



СИЛАБУС

Волинський національний університет імені Лесі України
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра фізіології людини і тварин

Дисципліна: **Радіобіологія**

Силабус навчальної дисципліни «Радіобіологія» підготовки бакалавра, галузі знань 09 Біологія, спеціальності Біологія, за освітньо-професійною програмою Лабораторна діагностика, заочна форма навчання.

Викладач: Журавльов Олександр Анатолійович, кандидат біологічних наук, доцент

Контактна інформація викладача:

Номер мобільного зв'язку: 0504387290

e-mail: Zhuravlov.Oleksandr@vnu.edu.ua

Дні занять розміщено на сайті навчального відділу ВНУ: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

Кафедра – Фізіології людини і тварин

Факультет – Біології та лісового господарства, С-7

Передумови вивчення курсу: прослухані курси з анатомії та фізіології людини, цитології.

III. Опис дисципліни

Анотація. Радіобіологія досліджує реакції на опромінення будь-яких біологічних об'єктів – вірусів, бактеріофагів, клітинних органел, клітин, тканин, багатоклітинних організмів тваринного й рослинного світу, людини, видових популяцій, угруповань організмів і біосфери в цілому, а також вивчає механізми процесів, які спричиняють формування радіобіологічної відповіді клітини. Ці процеси відбуваються на різних рівнях: взаємодія фотонів або частинок іонізуючих випромінювань з атомами й молекулами, формування активних форм молекул, ушкодження біологічно важливих макромолекул, індуковані іонізуючим випромінюванням процеси в ядрі клітини, в мембранних системах, інших ультраструктурах клітини, в клітинних популяціях, у складних організмах, у видових популяціях, в екосистемах.

Головним завданням радіобіології є вивчення загальних закономірностей біологічної дії іонізуючих випромінювань на організм з метою оволодіння управлінням його реакціями на опромінення.

Практичне значення наукових проблем, що вивчає радіобіологія, полягає в захисті від дії іонізуючого випромінювання, а також розроблення шляхів використання іонізуючих випромінювань в медицині, сільському господарстві та інших сферах народного господарства.

Сучасна ядерна медицина включає низку діагностичних та терапевтичних методів, застосовуванню яких немає альтернативи, а отримані діагностичні зображення унікальні, високоінформативні, дозволяють виявляти структурно-функціональні зміни органів і тканин. Впровадження нових технологій в радіотерапії з використанням міченого альфа- та бета випромінювачів дозволяють отримувати значно більші рівні опромінення в пухлинному осередку, ніж у навколишніх здорових тканинах. Роль променевої діагностики в підготовці майбутніх фахівців з біології безперервно збільшується. Це обумовлено тим, що променеві методи дослідження посідають провідне місце у діагностиці більшості захворювань. В останні десятиріччя медична радіологія поповнилася новими методами дослідження (комп'ютерна і магнітно-резонансна томографії, ультразвукове дослідження, позитронна і однофотонна емісійні томографії, інтервенційні методи), і тільки 40% променевої діагностики лишилося за традиційною рентгенологією.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Радіобіологія” є:

- надання студентам уявлення про сучасну методологію та техніку лабораторних робіт в галузі радіаційної біології;
- формування та розвиток знань, умінь і навичок, необхідних для ефективного використання сучасних методів роботи з дозиметричною апаратурою;
- формування системи знань, умінь і навичок щодо методів запобігання негативним ефектам

опромінення;

- розвиток уміння самостійно опанувати нові методики різного призначення та оновлювати й інтегрувати набуті знання;
- сформування у студента уявлення про сучасні тенденції та напрямки фундаментальних та прикладних досліджень у галузі радіобіології.

Компетентності:

Загальні

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 10. Здатність працювати в команді.

Фахові

ФК 04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК 12. Здатність проводити підготовку оснащення та робочого місця до проведення лабораторних досліджень, проводити збір та верифікацію даних, прийом та обробку зразків згідно з протоколами досліджень.

ФК 13. Здатність застосовувати сучасні методи роботи в біологічних лабораторіях з відповідною апаратурою, вимірювальними приладами, лабораторним посудом, інструментарієм тощо для одержання необхідних аналізів.

Програмні результати навчання

ПР 05. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення

ПР 07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПР 09. Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.

Перелік тем лекцій, які розглядаються

Тиждень	Дата	Тема лекції
		Тема 1. Вступ в радіобіологію. Визначення радіобіології як науки, її предмет та методи.
		Тема 2. Характеристика іонізуючих випромінювань (ІВ).
		Тема 3. Взаємодія ІВ з речовиною.
		Тема 4. Фізичні параметри радіобіологічних процесів.
		Тема 5. Радіостійкість клітин та багатоклітинних організмів.
		Тема 6. Радіаційний синдром та його складові.
		Тема 7. Загальна схема перетворень молекул при опроміненні.
		Тема 8. Радіаційно-хімічні ушкодження ДНК.
		Тема 9. Кисневий ефект у радіаційно-хімічних реакціях.
		Тема 10. Інтегративні радіобіологічні ефекти клітин та багатоклітинних систем.
		Тема 11. Стохастичні та детерміністичні радіобіологічні ефекти.
		Тема 12. Радіобіологічні реакції рослин, мікроорганізмів та вірусів.
		Тема 13. Радіобіологічні аспекти радіоекології.
		Тема 14. Проблема захисту від радіаційного ураження за умов радіонуклідного забруднення територій.
		Тема 15. Радіоактивність і доза. Дозиметрія іонізуючого випромінювання: одиниці і методи визначення радіоактивності та дози опромінення. Будова радіометрів і дозиметрів.
		Тема 16. Фізико-технічні основи різних променевих методів дослідження. Рентгенологічні методи дослідження.

Перелік лабораторних робіт

№	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
1.	Правила роботи з радіоактивними речовинами	2
2.	Взяття проб для радіометричного аналізу та випромінювання радіоактивного забруднення	2
3.	Методи визначення радіоактивного випромінювання	2
4.	Індивідуальні дозиметри. Виявлення і вимірювання радіоактивно забруднених поверхонь	2
5.	Основні методики рентгенологічного дослідження: рентгеноскопія і рентгенографія, їх переваги і недоліки.	2
Всього		10

Політика оцінювання

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на лабораторних заняттях та набутих навичок під час виконання завдань лабораторних робіт.

Максимальна кількість балів від 0 до 8 балів.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лабораторному занятті: 0 балів – завдання не виконане. 1 бал – завдання виконано поверхнево. 2 бали – фрагментарне виконання лише частини (25 %) завдання. 3 бали – фрагментарне виконання лише частини (50 %) завдання. 4 бали – фрагментарне виконання лише частини (75 %) завдання. 5 балів – завдання виконано повністю. Стиль виконання – копіювальний (відтворення відомостей без чіткого усвідомлення їх суті). 6 балів – завдання виконано повністю. Стиль виконання – копіювально-алгоритмічний (частина відомостей відтворена без чіткого усвідомлення їх суті, частина відтворена і пояснена). 7 балів – завдання виконано повністю. Стиль виконання – евристичний (відтворення відомостей з елементами власних суджень). 8 балів – завдання виконано повністю. Чітка аргументація та виділення ключових позицій. Глибоке розуміння суті виконуваного завдання. Використання новітніх джерел літератури. Стиль виконання – пошуковий.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Модульна контрольна робота передбачає проведення аудиторної письмової роботи під час останнього практичного заняття в межах окремого залікового модуля. Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з 3 завдань. Відповіді на поставленні питання слухачів повинні відображати вільне володіння обсягом матеріалу, передбаченим програмою, зокрема, вміти застосовувати його на практиці (у вигляді наведення власних прикладів тощо), оцінювати факти, явища, вільно висловлювати власні думки, самостійно оцінювати різноманітні явища та факти, виявляючи особисту позицію що до них, вміло використовувати міжпредметні зв'язки.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні контрольних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів): 20-10 балів – вільно володіє обсягом матеріалу, вільно висловлює власні думки, повністю і якісно розкрив всі питання виявляючи особисту позицію що до них, вміло використовує міжпредметні зв'язки. 10-6 балів – вільно висловлює власні думки, але недостатнє обґрунтування відповіді, допущені незначні помилки; 5-1 балів – не повністю з допущенням помилок розкрив всі питання; 0 балів – відповідь відсутня.

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання

може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу та керівництвом факультету.

Політика щодо академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

За порушення академічної доброчесності (плагіат, фальсифікація, списування, обман тощо) здобувачі освіти можуть бути притягнені до академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми; відрахування з Університету.

Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 25%. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування (наприклад Kahoot).

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік, який проводиться у формі комп'ютерного тестування, на якому студент одержує вибірку у 30 питань (завдань), правильна відповідь на кожне з яких оцінюється в 2 бали. Максимально можлива кількість одержаних за тест балів – 60.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	«Зараховано»
82 – 89	B	
75 – 81	C	
67 – 74	D	
60 – 66	E	
1 – 59	FX	«Незараховано»

Питання для підготовки до заліку:

1. Визначення радіобіології як науки. Розділи радіобіології, коротка характеристика.
2. Дві методології радіобіології.
3. Типи іонізуючих випромінювань.
4. Радіобіологія тварин і людини – кістково-мозковий синдром.
5. Корпускулярне випромінювання.
6. Радіаційний канцерогенез у людини. Генетичне детерміноване підвищення радіаційного ризику й канцерогенезу.
7. Історія розвитку радіобіології.
8. Будова атома.
9. Природні джерела опромінення.
10. Стійкість тварин до хронічного опромінення.
11. Атомне ядро, електрони, протони нейтрони.
12. Рентгенівські промені. Гамма-випромінювання.
13. Чорнобильська катастрофа, причини та наслідки.

14. Електромагнітне випромінювання.
15. Вплив опромінення на регенерацію у тварин. Дія іонізуючих випромінювань на імунну систему тварин і людини.
16. Радіостійкість бактерій.
17. Зв'язок між розмірами генома й радіочутливість видів.
18. Біологічні фактори модифікації реакцій ссавців на опромінення.
19. Радіостійкість видів і філогенез.
20. Поняття малих доз іонізуючого випромінювання.
21. Радіостійкість грибків.
22. Вплив опромінення на процеси старіння.
23. Природна радіоактивність і закон радіоактивного розпаду.
24. Радіостійкість вірусів і бактерій.
25. Озонові "діри" в атмосфері як причина зростання інтенсивності ультрафіолетових променів.
26. Радіоактивні речовини як джерело іонізуючих випромінювань.
27. Типи радіоактивного розпаду (альфа-розпад, бета-розпад, К-захоплення).
28. Радіаційний гормезис.
29. Радіостійкість рослин (синьо-зелені водорості, зелені водорості, мохоподібні, папороті).
30. Радіостійкість тварин (найпростіші, безхребетні, хребетні).
31. Передавання енергії фотонів високих енергій атомам і молекулам (фотоелектричний ефект, ефект Комптона, народження пар і анігіляція).
32. Природна радіоактивність і еволюція видів.
33. Антропогенні зміни радіоактивного фону.
34. Радіостійкість насіння рослин.
35. Радіостійкість рослин (голонасінні, покритонасінні).
36. Теорія ланцюгових реакцій Б.М. Тарусова.
37. Променева хвороба (перший та другий періоди).
38. Види іонізуючої радіації (альфа-промені, бета-промені).
39. Теорії біологічної дії іонізуючих випромінювань - теорія мішені.
40. Сімейства важких природних радіоактивних елементів. Радіоекологічні аномалії.
41. Вплив іонізуючих випромінювань на плід людини і тварин.
42. Радіостійкість рослин у вегетаційний період. Репопуляційне відновлення меристеми.
43. Системна відповідь організму на опромінення (радіаційне ураження клітинних популяцій шкіри, радіостійкість сполучної тканини, радіостійкість інших органів і тканин ссавців).
44. Ефекти опромінення в малих дозах.
45. Системна відповідь організму на опромінення (радіаційне порушення сперматогенезу, радіаційне ураження яйцеклітин, радіостійкість судинної системи), ефекти опромінення в малих дозах.
46. Іонізуючі випромінювання в космосі. Космічні промені.
47. Ефекти хронічного опромінення за низьких потужностей поглинутих доз.
48. Радіобіологія тварин і людини – гастроінтестинальний синдром.
49. Види іонізуючої радіації (протони, нейтрони, гамма-промені, рентгенівські промені).
50. Штучна радіоактивність і типи ядерних перетворень.
51. Структурно-метаболична гіпотеза О.М. Кузіна.
52. Синдроми гострого опромінення у ссавців.
53. Променева хвороба (третій та четвертий періоди).
54. Хронічне опромінення рослин. Радіостійкість пилоквих зерен. Радіаційний синдром у рослин.
55. Критичні органи вищих рослин.
56. Радіобіологія тварин і людини - синдром центральної нервової системи.
57. Хронічна променева хвороба. Заходи щодо профілактики і лікування променевої хвороби.
58. Теорії біологічної дії іонізуючих випромінювань - теорія прямої дії радіації.
59. Природна радіоактивність і життєдіяльність клітин.
60. Теорії біологічної дії іонізуючих випромінювань - теорія непрямой дії радіації.
61. Фізичні та біологічні основи променевої терапії.
62. Основні методики рентгенологічного дослідження: рентгеноскопія і рентгенографія, їх переваги і недоліки.
63. Засоби отримання діагностичної інформації при радіонуклідних дослідженнях, її обробка.
64. Класифікація методів радіонуклідної діагностики.
65. Профілактика променевих реакцій та ушкоджень.

Рекомендована література

1. Гайченко В.А., Гудков І.М., Кашпаров В.О., Кіцно В.О., Лазарев М.М. Практикум з радіобіології та радіоекології. – К.: Кондор, 2010. – 286 с..
2. Гродзинський Д.М. Радіобіологія. – К.: Либідь, 2000. – 448 с.
3. Гудков І.М., Віннічук М.М. Сільськогосподарська радіобіологія. – Житомир: Вид-во ДАУ, 2003. – 472 с.
4. Gudkov I.M., Vinnichuk M.M. Radiobiology and Radioecology. – К.: NAUU, 2006. – 295 p.
5. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О., Кутлахмедов Ю.А., Гудков Д.І., Лазарев М.М. Радіоекологія. – Херсон: Олді Плюс, 2013. – 467 с.
6. Гудков И.Н., Кудяшева А.Г., Москалёв А.А. Радиобиология с основами радиоэкологии. – Сыктывкар: Изд-во СГУ, 2015. – 512 с.
7. Іванов Є.А. Радіоекологічні дослідження: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 149 с.
8. Кіцно В.О. Основи радіобіології та радіоекології. Навчальний посібник / В.О. Кіцно, С.В. Поліщук, І.М. Гудков – К. : Хай-Тек Прес, 2007. – 320 с
9. Константинов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека: Навчальний посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2003. – 151с.
10. Кутлахмедов Ю.О., Войціцький В.М., Хижняк С.В. Радіобіологія. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. – 543 с.
11. Ткаченко Г.М. Основи радіаційної безпеки та протирадіаційного захисту при роботі з джерелами іонізуючих випромінень (методичні вказівки) / Г.М. Ткаченко, М.М. Лазарев, В.О. Кіцно – К. : НАУ, 2005. – 52 с