

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РАДІОЕКОЛОГІЇ»

Галузь знань	09 – Біологія
Спеціальність	091 – Біологія та біохімія
Освітня програма	Радіобіологія
Освітній рівень	Доктор філософії
Статус дисципліни	Фаховий
Мова викладання	Українська
Курс/семестр	II курс, I (2) семестр
Кількість кредитів ЄКТС	3 кредити ЄКТС
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 24 год.
	Семінарські заняття – 6 год.
	Самостійна робота – 60 год.
Форма підсумкового контролю	Іспит
Відділ	Відділ радіобіології та радіоекології, ІЯД НАН України, корп. 101, к.231 ^а тел. +380-44-525-6377
Викладач	Дрозд Іван Петрович, пров. наук. співр., д.б.н.
Контактна інформація викладача	idrozdnbu@ukr.net; +380-97-269-8072
Дні занять	За розкладом
Консультації	Дистанційні, за домовленістю з ініціативи здобувача, групові

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

Мета навчальної дисципліни – ознайомлення аспірантів з основними положеннями парадигми сталого розвитку суспільства, набуття ними практичних навиків визначення радіоекологічної ємності довкілля у місцях спорудження та експлуатації об'єктів ядерного паливного циклу України та знань щодо новітніх методів вимірювань в радіоекології.

Предмет навчальної дисципліни – екологічні проблеми, пов'язані з впливом іонізуючих випромінювань.

Компетентності

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері радіоекології, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми 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.

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.

ФК8. Знання основ радіоекології, проблем організації та функціонування системи радіоекологічного моніторингу та реабілітації забруднених територій.

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.

ПРН6. Мати знання теоретичних, методологічних проблем та перспектив розвитку сучасної радіаційної біології та екології; сучасної теорії біологічної дії іонізуючих випромінювань; основ застосування ядерних технологій в народному господарстві та медицині.

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 проєктів, завдань, активно використовувати набуті під час навчання знання, уміння/навички та комунікаційні компетентності.

Після засвоєння матеріалу дисципліни аспіранти повинен:

Знати: поняття, що використовуються в теорії сталого розвитку; основи сталого

розвитку; поняття про екологічний слід; основи ядерного та екологічного законодавства України; поняття про радіоекологічну ємність довкілля; поняття про сучасну радіаційну ситуацію в Україні; природні та техногенні радіоактивні джерела радіаційного забруднення довкілля; сучасні методи прямого апаратного вимірювання вмісту в біологічних об'єктах та об'єктах довкілля "чистих" альфа- та бета-випромінюючих радіоізотопів.

Вміти: доповнювати криву екологічного сліду; оцінювати радіоекологічну ємність довкілля за конкретних радіоекологічних умов; практично відрізнити радіоактивне забруднення конкретних регіонів природного походження від техногенного; вільно користуватись новітньою апаратурою для радіоекологічних досліджень; самостійно працювати з навчальною, науковою та довідковою літературою у області радіобіології та радіоекології українською та іноземними мовами.

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, основи ядерної та атомної фізики, радіаційну біологію та біохімію, фізичні основи радіаційної медицини в обсязі стандартних університетських курсів, мати навички програмування. Компетентності, знання, уміння та досвід, одержані в процесі вивчення кредитного модуля «Сучасні проблеми радіоекології», є необхідними для розуміння світових тенденцій вирішення сучасних проблем в області радіоекології.

Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розділено на 3 розділи:

Розділ 1. Основні теоретичні положення та проблеми сталого розвитку людства.

Розділ 2. Радіоекологічна ємність довкілля.

Розділ 3. Радіаційна ситуація в Україні. Новітні методи вимірювань в радіоекології.

Матеріально-технічне (програмне) забезпечення дисципліни

Забезпеченість навчальними приміщеннями, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням відповідає відповідним вимогам.

Відділ радіобіології та радіоекології ІЯД НАН України повністю забезпечений матеріально-технічною базою для проведення радіобіологічної та радіоекологічної дослідницької роботи (наявність унікальних опромінювальних установок та необхідних джерел іонізуючих випромінювань, спеціалізованих та сертифікованих лабораторій, вимірювального та аналітичного обладнання для біологічних зразків), має доступ до Центру користування кошторисними приладами Національної академії наук України.

Всі співробітники та аспіранти Інституту мають необмежений доступ до мережі Інтернет, вільний доступ через сайт Інституту до баз даних періодичних фахових наукових видань, повнотекстових джерел передплачених науково-інформаційних та електронних ресурсів Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського.

Фонд наукової бібліотеки ІЯД НАН України містить 67074 примірників навчальної та наукової літератури, електронний архів. Читальний зал забезпечений бездротовим доступом до мережі Інтернет.

Сторінка офіційного веб-сайту ІЯД НАНУ з інформаційним пакетом щодо навчальних дисциплін

<http://www.kinr.kiev.ua/aspirant>

Рекомендовані джерела

Базова література:

1. Mathis Wackernagel, Bert Beyers Ecological Footprint: Managing Our Biocapacity Budget.

- New Society Publishers, 2019. – 288 p.
2. Екологічний слід – калькулятор ресурсів для ваших потреб [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.facebook.com/eco.plat.1/posts/917427521677192/>.
 3. Форрестер Дж. Мировая динамика. – М.: Наука. – 1978. – 168 с.
 4. Meadows Donella H., Meadows Dennis L., Randers Jorgen, Behrens William W. The Limits to growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament for mankind. Universe Books. New York, NY, USA. 1972. 205 p.
 5. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows and Jorgen Randers. Beyond the Limits (Post Mills, VT: Chelsea Green Publishing Company, 1992)
 6. Donella H. Meadows, Jorgen Randers and Dennis L. Meadows: Limits to Growth: The 30-Year Update. Chelsea Green Publishing, 2004.
 7. Costanza R., Leemans R. and Gaddis E. (2007) Integrated Global Models. In: Sustainability or Collapse? An Integrated History and Future of People. on Earth / W. Steffen (ed.). – Cambridge MA: MIT Press. – p. 417-446.
 8. Meadows D.L. (2007) Evaluating Past Forecasts: Reflections on Critique of the Limits to Growth. In: Sustainability or Collapse? An Integrated History and Future of People. on Earth / W. Steffen (ed.). – Cambridge MA: MIT Press. – p. 399-415.
 9. Graham M., Turner A. Comparison of the Limits to Growth with thirty Years of Reality / CSIRO Sustainable Ecosystems, (June 2008). – p. 49, GPO Box 284, Canberra ACT 2601 Australia. ISSN 1834-5638.
 10. Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, 1972 [Електронний ресурс]: Режим доступу <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentID=97>.
 11. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, 1972 [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentID=97&ArticleID=1503>.
 12. Recommendations for action at the international level of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm, 1972 [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentID=97&ArticleID=1504&l=en>.
 13. World Commission on Environment and Development, Our Common Future Oxford: Oxford University Press, 1987.
 14. Порядок денний на 21 століття, 358 с. (Agenda 21, 1992) [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.soborna.org.ua/development/documents/1293/>.
 15. United Nations Millennium Declaration (Millennium Summit, New-York, 6-8 September 2000). - New-York: UN Department of Public Information, 2000.
 16. Константинов В.Ю. Конференція ООН з навколишнього середовища і розвитку («Саміт Землі») – Ріо+20 // Українська дипломатична енциклопедія: У 2-х т. / Редкол.: Л.В. Губерський (голова) та ін. - К: Знання України, 2004. - Т.1. – 760 с.
 17. Резолюція, прийнята Генеральною Асамблеєю 25 вересня 2015 року “Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року”/ Організація Об’єднаних Націй. – A/RES/70/1. – 38 с.
 18. Асмолов В.Г., Боровой А.А., Демин В.Ф. Авария на ЧАЭС: год спустя / Докл. на Междунар. конф. по показателям и безопасности ядерной энергетики. – Вена, 1987. – 66 с.
 19. Атлас загрязнения Европы цезием после Чернобыльской аварии: Науч. рук. Ю.А. Израэль. – Люксембург: Бюро по официальным изданиям Европейской Комиссии, 1996. – 108 с.
 20. Василенко О.И. Радиационная экология. – М.: Медицина, 2004. – 216 с.
 21. 20 років Чорнобильської катастрофи: Погляд у майбутнє: Національна доповідь до 20-річчя Чорнобильської катастрофи.– К.: Атіка, 2006.– 223 с.

22. Тридцять п'ять років Чорнобильської катастрофи: радіологічні та медичні наслідки, стратегії захисту та відродження: Національна доповідь України. - Київ, 2021. - 283 с.
23. Израэль Ю.А., Петров В.Н., Авдюшин С.М., Гасилина Н.К. Радиоактивное загрязнение природных сред в зоне аварии на ЧАЭС // Метеорология и гидрология. – 1987. – № 2. – С. 5-18.
24. Чернобыль: Радиоактивное загрязнение природных сред / Ю.А, Израэль, С.М. Вакуловский, Е.Д. Стукин и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 296 с.
25. Чорнобильська катастрофа: Під ред. В.Г. Бар'яхтара. – К.: Наукова думка, 1996. – 575 с.
26. Лисиченко Г.В. Атомная энергетика и окружающая среда. Раздел 3. Энергетика: история, настоящее и будущее. Часть 4. Возобновляемая энергетика. Функционирование и развитие энергетики в современном мире. Часть 5. Электроэнергетика и охрана окружающей среды.- Киев, 2010. – 612 с.
27. Клямкин С. Н. Водородная энергетика: достижения и проблемы / С.Н. Клямкин, Б.П. Тарасов // Возобновляемые источники энергии. Вып. 5: 6 Всерос. науч.-молодежная школа, Москва, 26-27 нояб. 2008 г. – М., 2008. – С. 147-157.
28. Мюррей Р. Цель - Zero Waste. (Перев. с англ.). - М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2004. – 232 с.
29. Вайцеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача – двойная. Новый доклад Римскому клубу. М.: Academia, 2000. 400 с.
30. Задорский В. Индустриальный симбиоз – путь решения экологических и энергетических проблем региона [Электронный ресурс]: Режим доступа <http://blog.liga.net/user/vzadorskiy/article/6371.aspx>.
31. Гершанок Г.А. Соціально-економічна та екологічна ємність території при оцінці стійкості її розвитку // Економіка регіону / Інститут економіки Уральського відділення РАН (Єкатеринбург). – 2006. – № 4. – С. 166-180.
32. Кутлахмедов Ю.А. Дорога к теоретической радиоэкологии. – К.: Фітосоціоцентр, 2015. – 360 с.
33. Гродзинський Д.М., Кутлахмедов Ю.О., Михеев О.М., Родіна В.В. Методи управління радіоемністю екосистем / Під ред. акад. Д.М. Гродзинського. – Київ: Фітосоціонер, 2006. – 172с.
34. Поликарпов Г.Г., Цыцугина В.Г. Гидробионты в зоне влияния аварии на Кыштыме и в Чернобыле // Радиационная биология и радиоэкология, 1995. – Т.35. № 4. – С. 536-548.
35. Ядерная энергетика. Обращение с отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами. Обзор по материалам зарубежной и отечественной печати / Под ред. И.М. Неклюдова.- Киев: Наукова думка, 2006. – 253 с.
36. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития: Учебное пособие. – М.: Изд-во. Рос. экон. акад., 1994. – 312 с.
37. Уранові руди України: геологія, використання, поводження з відходами виробництва / За ред. Г.В. Лисиченка.- Київ: Наукова думка, 2010.- 221 с.
38. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – К.: 1997. – 127 с.
39. Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2019. 188 с.
40. Дрозд И.П., Коваль Г.Н., Шитюк В А. Способ экспрессного определения содержания изотопов / авторское свидетельство ДСП №1672838 СССР.
41. Бондарьков М.Д., Иванов Ю.И., Гаргер Е.К. и др. Радиоэкологический и радиобиологический мониторинг с целью реконструкции и прогнозирования последствий радиационной аварии // Винахідник і раціоналізатор, 2013. – №3.- С. 18-25.
42. Звіт ІЯД НАНУ про науково-дослідну роботу за темою “Оптимізація системи управління радіаційною безпекою та радіобіологічного моніторингу персоналу та населення за впливу підприємств і об’єктів атомно-промислового та ядерно-

- енергетичного комплексів України”, № держреєстрації 0116U004436.
43. Дрозд І.П., Олійник Ю.С., Сова О.А. Оцінка радіоекологічної місткості територій в ареалі впливу об’єктів ядерного паливного циклу // *Ядерна фізика та енергетика*, 2017. – Т. 18, № 2. – С. 188-193.
 44. Дрозд І.П., Липська А.І. Основні проблеми на шляху України до сталого розвитку // “Екологічна наукова діяльність: в концепції сталого розвитку”. Збірник статей науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Житомир, 4 грудня 2018. Житомир: Вид-во ЕЦ «Укрекобіокон», 2018. – С. 86-92.

Допоміжна література:

1. Mathis Wackernagel et. al., “Tracking the Ecological Overshoot on the Human Ecology” *Proceedings of the Academy of Science* 99, № 14 (2002): p. 9266-9271; [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.pnos.org/cgi/doi/10.1073/pnos.142033699>.
2. Tinbergen J. Foreword // Meadows D. *Beyond the Limits: Global Collapse or Sustainable Future*. – London, 1992..
3. *European Strategy of Sustainable Development* [Електронний ресурс]: Режим доступу http://europedia.moussis.eu/books/Book_2/5/16/02/index.tk1?all=1&pos=210.
4. Національні стратегії сталого розвитку [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ni/ni_index.shtml.
5. Трегобчук В. Концепція сталого розвитку для України // *Вісник НАН України*. – 2002. – № 2. – С. 33-34.
6. Волошин В., Трегобчук В. Концептуальні засади сталого розвитку регіонів України // *Регіональна економіка*. – 2002. – № 1. – С. 8.
7. Данилишин Б.М., Шостак Л.Б. Устойчивое развитие в системе природно-ресурсных ограничений. – К.: СОПС Украины НАНУ, 1999. – С. 10.
8. Руденко Л.Г., Горленко И.А., Олещенко В. И. Украина на пути к устойчивому развитию (геоэкологические аспекты). – К.: ИГ НАНУ, 2000. – С. 4.
9. Про Концепцію переходу України до сталого розвитку. Проект Постанови Верховної Ради України № 5749 від 02.07.2004 р. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://gska2.rada.gov.ua/pls/zweb_n/webproc4_1?id=&pf3511=18607.
10. Яцкевич В. Проблема “Меж зростання” і системна оптимізація // *Економіка України*, 2006. - №3. - С. 4-11.
11. Мацевитий Ю.М., Соловей В.В. Перспективи енерго- і ресурсозбереження на основі інтеграційної моделі розвитку територіально-промислових комплексів [Електронний ресурс]: Режим доступу https://intranet.nas.gov.ua/programs/hydrogen/UA/Projects/Partition1/20/Documents/2010_6.pdf.
12. Кутлахмедов Ю.О., Родіна В.В., Матвеева І.А. Теорія радіємності і моделі надійності при оцінці екологічних ризиків в екосистемах // *Екологічна безпека*, 2011. – № 2(12). – С. 133-136.
13. Amiro B.D. (1992) Radiological Dose Conversion Factors for Generic Non-human Biota. Used for Screening Potential Ecological Impacts // *J. Environ. Radioactivity*, 35(1): 37-51.
14. Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя Донелла Медоуз, Йорген Рандерс, Деннис Медоуз. – М.: ИКЦ “Академкнига”. – 2007. – 342 с.
15. Денисенко Т.В. Экологическая емкость территории: проблемы оценки и управления // *Интерэкспо Гео-Сибирь*. – 2007. – Т. 6. – С. 238-241.
16. Замкнутый ядерный топливный цикл [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://science.spb.ru/files/tehplatformy/neutron/presentation/files/assets/common/publication.pdf>.
17. Добыча и переработка урановых руд: монография / под общ. ред. А.П. Чернова / К.: Адер-Украина, 2001. – 238 с.
18. Коваленко Г.Д., Дурасова Н.С. Оценка радиационной безопасности хвостохранилищ

Приднепровського хімічного заводу для населення // Ядерная и радиационная безопасность, 2015. – №3. – С. 49-53.

19. Дворецкий А.И., Ляшенко В.И., Топольский Ф.Ф., Коваленко Г.Д. Влияние урановой промышленности на состояние окружающей среды и населения // Металлургическая и горнорудная промышленность, 2018. – №4. – С. 99-109.
20. Максимов М.Т., Оджагов Г.С. Радиоактивные загрязнения и их измерение. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 154 с.
21. Реферат цикла научных работ “Радиоэкологический та радиобиологический мониторинг с целью реконструкции та прогнозирования последствий радиационной аварии” [Электронный ресурс] Режим доступа: www.kdpu-nt.gov.ua. Далее искать: “архив, 2013 рік, робота Р39_2, реферат”.

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

Розділ 1. Основні теоретичні положення та проблеми сталого розвитку людства

Лекція 1. Екологічний слід. Екологічність середовища. Екологічна стійкість. Поняття про екологічний слід. Метод розрахунку екологічного сліду. Екокалькулятор. Індивідуальний екологічний слід.

Лекція 2. Сталий розвиток суспільства. Безальтернативність переходу розвитку людської цивілізації на засади сталого розвитку. Поняття сталого розвитку суспільства. Перша парадигма сталого розвитку. Триєдиність парадигми сталого розвитку. “Системна динаміка” Джея Форрестера. Доповідь Римському клубу “Межі зростання”. “Поза межами”. “Межі зростання – 30 років потому”. Стокгольмська декларація 1972 р. Звіт ООН про стан довкілля “Наше спільне майбутнє”. Конференція ООН з довкілля та розвитку в Ріо-де-Жанейро. “Порядок денний на 21 століття”. “Декларація тисячоліття”. Світовий Саміт із сталого (збалансованого) розвитку 2002 року (Ріо+10).

Лекція 3. Неготовність сучасного людства до прийняття парадигми сталого розвитку. Неможливість впровадження в практику першої парадигми сталого розвитку. Пошук шляхів впровадження ідеї сталого розвитку у державні структури країн світу. Українські особливості стратегії сталого розвитку. Генеральна Асамблея ООН 2015 р. “Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року”. Прийняття нової парадигми сталого розвитку. Деталізація сфери сталого розвитку.

Лекція 4. Розвиток ядерних технологій і сталий розвиток. Ядерні технології як джерела забруднення довкілля. Штатні викиди і скиди радіоактивних речовин із виробничих об’єктів ЯПЦ. Проблема ядерних відходів в Україні. Проблеми безпеки ядерних об’єктів. Пошук альтернативних енергетичних джерел. “Зелена” енергетика. Плюси і мінуси. Воднева енергетика. Водневмісні відходи виробництва та споживання як джерело водню.

Розділ 2 Радиоэкологическая ёмкость довкілля.

Лекція 5. Основні поняття екологічної та радіоекологічної ємності довкілля. Поняття екологічної ємності. Радиоэкологическая ёмність. Фактор радіоемності. Радиоэкологическая ёмність довкілля за Кутлахмедовим Ю.О. Сучасні екологічні концепції: Індустріальний симбіоз. Концепція “Zero Waste”. Основна мета визначення радіоекологічної ємності екосистеми.

Лекція 6. Об'єкти ядерного паливного циклу і їх вплив на довкілля. Ядерний паливний цикл (ЯПЦ). Особливості ЯПЦ України. Вплив об'єктів ЯПЦ на довкілля. Реакція біоценозів на радіаційний вплив об'єктів ЯПЦ. Гранично допустимі дози опромінення різних представників біоти та людини.

Лекція 7. Методи оцінки радіоекологічної ємності довкілля в ареалі впливу об'єктів ядерного паливного циклу. Мета оцінки екологічної ємності довкілля. Методика Акімової Т.А. і Хаскіна В.В. Метод оцінки радіоемності за величиною дозових навантажень на компоненти біоти (метод Агре). Недоліки існуючих методик оцінки радіоемності довкілля. Концептуальні основи оцінки радіоемності території у контексті гарантування безпеки людини. Особливості оцінки радіоемності території при виборі майданчика для проектування та побудови об'єкта ЯПЦ.

Розділ 3. Радіаційна ситуація в Україні. Новітні методи вимірювань в радіоекології.

Лекція 8. Джерела радіоактивного забруднення довкілля в Україні. Природний радіаційний фон і його складові. Технологічні викиди та скиди об'єктів Ядерно-паливний цикл (ЯПЦ). Хвостосховища уранозбагачувальних підприємств. Проблема радону. Радіоактивне забруднення територій внаслідок чорнобильської катастрофи. Техногенно підсилені джерела іонізуючих випромінювань.

Лекція 9. Інтенсивність радіоактивного забруднення територій від природних та техногенних джерел. Природний радіоактивний фон. Допустимі викиди та скиди виробничих об'єктів ЯПЦ за їх штатної роботи. Передбачувана (проектна) аварія на радіаційно-небезпечному об'єкті. Можливі (передбачувані) рівні радіоактивного забруднення довкілля. Радіоактивне забруднення територій після аварії на ЧАЕС.

Лекція 10. Експрес-методи вимірювання вмісту “чистих” альфа- та бета-випромінювачів в об'єктах довкілля та живих організмах. Інноваційні методи моніторингу біооб'єктів та довкілля в радіоекології. Вимірювання вмісту “чистих” бета-випромінюючих радіоізоотопів в біооб'єктах і об'єктах довкілля за їх рентгенівським та тормозним випромінюванням із застосуванням гамма-спектрометрів. Ядерно-спектроскопічні методи експресних вимірювань вмісту ^{90}Sr , $^{238-240}\text{Pu}$ і ^{241}Am в об'єктах довкілля. Експрес-метод одночасного апаратурного вимірювання вмісту ^{90}Sr та ^{137}Cs у зразках навколишнього середовища. Неінвазивний експрес-метод прижиттєвого вимірювання вмісту ^{90}Sr та ^{137}Cs в організмі дрібних тварин.

Семінарські заняття

Заняття 1. Семінарське заняття за темою “Екологічний слід” з детальним розкриттям змісту цього поняття та опануванням практичними навичками проводити відповідні розрахунки та оцінки.

Заняття 2. Семінарське заняття за темою “Методи оцінки радіоекологічної ємності довкілля в ареалі впливу об'єктів ядерного паливного циклу” з оволодінням практичними навичками оцінки радіоекологічної ємності за різними методиками.

Заняття 3-5. З метою отримання практичних навиків роботи з інноваційними вимірювальними комплексами проводяться три заняття по 1 год. кожне за темою: “Експрес-методи вимірювання вмісту “чистих” альфа- та бета-випромінювачів в об'єктах довкілля та живих організмах”.

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	Кількість годин СРА
Опанування матеріалів лекцій та додаткових питань із застосуванням основної та додаткової літератури	30
Підготовка до поточних семінарських занять	10
Виконання поточних практичних завдань	10
Індивідуальні консультації з викладачем	5
Підготовка до іспиту	5

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вимоги, які викладач ставить перед аспірантом:

- заняття проводяться відповідно до розкладу за правилами, встановленими Положенням про організацію освітнього процесу в Інституті ядерних досліджень НАН України (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/creat_ed_inet.pdf); відповідно до робочої навчальної програми дисципліни, бали нараховують за види навчальної активності згідно Уніфікованої системи оцінювання навчальних досягнень аспірантів (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/sys_test.pdf);
- політика 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 та правила етичної поведінки 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 «Сучасні проблеми радіоекології»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм.

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.
Умови допуску до семестрового контролю відсутні.

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

- 1) на лекційних та семінарських заняттях;
- 2) за модульні контрольні роботи (МКР);
- 3) за відповідь на іспиті.

Система рейтингових балів.

- 1) Семінарські та лекційні заняття. Ваговий коефіцієнт дорівнює 0,5 балів. Максимальна кількість балів, які може отримати аспірант на заняттях становить $40 \times 0,5 = 20$ балів.
- 2) Модульна контрольна робота (МКР). 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 балів.

3) Іспит. Критерії оцінювання. Завдання містить три основні, кожне з яких оцінюється 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 іспиті:

- 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 балів.

Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни			
Вид навчальної роботи		Мах кількість балів	
Навчальна активність на лекційних та практичних заняттях		20	
Контрольна робота		40	
Іспит		40	
Максимальна кількість балів		100	
Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання 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	задовільно	
69 – 74	D	достатньо	
60 – 68	E		
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
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 НАНУ (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant)</i>			

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