

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Основи радіобіології тварин та людини»

Галузь знань	<i>09 – біологія та біохімія</i>
Спеціальність	<i>091 – біологія</i>
Освітня програма	<i>Радіобіологія</i>
Освітній рівень	<i>доктор філософії</i>
Статус дисципліни	<i>фаховий</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
Курс / семестр	<i>II курс, 1 (2) семестр</i>
Кількість кредитів ЄКТС	<i>3 кредити ЄКТС</i>
Розподіл за видами занять та годинами навчання	<i>Лекції – 28 год. Практичні – 6 год. семінарські – 6 год. Самостійна робота – 50 год.</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Залік та іспит</i>
Відділ	<i>Відділ радіобіології та радіоекології, ІЯД НАН України</i>
Викладач	<i>Родіонова Наталя Костянтинівна, старший науковий співробітник, к.м.н.</i>
Контактна інформація викладача	<i>rodionovanatala@gmail.com; 380-68-433-04-38</i>
Дні занять	<i>За розкладом</i>
Консультації	<i>Дистанційні, за домовленістю з ініціативи здобувача, групові</i>

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

Мета навчальної дисципліни «Основи радіобіології тварин та людини» є удосконалення знань з радіобіології, отриманих студентами під час навчання в бакалавраті та магістратурі, опанування теоретичних основ фізико - хімічних процесів та закономірностей дії різних видів іонізуючих випромінювань на організм тварин людини. Вивчення механізмів взаємодії випромінювань на рівні тканин та організму, формування чутливості живих організмів до іонізуючих випромінювань, особливостей біологічних ефектів радіації різної якості, засобів захисту від радіаційного ураження та його модифікації.

Предмет навчальної дисципліни –молекули, віруси, мікроорганізми, найпростіші, тварини, людина та процеси, що в них відбуваються під впливом іонізуючого випромінювання

Компетентності

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері біології, а також у галузі управління та адміністрування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики. Застосовувати новітні методології наукової та педагогічної діяльності, здійснювати власні наукові дослідження.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до освоєння і системного аналізу нових знань в предметній та суміжних галузях, формування системного наукового та культурного світогляду.

ЗК2. Здатність до критичного аналізу і креативного синтезу нових ідей, які можуть сприяти технологічному та соціальному прогресу, базованому на здобутих знаннях.

ЗК3. Здатність до вирішення комплексних науково-дослідних задач в професійній галузі, планування та здійснення дослідницької діяльності.

ЗК4. Здатність до формування гнучкого та логічного мислення, саморозвитку та самовдосконалення, адаптації до роботи в науковому колективі.

ЗК8. Здатність до планування та проведення науково-дослідної роботи з дотриманням норм біоетики та гуманного поводження з лабораторними тваринами.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК1. Здатність до самостійного освоєння фахових знань, сучасних наукових теорій і методів радіобіології, ефективного їхнього застосування при виконанні дисертаційного дослідження.

ФК3. Здатність застосовувати сучасні методи біологічного та радіобіологічного експерименту, відповідного математичного, статистичного аналізу результатів.

ФК4. Здатність характеризувати взаємодію різних видів іонізуючої та неіонізуючої радіації з речовиною, розуміння особливостей процесів дозоутворення у біологічних об'єктах.

ФК6. Здатність оцінювати закономірності формування радіобіологічних ефектів на різних рівнях організації живих організмів.

ФК7. Здатність аналізувати процеси ураження та пострадіаційного відновлення організму та корекції радіогенних порушень, обґрунтовувати застосування засобів радіаційного захисту.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Мати знання методології та проектування наукових досліджень, принципів системного підходу та аналізу при вирішенні наукових завдань в галузі біологічних наук, зокрема радіобіології. Обирати адекватні методи досліджень, інтегрувати існуючі методики та адаптувати їх для розв'язання наукових завдань при проведенні дисертаційного дослідження.

ПРН2. Використовувати сучасні інформаційні джерела національного та міжнародного рівня для оцінки стану вивченості об'єкту досліджень, актуальності наукової проблеми.

ПРН4. Здійснювати інформаційний пошук та комунікацію за науковою проблематикою, працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, наукометричними платформами.

ПРН7. Застосовувати у науковій діяльності знання закономірностей формування радіобіологічних ефектів на різних рівнях організації живих організмів; процесів пострадіаційного відновлення та адаптації клітин та організму; нових концептуальних та методологічних підходів до оцінки радіаційно-індукованих ефектів; особливостей дії малих доз опромінення на організм; генетичних та канцерогенних ефектів іонізуючої радіації.

ПРН8. Аналізувати та узагальнювати медико-біологічні наслідки впливу радіаційних чинників на людину та довкілля.

ПРН12. Нести персональну відповідальність за результат роботи, набувати та використовувати навички організаційної та інноваційної діяльності.

ПРН13. Здійснювати науково-дослідницьку, науково-організаційну, науково-педагогічну діяльність, дотримуючись наукової професійної етики, принципів академічної доброчесності та громадянської позиції.

ПРН14. Удосконалювати знання з обраної спеціальності, дотримуватися принципу “life-learning” – безперервного самостійного набуття знань та вмінь.

ПРН15. Самостійно, незалежно та відповідально приймати рішення щодо виконання індивідуальних наукових проектів, завдань, активно використовувати набуті під час навчання знання, уміння/навички та комунікаційні компетентності.

Після засвоєння матеріалу дисципліни аспіранти повинен: вивчити закономірності формування радіобіологічних ефектів на рівні організму; класифікацію рівнів доз щодо типів радіаційного ураження; поняття про критичні істери організму щодо реакції на опромінення; типи синдромів радіаційного ураження організму; поняття радіаційної чутливості/стійкості біологічного об'єкту,

закономірності її змін у різних фазах онтогенезу організму; радіочутливість різних видів ссавців; характеристику детермінованих та стохастичних ефектів радіації; особливості радіаційного канцерогенезу; віддалені наслідки опромінення організму; системні радіобіологічні реакції; природу модифікації променевого ураження; принципи протирадіаційного захисту та основні механізми радіопротекторних ефектів.

Мати навички аналізу наслідків дії іонізуючого випромінювання на різних рівнях організму, оцінювати стан різних систем організму за специфічними параметрами; розрізняти та характеризувати різні типи радіаційних синдромів та їх наслідки для організму; характеризувати променеву хворобу людини; здійснювати кількісну оцінку радіаційного ризику та колективної дози; планувати радіобіологічні дослідження із використанням лабораторних тварин.

Передумови для навчання

Перелік попередньо прослуханих дисциплін / Знання, вміння, навички, якими повинен володіти здобувач, щоб приступити до вивчення дисципліни

Для успішного засвоєння дисципліни аспірант повинен знати загальну біологію, радіобіологію, фізичні основи радіаційної біології та генетики в обсязі стандартних університетських курсів, біологічну статистику. Компетентності, знання, вміння та досвід, одержані в процесі вивчення кредитного модуля «Основи радіобіології тварин та людини» є необхідними для розуміння основних механізмів, що лежать в основі формування радіобіологічних ефектів на рівні організму.

Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розділено на 3 модулі:

Модуль 1. Загальні уявлення про вплив іонізуючого опромінення на організмі тварин та людини.

Модуль 2. Процеси відновлення в опроміненому організмі.

Модуль 3. Біологічна дія інкорпорованих радіонуклідів на організмі тварин і людини та їх клінічне застосування.

Матеріально-технічне (програмне) забезпечення дисципліни

ІЯД НАН України, відділ радіобіології та радіоекології має у своєму розпорядженні матеріально-технічні ресурси для успішного засвоєння курсу дисципліни та виконання практичних завдань, зокрема: спеціалізовані та сертифіковані лабораторії, вимірювальне та аналітичне обладнання для біологічних зразків; навчальні приміщення та аудиторії, обладнані комп'ютерною та мультимедійною технікою, з доступом до мережі Інтернет.

Сторінка офіційного веб-сайту <http://www.kinr.kiev.ua/aspirant>
ІЯД НАНУ з інформаційним пакетом щодо навчальних дисциплін

Рекомендовані джерела

Базова література:

1. Гродзинський Д.М. Радіобіологія: Підручник. – К.: Либідь, 2001. – 448 с.
2. Гудков И.Н., Кудяшева А.Г., Москалев А.А. Радиобиология с основами радиоекологии. Сыктывкар: Издательство СыктГУ, 2015. – 512 с.
3. Гудков І.М. Радіобіологія. – К.: НУБіП України, 2016. – 485 с.
4. Давиденко В.М. Радіобіологія. – Миколаїв: Видав. МДАУ, 2011. – 265 с.
5. IAEA Training course series No. 42. Radiation biology: a handbook for teachers and students. IAEA, Vienna, 2010. – 166 p.
6. Кутлахмедов Ю.О., Войціцький В.М., Хижняк С.В. Радіобіологія. Підручник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 543 с.
7. Кравчук С.Ю., Лазар А.П., Мечов Д.С., Сенютович Р.В. Основи променевої терапії. – Чернівці, 2007.

Навчальний контент

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Загальний методичний підхід до викладання навчальної дисципліни визначається як комунікативно-когнітивний та професійно орієнтований, згідно з яким у центрі освітнього процесу знаходиться аспірант – суб'єкт навчання і майбутній науковець.

Лекційні заняття

Модуль 1 Матеріальні основи спадковості.

Лекція.1 Класифікація рівнів доз щодо типів радіаційного ураження. Радіочутливість тканин, органів організму. Радіаційні синдроми у ссавців. Зміни в критичних органах за променевого ураження. Радіаційні синдроми.

Лекція 2. Кістково-мозковий синдром. Система клітинного оновлення кісткового мозку.

Лекція 3. Гастроінтестинальний синдром. Порушення в системі клітинного оновлення шлунково-кишкового тракту.

Лекція 4. Синдром центральної нервової системи.

Лекція 5. Системна відповідь організму на опромінення.

Лекція 6. Радіочутливість і променеві реакції окремих органів і тканин організму. Тканинна радіочутливість.

Лекція 7. Гостра променева хвороба при відносно рівномірному опроміненні.

Лекція 8. Гострі променеві ураження при нерівномірному опроміненні.

Лекція 9. Хронічна променева хвороба людини.

Лекція 10. Класифікація, діагноз та прогноз променевої хвороби. Терапія гострої променевої хвороби.

Лекція 11. Опосередкована дія іонізуючого опромінення на кровотворну систему.

Лекція 12. Порушення обміну речовин. Порушення нуклеїнового, білкового, вуглеводного, ліпідного і мінерального обмінів.

Лекція 13. Зміни в нервовій і ендокринних системах і їх значення в розвитку ураження та відновлення.

Лекція 14. Порушення імунних функцій і значення інфекційних ускладнень в наслідках опромінення.

Модуль 2 Процеси відновлення в опроміненому організмі.

Лекція 15. Кінетика відновлення організму після тотального опромінення. Регенерація кісткового мозку і пострадіаційне відновлення організму.

Лекція 16. Динаміка радіорезистентності організму в ранньому пострадіаційному періоді.

Лекція 17. Ступінь відновлення деяких функцій організму після опромінення.

Лекція 18. Особливості ушкодження і репарації тканин, що слабооновлюються.

Лекція 19. Механізми репараційного відновлення.

Лекція 20. Репопуляційне відновлення. Регенераційне відновлення та компенсаторне

Лекція 21. Основні віддалені наслідки опромінення організму. Скорочення тривалості життя. механізми віддалених наслідків опромінення.

Лекція 22. Злоякісні новоутворення, радіаційна катаракта.

Лекція 23. Ефекти опромінення на різних стадіях ембріогенезу. Критичні періоди опромінення ембріону лабораторних тварин.

Лекція 24. Видові, індивідуальні та вікові різновиди радіочутливості. Вплив зовнішніх умов на радіочутливість організму.

Модуль 3 Біологічна дія інкорпорованих радіонуклідів на організмі тварин і людини та їх клінічне застосування.

Лекція 25. Шляхи надходження радіонуклідів в організм. Розподіл інкорпорованих

радіонуклідів в організмі. Особливості ураження продуктами ядерного поділу.

Лекція 26. Радіобіологічна оцінка уражень інкорпорованими радіонуклідами. Профілактика і лікування ушкоджень інкорпорованими радіонуклідами.

Лекція 27. Радіобіологічні основи лікувального використання іонізуючих випромінювань. Радіобіологічні основи лікувального використання іонізуючих випромінювань.

Лекція 28. Види випромінювань, що застосовуються у медичній практиці; іонізуючі та неіонізуючі випромінювання. Сучасні прилади для радіоактивної діагностики та терапії.

Практичні заняття

1. Принципи організації роботи в радіобіологічній лабораторії. Правила безпеки при роботі з джерелами іонізуючої випромінювання в біологічних лабораторіях.

2. Лабораторні тварини в радіобіологічних дослідженнях. Правила роботи з лабораторними тваринами. Принципи біоетичного ставлення до лабораторних тварин

3. Рекомендації щодо планування експерименту з лабораторними тваринами, формування експериментальних груп, визначення показових показників для вирішення певних радіобіологічних задач. Практичне застосування.

4. Проведення процедур з відбору біологічного матеріалу у лабораторних тварин для біологічних досліджень. Методи одержання клітин кісткового мозку, периферичної крові, різних органів.

Семінарські заняття

5. Класифікація рівнів доз щодо типів радіаційного ураження. Радіаційні синдроми у ссавців.

6. Вивчення основних клінічних ознак гострої променевої хвороби (ГПХ). Причини виникнення та наслідків гострої променевої хвороби. Форми та фази ГПХ. Характеристика основних тест-систем і методів для цитогенетичного моніторингу довкілля.

7. Характеристика загального аналізу крові при гострій променевій хворобі

8. Вивчення особливостей реакцій організму на хронічне опромінення.

9. Основні віддалені наслідки опромінення організму.

10. Дія радіації на ембріон та плід. Ефекти внутрішньоутробного опромінення на різних стадіях ембріогенезу. Критичні періоди опромінення ембріону лабораторних тварин.

Самостійна робота аспіранта

Самостійна робота здобувача наукового ступеня доктора філософії є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від навчальних занять час і включає:

Вид самостійної роботи

Опанування матеріалів лекцій та додаткових питань із застосуванням основної та додаткової літератури

Кількість годин СРС

45

Підготовка до заліку

5

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед аспірантом:

- правила відвідування занять: заняття проводяться відповідно до розкладу згідно із правилами встановленими Положенням про організацію освітнього процесу в Інституті ядерних досліджень НАН України. (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/creat_ed_inet.pdf), присутність на заняттях є добровільним і не допускається примушування до будь-яких дій в навчальному процесі без особистої згоди аспіранта. Відповідно до робочої навчальної програми даної дисципліни, бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях відпові до Уніфікованої система оцінювання навчальних досягнень аспірантів. (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/sys_test.pdf).

- правила поведінки на заняттях: аспірант має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях, передбачені робочою навчальною програмою дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Інституту здійснюється за умови вказівки викладача;

- політика дедлайнів та перескладань: якщо аспірант не виконував модульні контрольні роботи (без поважної причини), то його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання передбачено у разі поважних причин;
- політика щодо академічної доброчесності: Положення встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в Інституті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «радіаційна цитогенетика»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача

Система оцінювання результатів навчання

Види контролю та система оцінювання результатів навчання

Поточний контроль: опитування за темою заняття, модульні контрольні роботи (МКР), Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік та іспит.

Умови допуску до семестрового контролю: відсутні.

Рейтинг аспіранта з дисципліни складається з балів, які він отримує:

- 1) на лекційних та практичних заняттях;
- 2) за модульні контрольні роботи;
- 3) за відповідь на заліку.

Система рейтингових балів

1) Практичні та лекційні заняття. Ваговий коефіцієнт дорівнює 0,5 балів. Максимальна кількість балів, які може отримати аспірант на практичних заняттях становить $40 \times 0,5 = 20$ балів.

2) Модульна контрольна робота. Ваговий коефіцієнт дорівнює 20.

Максимальна кількість балів за контрольну роботу становить $2 \times 20 = 40$ балів.

Нарахування балів за контрольну роботу:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) 18-20 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації або незначні неточності) 15-17 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) 11-14 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (менше 60 % потрібної інформації) 0.

3) Залік та іспит. Критерії оцінювання. Завдання містить три основні, кожне з яких оцінюються у 12 балів та одне додаткове запитання, яке оцінюється 4 балами. Всього $3 \times 12 + 1 \times 4 = 40$ балів.

Нарахування балів за відповідь на заліку:

- повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) 36-40 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації) 30-35 балів;
- неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) 24-29 балів;
- незадовільна відповідь (менше 60 % потрібної інформації) 0.

Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни			
Види навчальної роботи			Мах кількість балів
Навчальна активність на лекційних та практичних заняттях			20
Контрольна робота			40
Залік/Іспит			40
Максимальна кількість балів			100
Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання та ІЯД НАНУ			
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену (іспиту), диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики, тренінгу	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
75 – 81	C		
69 – 74	D		
60 – 68	E	задовільно достатньо	не зараховано
35 – 59	FX	незадовільно	
1 – 34	F		
<i>Більш детальну інформацію щодо компетентностей, результатів навчання, методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни, див сайт ІЯД.</i>			

Силабус затверджено на засіданні вченої ради ІЯД НАНУ «05» липня 2023 р. Протокол № 6.