

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра ботаніки і методики викладання природничих наук

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента
Радіоекологія фітоценозів

Підготовки бакалавра
Спеціальності 091 Біологія
освітньо-професійної програми «Біологія»

Силабус вибіркового освітнього компонента «Радіоекологія фітоценозів» підготовки бакалаврів денної форми навчання галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія за освітньо-професійною програмою «Біологія».

Розробник: Голуб В.О., доцент кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



(Теплюк В.С.)

Силабус вибіркового освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук
протокол № 1 від 1 вересня 2022 р.

Завідувач кафедри



доц. Зінченко М.О.

I. Опис вибіркового освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Кількість кредитів 7	09 Біологія	Денна форма навчання
	091 Біологія ОПП Біологія	Вибірковий Курс – 3, семестр – 6.
Загальна кількість годин - 210 год.	Бакалавр	Лекції - 34 год.
		Лабораторні - 40 год.
		Консультації - 14 год. Самостійна робота - 122
		Форма контролю - залік

II. Інформація про викладача

Викладач: Голуб Валентина Олександрівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Контактна інформація: e-mail Golub.Valentina@eenu.edu.ua

Комунікація зі студентами: електронною поштою, на заняттях згідно розкладу, за графіком консультацій.

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

Розклад консультацій. Консультації проводяться згідно розкладу, що розміщений на дошці оголошень кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук

III. Опис вибіркового освітнього компонента

Передумови вивчення курсу: попередньо студент повинен прослухати курси: «Ботаніка», «Загальна цитологія та гістологія», «Генетика», «Біологія індивідуального розвитку», «Хімія», «Фізика», «Біофізика», «Молекулярна біологія», «Радіобіологія», «Біотехнологія», «Екологія біологічних систем».

Анотація курсу

Мета курсу – забезпечити здобувачів освітнього ступеня бакалавр необхідним обсягом теоретичних знань, практичних умінь і навичок стосовно поглибленого вивчення реакції рослин на іонізуюче опромінення різними дозами на всіх фазах онтогенезу. При цьому розглядаються всі рівні біологічної ієрархії – від клітини до біоценозів.

Завдання – ознайомити студентів із формами та методами роботи, які дозволять у майбутній професійній діяльності фахівцям застосовувати базові знання при викладанні біології в навчальних закладах, при роботі у радіологічних лабораторіях різних категорій, при оцінці радіаційних ситуацій, спричинених радіонуклідами в регіоні, Україні, світі, застосовувати здобуті знання в наукових радіобіологічних дослідженнях.

Результати навчання (Компетентності)

До кінця навчання студенти будуть володіти наступними загальними і спеціальними (фаховими) компетентностями:

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК 01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК 03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

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

СК 07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

СК 10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

Після вивчення курсу студенти отримають наступні результати навчання:

ПР 03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПР 08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПР 12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

ПР 12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

ПР 19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.

ПР 24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

Перелік тем лекцій, які розглядаються

Тема 1. Предмет, об'єкт, завдання, особливості радіобіоекології, поняття РБЕ, історія розвитку і становлення. Природні і штучні джерела опромінення, їх характеристика. Космогенні та земного походження радіонукліди, їх вклад в опромінення біоценозів. Наслідки ядерних катастроф. Аварія на ЧАЕС та її наслідки. Види випромінювань. Радіоактивність. Види доз. Характеристика альфа-, бета- і гама-випромінювань. Види доз опромінення: експозиційна, поглинута, еквівалентна. Індивідуальна і колективна дози..

Тема 2. Рослинна клітина як об'єкт опромінення. Збудження, іонізація, лінійна густина іонізації. Теорія прямого і непрямого впливу на клітину. Теорія мішені. Багатоударні мішені. Структурно-метаболична теорія. Радіаційно-біохімічні процеси в опроміненій клітині. Хромосомні аберації. Спонтанний мутагенез порушення мембран. Закон Бергонье-Трибондо. Аварія на ЧАЕС та її наслідки. Характеристика катастрофи, радіонуклідний спектр викидів. Радіоекологічний стан зони відчуження. Особливості рослинного покриву, його адаптація до високих доз опромінення.

Тема 3. Шляхи надходження радіонуклідів у рослини. Надходження радіонуклідів в рослини аеральним шляхом. Види радіоактивних викидів: локальні, глобальні. Радіоактивні аерозолі. Механізм надходження радіонуклідів аеральним шляхом. Коефіцієнт первинного утримання радіонуклідів рослинами, фактори.

Тема 4. Взаємодія радіонуклідів з ґрунтом. Поведінка радіонуклідів в ґрунтах залежно від агрохімічних показників ґрунту. Роль гранулометричного та мінералогічного складу ґрунту в процесі сорбції радіонуклідів. Вплив часу взаємодії радіонуклідів з ґрунтом на форми їх знаходження в ґрунті. Дифузія. Конвективний перенос.

Тема 5. Поведінка радіонуклідів в системі «ґрунт-рослина». Надходження радіонуклідів в рослини залежно від їх фізико-хімічних властивостей. Значення агрохімічних властивостей ґрунту в поглинанні радіонуклідів рослинами. Три етапи поглинання радіонуклідів рослинами. Поведінка радіонуклідів у різних рослинних угрупованнях. Залежність надходження радіонуклідів з ґрунту від біологічних особливостей рослин. Закономірності надходження радіонуклідів в лучну рослинність. Міграція радіонуклідів у лісових насадженнях.

Тема 6. Використання іонізуючої радіації в народному господарстві. Радіаційний мутагенез і селекція рослин – види опромінення, потужність дози, підвищення продуктивності с/г культур; збереження рослинницької продукції; радіоактивні індикатори.

Тема 7. Ведення лісового господарства на радіоактивно-забруднених територіях. Стан забруднення лісових масивів України. Методика радіологічних досліджень в лісових насадженнях.

Тема 8. Основні принципи ведення рослинництва на радіоактивно-забруднених територіях. Особливості такого ведення в найближчий період після випадання радіоактивних викидів, а також у віддалений період. Заходи по зниженню надходження радіонуклідів в продукцію рослинництва та продукти харчування.: хімічна меліорація; мінеральні добрива у скоректованих дозах; глинисті мінерали як блокатори; сівозміна; обробітки ґрунту.

Тема 9. Контроль радіоактивного забруднення зовнішнього середовища. Види прогнозів. Основи техніки радіаційної безпеки при роботі з радіоактивними речовинами і

забрудненні зовнішнього середовища. Основні характеристики детекторів і спектрометрів ядерних випромінювань (газонаповнені, сцинтиляційні, напівпровідникові, трекові детектори). Дозиметри. Коротко- і довгострокові прогнози.

Тема 10. Радіаційна ситуація в контрольованій зоні Волинської області. Характеристика «чорнобильського феномену Волині». Особливості формування рослинного покриву в умовах радіоактивного забруднення зони Полісся Волинської області.

Структура вибіркового освітнього компонента

№ з/п	Назва теми	Лекції, год.	Лаб. роб. год.	Консультації, год.	Самостійна роб. год.	Всього
Змістовний модуль 1						
1.	Предмет, завдання, історія розвитку.	2	4	1	12	19
2.	Рослинна клітина як об'єкт опромінення.	4	4	2	13	23
3.	Шляхи надходження радіонуклідів у рослини.	4	4	1	13	22
4.	Взаємодія радіонуклідів з ґрунтом. Поведінка радіонуклідів в ґрунтах	4	4	2	12	22
5.	Поведінка радіонуклідів в системі «ґрунт-рослина».	4	4	1	12	21
Усього за змістовним модулем 1		18	20	7	62	107
Змістовний модуль 2						
6.	Використання іонізуючої радіації в генетиці, селекції рослин, зберіганні рослинницької продукції, підвищенні продуктивності рослин.	4	4	1	12	21
7.	Ведення лісового господарства на радіоактивно-забруднених територіях.	4	4	2	12	22
8.	Основні принципи ведення рослинництва на радіоактивно-забруднених територіях	2	4	1	12	19

9.	Контроль радіоактивного забруднення зовнішнього середовища	4	4	2	12	22
10.	Радіаційна ситуація в контрольованій зоні Волинської області. Характеристика «чорнобильського феномену Волині».	2	4	1	12	19
Усього за змістовним модулем 2		16	20	7	60	103
Усього		34	40	14	122	210

Тематика лабораторних занять

№ п/п	Назва тем лабораторних занять	К-сть год.
1.	Природні і штучні джерела випромінювання, їх характеристика.	2
2.	Радіоактивність. Види доз опромінення: експозиційна, поглинута, еквівалентна. Індивідуальна і колективна дози..	2
3.	Види випромінювань. Характеристика альфа-, бета- і гама-випромінювань.	2
4.	Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування та питній воді.	2
5.	Критерії допуску заготівлі лікарської сировини на радіоактивно забруднених територіях.	2
6.	Критерії допуску заготівлі лісової продукції побічного використання (ягід, грибів їстівних) на радіоактивно забруднених територіях.	2
7.	Правила первинної переробки харчової продукції рослинництва.	2
8.	Основи техніки радіаційної безпеки при роботі з радіоактивними речовинами і забрудненні зовнішнього середовища.	2
9.	Основні характеристики детекторів і спектрометрів ядерних випромінювань (газонаповнені, сцинтиляційні, напівпровідникові, трекові детектори).	2
10.	Дозиметри. Вимірювання γ -фону в приміщеннях та на території радіометром СРП-68-01.	2
11.	Методика відбору і підготовка проб води, ґрунту, рослин, продуктів харчування рослинного походження для радіометрії.	2
12.	Вимірювання питомої активності γ -випромінюючих радіонуклідів в пробах ґрунту і рослин на радіометрі СЕГ-2,4 МЛ.	4
13.	Визначення кількісних показників міграції радіонуклідів в системі «ґрунт-рослина» (Кп, КН).	2
14.	Розробка плану проведення контрзаходів забруднених фітоценозів у другій зоні безумовного (обов'язкового) відселення	2
15.	Розробка плану проведення контрзаходів забруднених фітоценозів у третій зоні гарантованого (добровільного) відселення	2
16.	Особливості ведення рослинництва в найближчий період після випадання радіоактивних викидів,	2
17.	Прогноз забруднення рослинницької продукції лісового господарства	2

18.	Прогноз радіоактивного забруднення агрофітоценозів.	2
19.	Розрахунок паспортної дози НП.	2

Самостійна робота

1. Дві методології радіобіології. Розвиток теоретичної радіобіології.
2. Антропогенні зміни радіоактивного фону. Атомна енергетика.
3. Потенціал іонізації. Види електромагнітних випромінювань. Види корпускулярного випромінювання.
4. Радіаційно-хімічні перетворення білків, вуглеводів, ліпідів, органічних кислот. Кросинговер під впливом опромінення.
5. Радіопротектори і радіотоксини. Використання радіопротекторів.
6. Взаємодія радіонуклідів з ґрунтом. Теорія Гедройца. Геохімічні дослідження В.М. Гольдшліта.
7. Доступність для рослин радіонуклідів залежно від їх фізико-хімічних властивостей.
8. Акумулятивний ряд різних видів рослин. Сортові відмінності.
9. Надходження радіонуклідів в лісову рослинність із різним типом зволоження. Акумулятивний ряд різних лісових систем.
10. Критерії допуску збору лісових ягід на суходільних і заболочених ділянках. Проблема використання радіоактивно забрудненої деревини.
11. Радіочутливість, критерії радіочутливості рослин в різні фази росту і розвитку.
12. Радіаційний синдром у рослин. Гостре і хронічне опромінення.
13. Визначення потреби у вапнуванні ґрунту. Підбір с/г культур для різних рівнів забруднення ґрунту. Радіонукліди та їх хімічні аналоги.
14. Правила радіаційної гігієни при догляді за с/г культурами та при зберіганні продукції рослинництва.
15. Заходи по зниженню радіоактивного забруднення продукції рослинництва в контрольованій зоні Волинської області.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Таблиця 1.

Модуль 1. Поточний контроль (макс = 40 б.)										Модуль 2. Підсумковий контроль	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					Модульні зрізи	100
Лаб.роб.1,2	Лаб.роб.3,4	Лаб.роб.5,6	Лаб.роб.7,8	Лаб.роб.9,10	Лаб.роб.11,12	Лаб.роб.13,14	Лаб.роб.15,16	Лаб.роб.17,18	Лаб.роб.19,20	60	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		

Критерії оцінювання: з кожної із тем змістових модулів 1,2, які виносяться на лабораторні заняття, студент може отримати певну кількість балів (див. табл. 1). Загальна сума балів, яку студент отримує за поточний контроль – 40. *Поточний контроль* проводиться у вигляді усного

або письмового опитування. За теоретичну підготовку до певного лабораторного заняття студентами денної форми навчання максимальна оцінка 1 бал. Оцінка за кожну виконану лабораторну роботу включає 1,0 бала за виконання та оформлення роботи, загальна кількість балів 2,0. Оцінювання практичних занять студентів відображене у відповідних таблицях.

Проміжний контроль (модульна контрольна робота) проводиться письмово. Модульний зріз передбачає розв'язання 10 тестових завдань і 4 відкритих питання, що складаються на основі лекційного курсу, лабораторних робіт і питань, які виносяться на самостійне опрацювання. Правильне розв'язання тестового завдання оцінюється в 1 бал, правильна відповідь на теоретичне питання - у 5 балів.. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за одну модульну контрольну роботу – 30 балів (загалом 60 балів за дві модульні контрольні роботи).

Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента. Здобувач освіти повинен відвідувати згідно розкладу занять всі види аудиторних занять передбачені навчальним планом. Графік консультацій із навчальної дисципліни розміщений на дошці оголошень та на сайті кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук. У разі відсутності студента на занятті він зобов'язаний його відпрацювати (графік відпрацювання знаходяться на дошці оголошень кафедри ботаніки і методики викладання природничих наук). У випадку нетипових ситуацій та об'єктивних причин можливий перехід на дистанційну форму навчання на платформі Moodle <http://194.44.187.60/moodle/>.

Політика щодо неформальної, інформальної та дуальної освіти. Якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній (курси, семінари, тренінги, стажування) чи інформальній освіті і їх тематика, обсяг вивчення та зміст відповідають освітньому компоненту в цілому або його окремому розділу, змістовому модулі, темі (темам), що передбачені силабусом навчальної дисципліни, і проходження яких підтверджено документально (сертифікат, свідоцтво, посилання тощо), то зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

<https://ed.vnu.edu.ua/71->

[2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d1%96-%d0%b4%d0%be%d0%ba%d1%83%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b8-%d0%b2%d0%bd%d1%83-%d1%96%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%96-%d0%bb%d0%b5%d1%81%d1%96-%d1%83](https://ed.vnu.edu.ua/71-2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d1%96-%d0%b4%d0%be%d0%ba%d1%83%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b8-%d0%b2%d0%bd%d1%83-%d1%96%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%96-%d0%bb%d0%b5%d1%81%d1%96-%d1%83)

У випадку дуальної форми здобуття освіти зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про підготовку студентів у Волинському національному університеті імені Лесі Українки з використанням елементів дуальної форми здобуття освіти» на основі тристороннього договору між закладом освіти, суб'єктом господарювання і здобувачем освіти

<https://ed.vnu.edu.ua/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d0%be-%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%be%d0%b2%d0%b0-%d0%b1%d0%b0%d0%b7%d0%b0>

Політика щодо академічної доброчесності. Студент повинен самостійно виконати всі завдання лабораторних робіт, а у випадку запозичень інформації зобов'язаний коректно її відображати з посилання на першоджерело. Використання будь-яких джерел інформації під час проведення різних форм оцінювання знань (поточний, модульний, підсумковий контроль) заборонено.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Здобувач освіти повинен вчасно виконати всі завдання лабораторних робіт і надавати їх для перевірки викладачу. У випадку відсутності студента на занятті з об'єктивних причин (хвороба, заява по поважній причині) термін здачі робіт може бути змінений. До підсумкової форми контролю (екзамену) здобувач освіти має відпрацювати пропущені заняття та здати лабораторні роботи.

Підсумковий контроль – залік. Оцінювання знань студентів здійснюється за результатами поточного й модульного контролю. При цьому завдання із цих видів контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки (менше 60,0 балів), або за бажання підвищити рейтинг, студент складає залік у письмовій формі. При цьому на залік виносяться **100**

балив, а бали, набрані за результатами роботи на лабораторних заняттях та модульних контрольних робіт, анулюються. Залікова робота передбачає розкриття п'яти теоретичних питань із переліку питань для підготовки до заліку, що взяті із різних тем курсу. Залікова робота оцінюється максимально у 100,0 балів (кожне питання оцінюється максимум у 20,0 балів). Для отримання заліку потрібно набрати не менше 60,0 балів за 100-бальною шкалою.

Шкала оцінювання

Таблиця 2

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 - 81	
67 -74	
60 - 66	
1 – 59	Незараховано (необхідне перескладання)

Питання для контролю

1. Предмет, завдання радіобіології рослин. Історія розвитку радіобіології.
2. Поняття радіобіологічного ефекту. Радіонукліди космогенного походження. Радієва група радіонуклідів.
3. Природні та штучні джерела опромінення.
4. Ядерні продукти ділення та їх характеристика.
5. Радіоактивність, іонізуюче випромінювання та одиниці їх виміру.
6. Характеристика альфа-, бета-, гама-випромінювання, види опромінювання (внутрішнє, зовнішнє).
7. Поняття про потужності експозиційної, поглинутої, еквівалентної доз опромінення, одиниці їх виміру.
8. Дози опромінення людини. Індивідуальна і колективна дози.
9. Механізм дії опромінення на клітинні структури. Лінійна густина іонізації залежно від різних видів опромінення.
10. Взаємодія іонізуючого опромінення з речовиною. Радіопротектори, радіотоксини, їх значення у клітині.
11. Етапи дії опромінення на клітину. Закон Бергоньє-Тримондо.
12. Вплив іонізації на хромосомні перебудови в клітині та на її ділення.
13. Дія радіації на людську клітину та тканини.
14. Аварія на ЧАЕС та її наслідки. Характеристика радіонуклідного складу викидів під час аварії на ЧАЕС.
15. Радіоекологічний стан зони відчуження ЧАЕС.
16. Особливості радіаційного забруднення рослинного покриву в 30-ти кілометровій зоні, адаптація його до високих доз опромінення.
17. Радіаційна ситуація в контрольованій зоні Волинської області.
18. Характеристика “Чорнобильського феномену Волині”.
19. Характеристика природно-кліматичних умов та ґрунтового покриву контрольованої зони Волині.
20. Основні принципи міграції радіонуклідів в контрольованій зоні Волинської області.
21. Заходи по зниженню радіоактивного забруднення продукції рослинництва в контрольованій зоні Волинської області.
22. Організація кормовиробництва на забруднених територіях.
23. Ведення фермерського та особистого підсобного господарства в умовах радіоактивного забруднення.
24. Ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення.
25. Зниження концентрації РН у харчових продуктах при переробці.
26. Гігієна праці при проведенні робіт на радіоактивно забруднених сільгоспугіддях.
27. Взаємодія РН з ґрунтом. Коефіцієнт дискримінації радіонуклідів на різних типах ґрунтів.
28. Поведінка РН в ґрунтах залежно від агрохімічних показників ґрунту.

29. Роль мінералогічного та гранулометричного складу в процесі сорбції РН.
30. Вплив часу взаємодії РН з ґрунтом на форми їх знаходження в ґрунті. Види переносу радіонуклідів в ґрунті.
31. Надходження РН в рослини залежно від їх фізико-хімічних властивостей.
32. Надходження РН в рослини з різних типів ґрунтів і ґрунтових різностей.
33. Залежність надходження РН з ґрунту від біологічних особливостей рослин. Механізм поглинання радіонуклідів з ґрунту рослинами.
34. Закономірності надходження РН в лучну рослинність.
35. Міграція РН в лісових насадженнях.
36. Радіочутливість рослин в різні періоди їх розвитку.
37. Фактори, які впливають на радіочутливість рослин.
38. Хронічне і гостре опромінення рослин.
39. Критерії дії іонізуючого опромінення на рослину.
40. Радіочутливість різних видів і сортів рослин.
41. Вплив опромінення рослин на якість продукції рослинництва.
42. Прогнозування зниження врожаю під впливом іонізуючого опромінення.
43. Прогнозування забруднення сільськогосподарської продукції РН. Мета, види прогнозів.
44. Забруднення продукції в найближчий період після випадання РН.
45. Забруднення продукції у віддалений період після випадання РН.
46. Радіаційний мутагенез і одержання нових сортів с/г рослин.
47. Підвищення продуктивності с/г рослин з допомогою іонізуючого опромінення.
48. Іонізуюча радіація і збереження рослинної продукції.
49. Радіоактивні індикатори в біологічних дослідженнях.
50. Контроль радіоактивного забруднення зовнішнього середовища, його завдання і організація.
51. Методи реєстрації ядерних випромінювань.
52. Норми радіаційної безпеки.
53. Методика розрахунку дозиметричної паспортизації населення.
54. Медико-біологічний стан населення в контрольованій зоні Волинської області.
55. Визначення кількісних показників міграції РН в системі “ґрунт-рослина” (коефіцієнти переходу с/г культур, грибів, лікарських рослин).
56. Допустимі рівні вмісту РН в продуктах харчування, їх характеристика.
57. Ведення рослинництва на забруднених РН територіях.
58. Стан забруднення лісових масивів України.
59. Радіологічні допуски для заготівлі лікарської сировини.
60. Методика радіологічних досліджень в лісових насадженнях.
61. Критерії допуску збору лісових ягід на суходільних і заболочених ділянках.
62. Проблема використання радіоактивно забрудненої деревини.
63. Акумуляція радіонуклідів харчовою продукцією лісу, її особливості.
64. Акумуляція рослинами радіонуклідів аерального походження.
65. Механізм сорбції рослинами радіонуклідів при аеральному осадженні.
Коефіцієнт первинного утримання радіоактивних аерозолей рослинами

Рекомендована література

1. Голуб С. М. Лісова радіоекологія / Голуб С. М., Голуб В. О. // Методичні рекомендації для виконання лабораторно-практичних занять з курсу. Луцьк: Вежа-Друк, 2019. 63 с.
2. Гродзинський Д.М. Радіобіологія./ Д.М. Гродзинський – К.: Либідь, 2001 – 448 с.
3. Гудков І. М. Сільськогосподарська радіобіологія / І. М. Гудков, М. М. Віннічук. – Житомир : ДАУ, 2003. – 470с.
4. Допустимі рівні забруднення продуктів (ДР-2006). – Наказ МОЗ України 03.05.2006. – № 256.
5. Кіцно В. О Основи радіобіології та радіоекології / Кіцно В. О., Поліщук С. В., Гудков І. М. – К. : Хай-Тек Прес, 2008; 2009; 2010. – 320 с.
6. Основи лісової радіоекології. // За ред. В.Н. Краснова. – К.: Либідь, 2009 –371 с.
7. Практикум з радіобіології та радіоекології / [В. А. Гайченко, І. М.Гудков, В. О. Кашпаров та ін.]. – К. : Кондор, 2010. – 286 с.; Херсон : Олді-Плюс, 2014. – 278 с.
8. Радіобіологічні ефекти хронічного опромінення рослин у зоні впливу Чорнобильської

катастрофи // За ред. Д.М. Гродзинського – К. : Наукова думка,2008. – 374 с.

Голуб В.О. Ретроспективний аналіз радіоекологічного стану фітоценозів Волинського Полісся // матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Біологічні, медичні та науково-педагогічні аспекти здоров'я людини» (17-18 листопада 2022 р.). Полтава, 2022. С. 225-256