторів в біологічних дослідженнях.

### **ЛІТЕРАТУРА**

Гайченко В.А., Гудков І.М., Кашпаров В.О., Кічно В.О., Лазарєв М.М. Практикум з радіобіології та радіоекології : навчальний посібник. – Херсон: Олді-Плюс, 2014. – 278 с.

Гродзинський Д.М. Радіобіологія : підручник. - К.: Либідь, 2000. – 448 с.

Гудков І.М. Радіобіологія : підручник. – Херсон: Олді-Плюс, 2016. – 504 с.

Гудков І.М., Вінничук М.М. Сільськогосподарська радіобіологія : навчальний посібник. – Житомир: ДАУ, 2003. – 472 с.

Кутлахмедов Ю.О., Войціцкий В.М., Хижняк В.В. Радіобіологія : підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 543 с.

Кутлахмедов Ю.О., Корогодін В.І., Кольтовер В.К. Основи радіоекології : навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2003. – 320 с.

Програму склали: професор кафедри радіобіології та радіоекології д.б.н., професор, академік НААН України **І.М. Гудков**, д.б.н., професор **В.О. Кашпаров**, к.б.н., доцент **М.М. Лазарєв**.

Програму розглянуто на засіданні Вченої ради НДІ фітомедицини, біотехнологій та екології НУБіП України, протокол № від 2020 р.