

СИЛАБУС навчальної дисципліни		SYLLABUS
Радіоекологія		Radioecology
Шифр за ОП	ОК 3.7	Code in Degree Programme
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань Природничі науки	10	Field of Knowledge Natural Sciences
Спеціальність Екологія	101	Field of Study: Ecology
Освітня програма: Екологія		Degree Programme: Ecology

Силабус навчальної дисципліни «Радіоекологія» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Екологія» спеціальності 101 «Екологія». Рівне : НУВГП, 2023. 9 с.

ОПП на сайті університету:
<https://ep3.nuwm.edu.ua/22074/>

Розробник силабусу: *е-підпис* Лебедь О.О., к. т. н., доцент кафедри хімії та фізики


Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства
Протокол № 15 від 28 серпня 2023 року

Завідувач кафедри:
е-підпис Клименко М.О., д. с.-г. н., професор

Керівник ОП:
е-підпис Клименко Л.В., к. с.-г. н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ
Протокол № 1 від 29 серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:
е-підпис Прищепя А.М., д. с.-г. н., професор

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «РАДІОЕКОЛОГІЯ»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Екологія
Спеціальність	101 Екологія
Рік навчання, семестр	3-й рік навчання, 5-й семестр
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС
Лекції:	16 год. – д. ф. н.; 2 год. – з. ф. н.
Лабораторні заняття:	14 год. – д. ф. н.; 8 год. – з. ф. н.
Самостійна робота:	60 год. – д. ф. н.; 80 год. – з. ф. н.
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	державна відповідно до п. 2.4 Положення про організацію освітнього процесу в НУВГП
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор	 <p style="text-align: center;">Лебедь Олександр Олександрович, к. т. н., доцент кафедри хімії та фізики</p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Лебедь_Олександр_Олександрович
ORCID	https://orcid.org/orcid-search/search?searchQuery=0000-0003-4229-5540
Як комунікувати	o.o.lebed@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ	
Мета та завдання	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни Радіоекологія студентами-екологами є вивчення закономірностей міграційних процесів радіонуклідів в трофічних ланцюгах, організації агропромислового виробництва на територіях, що забрудненні радіоактивними речовинами.</p> <p>Завдання курсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вивчення чутливості рослин і тварин до іонізуючих випромінювань; – розробка способів захисту їх від радіаційного ураження; – дослідження шляхів міграції і біологічної дії інкорпорованих рослинами і тваринами радіоактивних речовин; – пошук шляхів використання іонізуючих випромінювань у лісовому і сільськогосподарському виробництві. <p>В результаті вивчення навчальної дисципліни радіоекологія студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – завдання радіоекології; – сучасні радіоекологічні проблеми; – основні радіоекологічні поняття, закони та одиниці; – міграційні процеси радіонуклідів в системі «ґрунт-рослина-тварина-людина»; – взаємодію іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами; – організацію агропромислового виробництва на забруднених радіонуклідами територіях; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виявляти джерела забруднення довкілля; – вести радіоекологічний моніторинг; – оцінювати радіоекологічну ситуацію; – розробляти заходи зменшення надходження радіонуклідів в сільськогосподарську продукцію; – прогнозувати рівні забруднення сільськогосподарської та сумарні ефективні еквівалентні дози опромінення людини. 	

Після вивчення дисципліни студент повинен бути здатним: оцінювати радіаційні умови і проводити радіометричну експертизу об'єктів навколишнього середовища; прогнозувати рівень можливого вмісту окремих радіонуклідів у рослин під час їх вирощування на забруднених територіях та уміти розробляти способи захисту агрофітоценозів від ураження радіоактивного випромінювання.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=5913>

**Передумови вивчення
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

Передумови вивчення забезпечують навчальні дисципліни: хімія, фізика, основи екології

Компетентності

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ФК01. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК05. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

Програмні результати навчання

ПРО3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПРО4. Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.

ПРО5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПР21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТЬОГО КОМПОНЕНТА

Лекції – 16/2 год; лабораторні – 14/8 год; самостійна робота – 60/80 год

Методи та технології навчання	Лекції, презентації, роздатковий матеріал (ілюстрації, схеми, таблиці за темою заняття), обговорення, ситуаційні та практичні дослідження
-------------------------------	---

Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, інформаційно-комунікаційні системи, програмне забезпечення кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства
-----------------	--

ЛЕКЦІЙНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Тема

Кількість годин, результати навчання, література	Зміст тем
--	-----------

ТЕМА 1. Вступ до радіоекології. Дія іонізуючого випромінювання на живі організми

лекцій – 2/1 год. лабораторних – 0/0 год самостійні – 6/10 год ПРО3, ПРО4, ПР11, ПР21 Література [1, 3, 4, 7, 8]	Поняття радіоекології, об'єкт, предмет вивчення. Основні поняття радіоекології, історія виникнення та розвитку, етапи розвитку науки. Радіоекологічні проблеми сьогодення. Види іонізуючих випромінювань. Бета-розпад і електронне захоплення, альфа-розпад, гамма-випромінювання та їх характеристика. Взаємодія заряджених часток з речовиною. Взаємодія альфа-часток, бета-часток, гамма-випромінювання, нейтронів з речовиною
---	---

ТЕМА 2. Радіонукліди в навколишньому середовищі

лекцій – 2/1 год. лабораторних – 2/2 самостійні – 8/10 год ПРО3, ПРО4, ПРО5, ПР11, ПР19, ПР21 Література [1, 2, 3, 4, 5]	Джерела радіоактивного забруднення довкілля. Утворення радіонуклідів під час ядерних реакцій, утворення радіонуклідів у реакторах при ядерних вибухах. Використання радіонуклідів у народному господарстві. Джерела радіоактивного забруднення довкілля
---	---

ТЕМА 3. Біологічна дія іонізуючого випромінювання

лекцій – 2/0 год. лабораторних – 2/0 самостійні – 6/10 ПРО3, ПРО4, ПРО5, ПР11, ПР19, ПР21 Література [1, 2, 3, 4, 7]	Дія іонізуючих випромінювань на клітину, організм. Радіочутливість різних біологічних об'єктів. Загибель клітин у процесі поділу. Надійність генетичного апарату та їхня радіорезистентність. Дія іонізуючого випромінювання на багатоклітинні організми. Мутагенна дія іонізуючого випромінювання
---	--

ТЕМА 4. Надходження радіонуклідів в екосистему

лекцій – 2/0 год. лабораторних – 2/2 самостійні – 8/10 ПРО3, ПРО4, ПРО5, ПР11, ПР19, ПР21 Література [1, 2, 3, 7, 9]	Повітряний, водний шляхи надходження радіонуклідів у екосистему. Коефіцієнти накопичення і переходу радіонуклідів у екосистемах. Особливості надходження радіонуклідів у прісноводні, морські, лісові екосистеми та агроекосистеми
---	--

ТЕМА 5. Вплив радіонуклідів на мікроорганізми, рослини, тварини

лекцій – 2/0 год. лабораторних – 2/2 самостійні – 10/10	Радіочутливість мікроорганізмів. Особливості впливу радіонуклідів на мікроорганізми у природних середовищах. Радіочутливість вищих рослин. Чутливість рослин до хронічного опромінення. Вплив радіонуклідів на
---	--

<p>ПР03, ПР04, ПР05, ПР11, ПР19, ПР21 Література [1, 2, 3, 4, 9]</p>	<p>безхребетних, риб, амфібій, рептилій, птахів, ссавців. Мутагенна дія радіонуклідів на тварин.</p>
--	--

ТЕМА 6. Вплив радіонуклідів на людину

<p>лекцій – 2/0 год. лабораторних – 2/0 самостійні – 10/10 ПР03, ПР04, ПР05, ПР11, ПР19, ПР21 Література [1, 2, 3, 5, 6, 9]</p>	<p>Фізіологічна та генетична дія іонізуючих випромінювань на організм, критичні органи, радіаційні синдроми (кістково-мозковий, шлунково-кишковий, церебральний). Гостра і хронічна променева хвороба. Опромінення і репродуктивна функція людини. Онкогенні наслідки опромінення людини. Опромінення і тривалість життя людини. Особливості надходження в організм і впливу на людину різних радіонуклідів. Гранично допустимі дози випромінювання</p>
---	---

ТЕМА 7. Міграція радіонуклідів у водних екосистемах, у наземних екосистемах

<p>лекцій – 2/0 год. лабораторних – 2/0 самостійні – 6/10 ПР03, ПР04, ПР05, ПР11, ПР19, ПР21 Література [1, 2, 3, 4, 8]</p>	<p>Міграція радіонуклідів у морських екосистемах. Розподіл радіонуклідів у морській екосистемі. Аналіз морських екосистем із позиції території радіоємності. Міграція радіонуклідів у прісноводних екосистемах. Загальні властивості прісноводних екосистем. Розподіл радіонуклідів серед компонентів прісноводних водоймищ. Надходження радіонуклідів на території з рослинним покривом. Міграція радіонуклідів у лісових, лучних екосистемах. Радіоємність наземних екосистем</p>
---	---

ТЕМА 8. Міграція радіонуклідів в агроценозах, особливості ведення сільськогосподарського виробництва на радіоактивно забруднених територіях

<p>лекцій – 2/0 год. лабораторних – 2/2 самостійні – 6/10 ПР03, ПР04, ПР05, ПР11, ПР19, ПР21 Література [1, 2, 3, 4, 9]</p>	<p>Надходження радіонуклідів у сільськогосподарські рослини. Радіоекологія сільськогосподарських тварин. Основні закономірності міграції радіонуклідів в системі ґрунт-рослина. Коефіцієнт переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини та основні чинники, які впливають на його формування. Взаємодія радіонуклідів з ґрунтом, фактори, які впливають на рухомість радіонуклідів у ґрунті. Обстановка в агропромисловому комплексі. Організація в агропромислового виробництва на територіях, що забрудненні радіоактивними речовинами. Характеристика заходів, що направлені на зменшення надходження радіонуклідів до сільськогосподарської продукції.</p>
---	---

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

1. Класифікація та призначення приладів радіаційного контролю. Вивчення методики відбору та підготовки зразків навколишнього середовища для проведення радіометричних вимірювань
2. Визначення питомої активності гамма-випромінюючих нуклідів у пробах за допомогою радіометра РІГ-01 «Гама»
3. Прогноз вмісту радіонуклідів в сільськогосподарській продукції
4. Характеристика заходів спрямованих на зменшення надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва
5. Основні принципи ведення тваринництва на радіоактивно забруднених територіях
6. Визначення сумарної ефективної еквівалентної дози опромінення населення
7. Ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення. Прогноз вмісту радіонуклідів в лісовій продукції

Форми та методи навчання

Використовуються традиційні та інноваційні методи навчання. Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним матеріалом. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд можливих практичних ситуацій та дискусію. Здобувачі мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного матеріалу. Практичні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними, а також отримання навичок командної роботи. У контексті підготовки до виконання практичних робіт та самостійної підготовки застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми. Здобувачі всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП. Здобувачі отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь під час аудиторних дискусій, захисту практичних робіт та самостійного опрацювання матеріалів.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

- технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;
- програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет;
- програмне забезпечення: система дистанційного навчання Moodle.

Порядок та критерії оцінювання

Для досягнення цілей та завдань курсу здобувачам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролю знань, а також вчасно виконати та захистити практичні роботи. В результаті можна отримати такі обов'язкові бали:

- 60 балів – за вчасне виконання і захист практичних робіт та інших поточних завдань (самостійна робота), що становить поточну складову оцінки;
 - 40 балів – модульні контролю (20+20).
- Всього 100 балів.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно таких нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>; Положення про навчально-

науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>. Повний про перелік локальних нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням: <https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenti#1690-perelik-lokalnikh-normativnikh-dokumentiv-shcho-reglamentuyut-organizatsiyu-osvitnogo-protsesu>

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість отримати додаткові бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до підготовки і публікації тез та наукових статей

Інформаційні ресурси

Рекомендована література

Основна

1. Клименко М.О., Клименко О.М., Клименко Л.В. Радіоекологія : підручник. Рівне : НУВГП, 2020. 304 с.
2. Клименко М.О., Прищеп А.М., Лебедь О.О. Радіоекологія. Практикум : навчальний посібник. Херсон : Олді-плюс, 2018. 404 с.
3. Клименко М.О. Радіоекологія : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2008. 224 с.
4. Клименко М.О., Прищеп А.М. Практикум з "Радіоекології" : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2010. 220с.

Допоміжна

5. Гродзинський Д.М. Радіобіологія : підручник. К. : Либідь, 2000. 48 с.
6. Чернобыльская катастрофа : монографія / за ред. В.Г. Бар'яхтара. К. : Наукова думка, 1996. 576 с.
7. Дозы облучения населения Украины источниками природной радиоактивности / И.П. Лось, Т.А. Павленко, М.Г. Бузинный и др. К. : УНЦРМ, 1996. 34 с.
8. Кутлахмедов Ю.О., Корогодін В.І., Кольтовер В.К. Основи радіоекології : навч. посіб. / за ред. В.П. Зотова. К. : Вища шк., 2003. 319 с.
9. Перепелятніков Г.П. Основи загальної радіоекології : монографія. 2-ге вид.; укр. мовою; виправл. і доп. К. : Атіка, 2012. 440 с.
10. Клименко М.О., Ліхо О.А., Матушевська Н.Р., Статник І.І., Михальчук М.А., Гринюк Т.Ю. Екологія : навчальний посібник / за ред. проф. М.О. Клименка. Рівне : НУВГП, 2008. 404 с.

Інформаційні ресурси

11. Законодавство України / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>
12. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
13. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
14. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
15. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://rivneCBS.com.ua/>
16. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://lib.nuwm.edu.ua/>
17. Цифровий репозиторій НУВГП / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:

- допитливість, ініціативність – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять, виконання самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу;
- цілеспрямованість, наполегливість – під час виконання лабораторних робіт, а також підготовки до контрольних заходів;
- адаптивність, командна робота – під час дискусійних обговорень тематичних питань курсу, виконання лабораторних робіт у складі бригади;
- соціальна обізнаність і відповідальність – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку та вчасного звітування про виконані види діяльності;
- критичне мислення, лідерство, креативність – розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять;
- самонавчання для професійного та особистісного зростання – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з використанням електронних навчальних ресурсів та інформаційних баз

Дедлайни та перекладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>. Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО: <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/> та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/25072>. У разі незгоди здобувача з результатами оцінювання, в день здачі контролю знань в деканат ННІАЗ подається апеляційна скарга, де аргументовано викладається суть питання. До скарги додається роздрукований варіант всіх відповідей цього здобувача під час виконання спроби. Директор ННІ скликає апеляційну комісію для розгляду скарги на яку запрошуються студент та представник ННЦНО, згідно Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>

Повний про перелік локальних нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням: <https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenti#1690-perelik-lokalnikh-normativnikh-dokumentiv-shcho-reglamentuyut-organizatsiyu-osvitnogo-protsesu>

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням про неформальну та інформальну освіту в НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/centr-neformalnoji-osviti/dokumenty>

Правила академічної доброчесності

Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>. У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>. Здобувачі та викладачі повинні дотримуватися Положення про академічну доброчесність в Національному університеті водного господарства та природокористування: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>

Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності: сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти <https://naqa.gov.ua/>; сторінка НУВГП «Якість освіти» <http://nuwm.edu.ua/sp> та Сайті Проекту сприяння академічній доброчесності в Україні (Strengthening Academic Integrity in Ukraine Project — SAIUP) <https://academiq.org.ua/>

Повний про перелік локальних нормативних документів, що регламентують організацію освітнього процесу НУВГП (з останніми змінами та доповненнями) знаходиться за посиланням: <https://nuwm.edu.ua/sp/dokumenti#1690-perelik-lokalnikh-normativnikh-dokumentiv-shcho-reglamentuyut-organizatsiyu-osvitnogo-protsesu>

Вимоги до відвідування

Лекційні та лабораторні заняття проводяться згідно розкладу в офлайн або онлайн-режимі. Консультації проводяться онлайн-режимі з використанням Google Meet згідно розкладу консультацій, що доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology>. У разі необхідності – у погоджений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, тощо) навчання може відбуватись в онлайн режимі (змішана форма навчання) за погодженням із викладачем.

Здобувачі можуть використовувати мобільні телефони та ноутбуки на заняттях, але виключно в навчальних цілях.

Автор
Доцент КХФ

Олександр ЛЕБЕДЬ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1539 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECPsSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00