

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ПРОГРАМА

ВСТУПНОГО ІСПИТУ ДО АСПРАНТУРИ ІЗ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
03.00.01- РАДІОБІОЛОГІЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО:
Вченою радою ННЦ “Інститут біології”
Протокол № 10 від 11 березня 2013 р.
Голова Вченої ради

_____ Л.І.Остапченко

Київ-2013

03.00.01 – РАДІОБІОЛОГІЯ

П Е Р Е Д М О В А

Вступник до аспірантури із спеціальності 03.00.01-радіобіологія повинен володіти сучасними уявленнями про джерела іонізуючої радіації та її взаємодію з речовиною, прямі і опосередковані радіобіологічні ефекти; виживання опромінених клітин і багатоклітинних організмів та її дозова залежність; радіаційно-хімічні та радіаційно-біохімічні процеси в опромінених клітинах, репараційні процеси в опромінених клітинах та багатоклітинних організмах, стохастичні та детерміновані радіобіологічні ефекти, радіочутливість організмів, модифікація радіобіологічних ефектів, дія малих доз іонізуючого випромінювання, радіоекологія та її радіобіологічні аспекти, використання біологічної дії іонізуючих випромінювань.

Вступний іспит до аспірантури із спеціальності “Радіобіологія” проводиться в усній формі з врахуванням відповідей на три основні питання, що містяться в екзаменаційних білетах, і відповідають “Типовій програмі кандидатського іспиту із спеціальності 03.00.01-радіобіологія”, а також на три питання із додаткової програми по темі дисертації і на допоміжні питання.

Знання вступника до аспірантури оцінюються відповідно до основних критеріїв та показників рівня знань за чотирибальною системою – “відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”. Вступник отримує оцінку “відмінно” у випадку досконального знання всього обсягу основних і додаткових запитань, уміння аналізувати матеріали – 85-100% вірних відповідей. Оцінка “добре” ставиться у випадку вичерпних відповідей на всі поставлені запитання; несуттєвих помилок і неточностей не більше ніж у відповідях на два основних запитання – 75-84% вірних відповідей. У випадку, коли відповіді на запитання неповні, без відповідного аналізу знання вступника до аспірантури оцінюються “задовільно” – 60-75% вірних відповідей. Недостатнє знання матеріалу, відсутність його аналізу та прикладів оцінюється “незадовільно” – менше 60% вірних відповідей.

Вступник до аспірантури готує реферат у відповідності з науковою його спрямованістю до теми дисертації.

У рефераті повинні бути сформульовані та обгрунтовані наукові положення, що будуть покладені в основу майбутньої дисертації і сукупність яких можна кваліфікувати як вирішення з практичної та теоретичної точки зору нового наукового питання. Реферат повинен висвітлити вміння вступника до аспірантури логічно викладати матеріал, проводити його аналіз, обгрунтовувати висновки.

Обсяг реферату – 20-30 сторінок машинописного тексту.

На реферат готується рецензія провідного науковця кафедри за призначенням завідувача кафедри. В рецензії зазначаються як позитивні сторони реферату, так і недоліки, робляться висновки щодо якості викладеного

матеріалу і вміння його аналізувати. Оцінюється реферат за чотирибальною системою.

Загальна радіобіологія. Роль і місце радіобіології в системі природних наук. Проблеми і напрямки розвитку радіобіології. Розвиток радіобіології в Україні. Зв'язок радіобіології з іншими науками.

Природня радіоактивність довкілля. Радіоактивні елементи з родин урану, актинію, торію. Космогенні радіонукліди, космічне випромінювання. Природня радіоактивність і еволюція видів. Медичне застосування джерел і іонізуючої радіації.

Ядерні технології. Наслідки випробувань ядерної зброї та аварій ядерних реакторів і сховищ радіоактивних матеріалів.

Рух радіонуклідів в екосистемах. Міграція та розподіл радіонуклідів в системі ґрунт-рослина. Накопичення радіонуклідів в організмах. Нормування вмісту радіонуклідів в середовищі. Основні принципи захисту навколишнього середовища від радіоактивного забруднення.

Радіоактивний розпад. Одиниці радіоактивності. Енергетичні діаграми радіоактивного розпаду.

Типи іонізуючих випромінювань, їх класифікація – електромагнітне і корпускулярне (гамма-випромінювання та рентгенівське, альфа-, бета- частинки, протони, нейтрони, мезони, швидкі ядра хімічних елементів).

Передача енергії іонізуючого випромінювання речовини. Іонізація та збудження молекул і атомів поглинання іонізуючого випромінювання в речовині та методи його визначення.

Доза опромінення: експозиційна, поглинна, еквівалентна. Одиниці виміру доз. Рідко- і щільноіонізуюче випромінювання. Методи визначення доз опромінення. Іонізаційні та сцинтиляційні дозиметри, авторадіографія. Біологічні дозиметри, ретроспективна дозиметрія.

Потужність дози. Гостре, фракціоноване, пролонговане і хронічне опромінення.

Характер розподілу радіонуклідів в тканинах як фактор формування дози від інкорпорованих радіонуклідів.

Радіобіологічні ефекти. Прямі і опосередковані радіобіологічні ефекти. Соматичні та генетичні ефекти опромінення. Близькі та віддалені, стохастичні і нестохастичні наслідки опромінення.

Радіобіологічні ефекти клітинних та субклітинних структур, багатоклітинних організмів, популяцій, біоценозів.

Виживання клітин та її кількісна оцінка. Інтерфазна загибель клітин. Проліферативна активність клітин. Дозові залежності виживання клітин. Поняття радіостійкості і радіочутливості. Напівлетальна та летальна дози. Причини широкої варіабельності радіочутливості організмів.

Принцип теорії мішені. Одно- та багатударні мішені. Альтернативні концепції радіобіології. Структурно-метаболична концепція. Синтетичний підхід.

Загальна схема перетворень молекул при опроміненні. Іонізовані атоми і молекули, вільнорадикальні стани молекул. Радіаційно-хімічні перетворення

молекул у водних і безводних системах. Участь кисню в радіаційно-хімічних перетвореннях води. Вільнорадикальні продукти радіолізу води як чинники непрямой дії іонізуючої радіації.

Радіаційно-хімічні перетворення нуклеїнових кислот, білків, вуглеводів, ліпідів, вітамінів. Токсичні продукти радіолізу органічних сполук. Гіпотеза радіотоксинів.

Соматично-функціональні та генетичні зміни, які зумовлені пошкодженням ДНК. Формування хромосомних аберацій, точкових мутацій. Сублетальні пошкодження ДНК та їх репарація. Потенціально летальні пошкодження ДНК та їх репарація. Темнова репарація. Стан хроматину і ефективність репарації ДНК. Механізми репарації подвійних розривів ДНК. Ефективність репарації ДНК і радіостійкість клітин. Репарація клітин і адаптація. Стресові білки в опроміненних клітинах.

Радіаційно індуковані зміни процесів клітинної регуляції. Фактори, які впливають на радіочутливість клітин – лінійні витрати енергії, потужність дози, біохімічний фон радіорезистентності, положення в клітинному циклі, тощо.

Вплив іонізуючого випромінювання на окремі органели клітин. Старіння опроміненних клітин.

Дозові залежності порогових і безпорогових радіобіологічних ефектів. Нестохастичні реакції. Променева ураження як нестохастичний ефект опромінення. Стохастичні радіобіологічні ефекти. Генетичні ефекти. Трансформація клітин. Канцерогенез. Фактори, які впливають на частоту стохастичних ефектів. Ризики прояву стохастичних ефектів.

Радіобіологія клітинних популяцій. Радіочутливість клітин в різних фазах клітинного циклу. Репопуляція в опроміненних клітинних популяціях. Репопуляція в культурі клітин, пухлинах, твірних тканинах рослин. Індукування репопуляції трансплантацією стовбурних клітин.

Радіостійкість вірусів, бактерій, дріжджів. Радіочутливість безхребетних, плазунів, птахів, ссавців. Еволюція геному і еволюція радіостійкості.

Формування радіобіологічного ураження організму тварин і людини. Класифікація рівней доз щодо типів радіаційного ураження – малі, сублетальні, летальні та надлетальні дози.

Поняття “малі дози” іонізуючого випромінювання. Гіпотези про механізм дії малих доз на організми. Радіаційно індукований гормезис. Стохастичні ефекти малих доз. Радіаційний канцерогенез при опроміненні в малих дозах. Генетичні наслідки впливу опромінення в малих дозах. Прогнозування негативних наслідків від радіоактивних опадів, пов’язаних з аварією на Чорнобильській АЕС.

Гостра і хронічна променева хвороба. Кістково-мозковий синдром. Гастро-інтестинальний синдром. Нервово-паралітичний синдром. Зміни окремих систем організму при променевої хворобі. Вплив опромінення на сперматогенез і оогенез. Скорочення тривалості життя у опроміненних тварин і людини.

Дія іонізуючого випромінювання на імунну систему. Радіаційне ураження клітинного і гуморального імунітету.

Радіаційне ураження гіпоталамо-гіпофізарної та тиреоїдної систем.

Зміна радіочутливості людини в різних фазах онтогенезу. Віддалені наслідки опромінення тварин і людини. Радіаційний канцерогенез. Генетичні ефекти опромінення у людини. Поняття ризику віддалених стохастичних наслідків. Принцип нормування контрольних рівней опромінення. Радіопротекторні ефекти та їх кількісна характеристика. Природні та штучні радіопротектори. Антиоксиданти як радіопротектори. Механізми дії радіопротекторів.

Гіпотеза “біохімічного шоку”. Активація репаруючих систем клітини. Ефекти радіосенсибілізації. Механізми радіосенсибілізації. Явища синергізму в дії іонізуючого випромінювання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ОСНОВНОЇ

Владимиров В.Г., Красильников И.И., Арапов О.В. Радиопротекторы: структура и функции.- К.: Наукова думка, 1989.- 261 с.

Гродзинский Д.М. Радиобиология растений.- К.: Наукова думка, 1989.- 380 с.

Гродзинский Д.М. Радиобиология.- К.: Либідь, 2000.- 448 с.

Гудков И.Н. Клеточные механизмы пострadiационного восстановления растений.- К.: Наукова думка, 1985.- 223 с.

Кудряшов Ю.Б., Беренфельд Б.С. Основы радиационной биофизики.- М.: Из-во МГУ, 1982.- 304 с.

Кузин А.М. Структурно-метаболическая теория в радиобиологии.- М.: Наука, 1986.- 222 с.

Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных.- М.: Высшая школа, 1988.- 424 с.

ДОДАТКОВОЇ

Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах.- М.: Наука, 1972.- 252 с.

Гончаренко Е.Н., Кудряшов Ю.Б. Гипотеза эндогенного фона радиорезистентности.- М.: Из-во МГУ, 1980.- 176 с.

Гончаренко Е.Н., Кудряшов Ю.Б. Химическая защита от лучевого поражения.- М.: Из-во МГУ, 1985.- 249 с.

Коломийцева И.К. Радиационная биохимия мембранных липидов.- М.: Наука, 1982.- 181 с.

Москалев Ю.И. Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений.- М.: Медицина, 1991.- 464 с.

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97).- К. Укр.центр держсанепідемнагляду МОЗ України, 1997.- 121 с.

Окада Ш. Радиационная биохимия клетки.- М.: Мир, 1974.- 407 с.

Радиобиологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС/ Я.И. Серкиз, В.Г.Пинчук, Л.Б.Пинчук и др.- К.: Наукова думка, 1992.- 172 с.

Чернобыльська катастрофа / За ред.В.Г.Бар'яхтара.- К.: Наукова думка, 1996.- 576 с.