

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського»
Інженерно-хімічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

Панов Є.М.
(підпис) (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2017 р.

Панов Є.М.
(підпис) (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2018 р.

Радіоекологія

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

освітній ступінь бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

за спеціальністю 101 Екологія
(шифр і назва)

за спеціалізацією Екологічна безпека
(шифр і назва)

Ухвалено методичною комісією
інженерно-хімічного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від ____ 2017 р. № ____

Голова методичної комісії
Д.Е. Сідоров
(підпис) (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2017 р.

Протокол від ____ 2018 р. № ____

Голова методичної комісії
Д.Е. Сідоров
(підпис) (ініціали, прізвище)

« ____ » _____ 2018 р.

Київ – 2017

Робоча програма кредитного модуля «Радіоекологія» складена для студентів, які навчаються за спеціальністю 101 Екологія, спеціалізацією Екологічна безпека, освітнього ступеня бакалавр, за денною формою навчання, складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Радіоекологія».

Розробники робочої програми:

доц. к.х.н. Овсянкін Вікторія Олексіївна

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів

_____ (повна назва кафедри)

Протокол від «___» _____ 2017 року № ___

Завідувач кафедри

М.Д. Гомеля

(підпис) (ініціали, прізвище)

«___» _____ 2017 р.

Протокол від «___» _____ 2018 року № ___

Завідувач кафедри

М.Д. Гомеля

(підпис) (ініціали, прізвище)

«___» _____ 2018 р.

© НТУУ «КПІ», 2017 рік

© НТУУ «КПІ», 2018 рік

1. Опис кредитного модуля

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Назва дисципліни, до якої належить кредитний модуль <u>«Радіоекологія»</u>	Форма навчання <u>денна</u> (денна / заочна)
Напрямок підготовки _____	Кількість кредитів ECTS <u>2,5</u>	Статус кредитного модуля <u>Цикл професійної підготовки</u>
Спеціальність <u>101 Екологія</u> (шифр і назва)	Кількість розділів <u>6</u>	Цикл, до якого належить кредитний модуль <u>професійної та практичної підготовки (за вибором студентів)</u>
Спеціалізація <u>Екологічна безпека</u> (назва)	Індивідуальне завдання <u>--</u> (вид)	Рік підготовки <u>2</u>
		Семестр <u>4</u>
Освітній ступінь <u>бакалавр</u>	Загальна кількість годин <u>75</u>	Лекції <u>18 год.*</u>
		Практичні (семінарські) <u>0 год.*</u>
		Лабораторні (комп'ютерний практикум) <u>18 год.*</u>
	Самостійна робота <u>39 год.</u> , у тому числі на виконання індивідуального завдання <u>0 год.</u>	
	Тижневих годин: аудиторних – <u>2</u> СРС – <u>2</u>	Вид та форма семестрового контролю <u>Залік</u> (екзамен / залік / диф. залік; усний / письмовий / тестування тощо)

* - у відповідності до чисельності студентів у групі кількість лекційних, практичних та лабораторних занять може бути пропорційно змінено з урахуванням індивідуальних занять

Робочу програму кредитного модуля «Радіоекологія» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 101 Екологія, спеціалізації Екологічна безпека.

Кредитний модуль належить до дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

Предмет кредитного модуля – процеси, пов'язані з потраплянням і накопиченням радіоактивних речовин живими організмами та їх міграції у біосфері.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальній дисципліні «Радіоекологія» передують навчальні дисципліни, такі як: «Загальна екологія», «Геологія з основами геоморфології», «Урбоекологія». Навчальна дисципліна «Радіоекологія» забезпечує дисципліни «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Техноекологія», «Екологічна безпека», «Організація та управління природоохоронною діяльністю», «Економіка природокористування», «Технологія та обладнання захисту гідросфери», «Утилізація та рекуперація відходів».

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Мета кредитного модуля.

Метою вивчення кредитного модуля є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок, необхідних для аналізу сьогодення та довгострокових радіоекологічних і радіобіологічних проблем для своєчасного та практичного застосування ефективних контрзаходів по захисту біоекосистеми від наслідків техногенних радіаційних аварій та катастроф.

Відповідно до мети підготовка бакалаврів вимагає формування наступних здатностей:

- визначення основних характеристик радіоактивності;
- визначення рівня забрудненості природних та промислових матеріалів радіоактивними елементами.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- вплив випромінювання на об'єкти навколишнього природного середовища,
- радіоактивні джерела навколишнього природного середовища

уміння:

- користуючись нормативними документами та лабораторним обладнанням, визначати рівень радіоактивності ,
- користуючись нормативними документами, методичною літературою, розраховувати основні характеристики радіоактивності,

• користуючись нормативними документами та експериментальними даними, визначати рівень забрудненості природних та промислових матеріалів радіоактивними елементами,

•користуючись даними щодо забруднення довкілля радіоактивними елементами, робити висновки та прогнозувати вплив випромінювання на об'єкти навколишнього природного середовища,

•на основі висновків та прогнозів впливу випромінювання на об'єкти навколишнього природного середовища розробляти заходи щодо запобігання негативних наслідків.

досвід:

- визначення техногенного впливу на довкілля;
- прогнозування стану навколишнього середовища;
- здійснення радіоекологічних заходів.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Лабораторні	СРС
<i>Розділ 1. Передмова до курсу "Радіоекологія"</i>	8	2	2	2
<i>Розділ 2. Елементи ядерної хімії в радіоекології.</i>	11	4	2	2
<i>Розділ 3. Радіоактивні джерела навколишнього природного середовища.</i>	9	4	2	2
<i>Розділ 4. Вплив випромінювання на об'єкти навколишнього природного середовища.</i>	7	2	2	2
<i>Розділ 5. Характеристики радіоактивних випромінювань та одиниці їх вимірювання.</i>	8	2	2	2
<i>Розділ 6. Радіоекологічні аспекти.</i>	15	4	6	2
<i>Модульна контрольна робота з розділів 1-6</i>	8		2	6
<i>залік</i>	6			6
Всього годин	60	18	18	24

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знання з дисципліни «Радіоекологія», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки і техніки в області радіоекології, прогнозування розвитку на найближчі роки;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);
- набуття наочної, поєднання по можливості з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, макетів, моделей і зразків;
- викладання чіткою і ясною мовою, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даної аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Передмова до курсу “Радіоекологія” Предмет курсу “Радіоекологія”. Зв’язок курсу з іншими суміжними науками. Радіоактивність та життя. (1, стр. 10, 2, стр. 23, 7, стр.14) Завдання на СРС. Взаємозв’язок радіоекології та радіобіології.
2	Елементи ядерної хімії в радіоекології. Нуклони–основні складові ядерного ядра. (3, стр. 6) Нукліди. Стабільність нуклідів (3, стр. 7) Іонізуюче випромінювання. Типи іонізуючого випромінювання. Закони радіоактивності. Види радіоактивного розпаду: а) α –розпад б) β –розпад г) електронний захват (3, стр. 30; 4, стр. 20; 10; 11) Завдання на СРС. емісія γ –квантів
3	Поняття про ядерні реакції. Позначення ядерної реакції. Основні типи ядерних реакцій природного середовища: а) реакції породжені α –частками б) ядерні реакції породжені нейтронами (3, стр. 81; 6; 11) Завдання на СРС. Поширеність ізотопів у природі.

4	<p>Радіоактивні джерела навколишнього природного середовища. Поширення радіоактивних ізотопів у природі. Земна радіоактивність. Радіоактивні родини. Поділ урану. Радіоактивний родон. Природні радіоактивні елементи, які не увійшли в число радіоактивних родин. Радіоактивний калій. (2, стр.105; 5;11) Радіоактивні елементи атмосферного походження (1, стр.131; 5, стр. 170; 6; 7) Завдання на СРС. Радіоактивний калій.</p>
5	<p>Міграція радіонуклідів у біосфері. Біологічні та харчові ланцюги міграції радіонуклідів. (ї, стр.10; 2, стр. 54, 105; 7) Завдання на СРС. Вплив іонізуючого випромінювання на людину.</p>
6	<p>Вплив випромінювання на об'єкти навколишнього природного середовища. Іонізація. Вплив іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти. Пряма дія радіації на воду. Непряма дія радіації на біологічні об'єкти: а) дія радіації на воду б) дія радіації на живу матерію (3, стр.65; 4, стр.139; 6) Радіаційна чутливість основних типів біоценозів (4,стр.113; 12;13) Завдання на СРС. Радіаційний моніторинг зовнішніх середовищ</p>
7	<p>Характеристики радіоактивних випромінювань та одиниці їх вимірювання. Основні поняття дозиметрії. Прилади та методи радіаційного контролю. Основні фактори дозоутворення під час аварії на ЧАЕС. (1, стр. 75; 2, стр.19; 7; 8; 10) Завдання на СРС. Особливості роботи підприємств атомної енергетики.</p>
8	<p>Радіоекологічні аспекти. Основні елементи та поняття континентальної радіоекології. Основні елементи та поняття сільськогосподарської радіоекології. (2, стр.54; 5, стр.95; 12; 13) Основи прісноводної радіоекології. Основи морської радіоекології. (2, стр.90; 5, стр.118-143; 14; 15) Основні елементи та поняття радіоекології людини. Радіоекологія в ядерній енергетиці. (1,4,7,10) Завдання на СРС. Міграція радіонуклідів у агроценозах</p>
9	<p>Підсумкова лекція.</p>

5. Практичні заняття

Згідно робочого навчального плану практичних занять не передбачено.

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 50% аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації організатора природокористування. Метою лабораторно-практичних занять є розвиток у студентів експериментальних навичок, дослідницького підходу до вивчення предмету, закріплення теоретичного матеріалу.

Лабораторна робота 1	Ознайомлення студентів з технікою безпеки при роботі в лабораторних умовах.
Лабораторна робота 2	Експресні методи визначення радіоактивності об'єктів природного та навколишнього середовища в різні пори року
Лабораторна робота 3	Визначення γ – фону в зазначених місцях корпусу №4 та за його межами
Лабораторна робота 4	Вимірювання радіоактивності проб снігу та води в спеціальних свинцевих камерах
Лабораторна робота 5	Проведення порівняльного аналізу результатів визначення радіоактивного фону природного середовища в різні пори року
Лабораторна робота 6	Радіохімічний аналіз природних матеріалів та препаратів
Лабораторна робота 7	Реєстрація іонізуючих випромінювань з допомогою іонізаційного методу
Лабораторна робота 8	Реєстрація іонізуючих випромінювань з допомогою сцинтиляційного методу
Лабораторна робота 9	Визначення вмісту ізотопу ^{40}K в природних та промислових матеріалах
9	Модульна контрольна робота

7. Самостійна робота

Самостійна робота студентів займає 50 % часу вивчення кредитного модуля, підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області радіоекології, що не ввійшла перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі .

№	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість
---	---	-----------

з/п		годин СРС
Розділ 1. Передмова до курсу “Радіоекологія”		
1	Взаємозв’язок радіоекології та радіобіології. <i>Література: [1, стр.10-37, 2, стр.19,3, стр.27,10, стр.49].</i>	4
Розділ 2. Елементи ядерної хімії в радіоекології.		
2	Поширеність ізотопів у природі. <i>Література: [1, стр.18-37, 2, стр.8, 3, стр.44, 10, стр.49].</i>	5
Розділ 3. Радіоактивні джерела навколишнього природного середовища.		
3	Вплив іонізуючого випромінювання на людину. <i>Література: [1, стр.18-37, 2, стр.7, 3, стр.27, 10, стр.49].</i>	3
Розділ 4. Вплив випромінювання на об’єкти навколишнього природного середовища.		
4	Радіаційний моніторинг зовнішніх середовищ <i>Література: [1, стр.103, 2, стр.43,3, стр.27,10, стр.49].</i>	3
Розділ 5. Радіоактивні джерела навколишнього природного середовища.		
5	Характеристики радіоактивних випромінювань та одиниці їх вимірювання. <i>Література: [1, стр.56, 2, стр.34,3, стр.23,10, стр.65].</i>	4
Розділ 6. Радіоекологічні аспекти.		
6	Міграція радіонуклідів у агроценозах <i>Література: [1, стр.44, 2, стр.52,3, стр.26,10, стр.76].</i>	5
7	Контрольна робота з розділів 1-6	6
8	залік	6
	Всього годин	39

8. Індивідуальні завдання

Згідно робочого навчального плану індивідуальних завдань не передбачено.

9. Контрольні роботи

Контрольна робота (Додаток А) проводиться по конкретним розділам даного курсу, які пов’язані з розрахунками основних радіологічних і дозиметричних характеристик предмета “Радіоекологія” з метою більш глибокого вивчення студентами дисципліни. Для оцінки успішності студентів розроблено рейтингову систему оцінювання (Додаток В).

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання¹

За денною формою навчання пропонується впровадження м’якої рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з кредитного модуля. Рейтинг студента з кредитного модуля «Радіоекологія» складається з балів, що отримуються за:

- 1) контрольна робота;

- 2) виконання 8 лабораторних робіт;

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 58 балів. Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування всіх лабораторних занять і стартовий рейтинг не менше 34 балів.

На заліку студент виконує письмову відповідь на питання білета. Кожен білет містить 2 питання. Кожне питання оцінюється у 21 бал (Додаток Б).

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з кредитного модуля «Радіоекологія» наведено в додатку В.

11. Методичні рекомендації

Лекційні та лабораторні роботи проводяться у навчальних групах чисельністю 20-25 студентів.

Дисципліна вивчається шляхом аудиторного прослуховування лекцій, повторення пройденого матеріалу в аудиторні години, детального вивчення пройденого матеріалу в домашніх умовах, уточнення окремих моментів на лабораторних роботах, самостійного вивчення окремих тем.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено курс лекцій, а також виданий навчальний посібник [8], методичні вказівки до виконання лабораторних робіт [10], методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу[9], рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

За денною формою навчання пропонується впровадження рейтингової системи оцінки успішності засвоєння студентами навчального матеріалу з дисципліни.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

1. Л.А. Бундаков. Радиоактивные вещества и человек.- М.: Энергоатомиздат, 1990.-160с.: ил.
2. М. Эйзенбад. Радиоактивность внешней среды.- М: Атомиздат, 1967.-332 с.
3. Д.М. Гродзинський. Радіобіологія: Підручник.- К.6 либідь, 2000.-448с.
4. К.Келлер. Радиохимия: пер.нем./под ред. Б.Ф. Мясоедова.- М.: Атомиздат, 1978.- 200 с.- ФРГ, 1975.
5. Л.А. Перцев. Природная радиоактивность биосферы.- М.: Атомиздат, 1964.-315 с.
6. Ю.О. Кутлахметов та ін. Основи радіоекології: навч. Посіб.-К.: Вища школа, 2003.-319 с.
7. Г. Фрилендер, Дж. Кеннеди, Дж. Миллер. Ядерная химия и радиохимия.- М Мир, 1966.-567 с.
8. А.Д. Крисенко, В.О. Овсянкіна, Т.В. Крисенко. Радіоекологічні аспекти: Навч. посібник – К.: ВПК “Політехніка”
9. Крисенко А.Д., Овсянкіна В.О., Крисенко Т.В. Методичні вказівки до самостійної роботи по курсу “Радіоекологія” (частина 1. Радіоактивність зовнішнього середовища та елементи ядерної хімії в радіоекології) для студентів напряму підготовки 6.070801 "Екологія та охорона навколишнього середовища– К.: НТУУ “КПІ”, 2010.- 48 с.

10. Крисенко А.Д., Овсянкіна В.О., Фоменко А.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.070801 “Екологія та охорона навколишнього середовища” по курсу “Радіоекологія” – К.: НТУУ “КПІ”, 2010.- 44 с.

Додаткова література.

11. Радиация. Дозы.Эффекты.Риск.Перевод с англ..-М: Мир, 1988.-79 с.
12. А.А. Моисеев, В.И. Иванов. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене.- 4-е изд.: перераб. и доп.- М: Энергоиздат, 1990.-252 с.
13. М.Т. Максимов, Г.О. Оджагов. Радиоактивные загрязнения и их измерения: Уч. Пособ.- М.: Энергоиздат, 1986.-224с.
14. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97).

13. Інформаційні ресурси

Електронні ресурси з курсу «Радіоекологія», а саме:

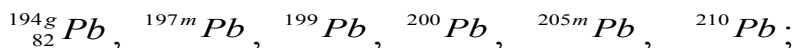
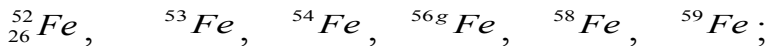
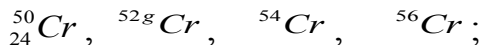
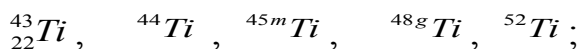
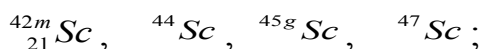
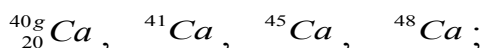
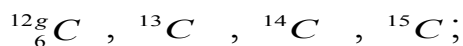
- навчальну програму дисципліни,
- робочу навчальну програму кредитного модуля,
- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт,
- методичні вказівки до виконання самостійної роботи.

розміщено за адресою <http://www.eco-paper.kpi.ua/for-student>, а також у електронному кампусі.

Питання до контрольних робіт

Варіант 1:

1. Що означає термін “нуклід” ?
2. Що означає термін “дефект маси” ?
3. Які з приведених нижче рядів хімічних елементів належать до:
 - а) нуклідів;
 - б) ізотопів;
 - в) ізобарів;
 - г) ізотонів;
 - д) ізомерних нуклідів (основних, метастабільних).

**Варіант 2:**

1. Що означає термін “число нуклонів” ?
2. Назвіть всі ізотопи водню ?
3. Який ізомерний стан нуклідів представлено в таблиці елементів?
Користуючись таблицею елементів, вказати ізомерний стан Si, Mn, Zn, Pb, Ag, In, Os, Ra.

Варіант 3:

1. Які ядра є найбільш стійкими ?
2. В залежності від кількості протонів і нейтронів на які види діляться ядра?
3. Користуючись таблицею Менделєєва, визначити символ дочірнього елемента радіоактивного нукліда, коли відомо по якому виду проходить радіоактивний розпад материнського ядра. Відповіді супроводжувати відповідними рівняннями і енергетичними схемами розпаду.
 - 1) α -розпад

${}_{84}^{195}\text{Po}$, ${}_{86}^{204}\text{Rn}$, ${}_{89}^{222}\text{Ac}$, ${}_{100}^{248}\text{Fm}$.

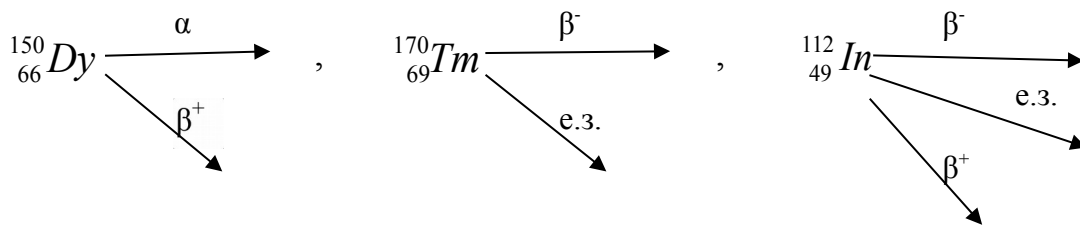
2) β^- -електронний розпад

${}_{9}^{20}\text{F}$, ${}_{28}^{63}\text{Ni}$, ${}_{36}^{94}\text{Kr}$, ${}_{46}^{110}\text{Rh}$.

3) β^+ -позитронний розпад

${}_{44}^{93}\text{Rn}$, ${}_{55}^{123}\text{Cs}$, ${}_{63}^{144}\text{En}$, ${}_{75}^{177}\text{Re}$.

4) радіоактивна вилка



ПОЛОЖЕННЯ
 про рейтингову систему оцінки успішності студентів
 з кредитного модуля "Радіоекологія"
 за спеціальністю 101 Екологія
 спеціалізацією Екологічна безпека
 інженерно-хімічного факультету

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом

Семест р	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад.год	Лекц.	Практ.	Л/р	СРС	МКР	КР	Семестрова атестація
4	2,5	75	18	--	18	39	1	-	залік

* - у відповідності до чисельності студентів у групі кількість лекційних, практичних та лабораторних занять може бути пропорційно змінено з урахуванням індивідуальних занять

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) контрольна робота
- 2) виконання лабораторних робіт.

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Робота на лабораторних заняттях.

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних роботах дорівнює: 10 балів x 8 л/р = 80 балів

Критерії оцінювання знань студентів

бал	Повнота відповіді
10	Своєчасне повне виконання л/р, проведення розрахунків за даними експерименту, оформлення та захист л/р
8	Незначні недоліки
6	Несвоєчасний захист
4	Несвоєчасне виконання
2	Несвоєчасне виконання л/р, недоліки в розрахунках, оформленні л/р
0	Невиконання л/р

2. Модульні контрольні.

Ваговий бал – 20. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: $20 \text{ балів} * 1 \text{ роботу} = 20 \text{ балів}$

Критерії оцінювання контрольних робіт

бал	Повнота відповіді
20	Повна відповідь
8	У відповіді не наведені другорядні чи заледжні від основних параметри
7	У відповіді не наведені половина основних та кілька другорядних параметрів чи матеріалів
1....5	Відповідь поверхнева, без аналізу параметрів, умов, неповні висновки
0	Контрольна робота не зарахована

Штрафні та заохочувальні бали:

1. Підказування під час контрольної роботи.....- 3 бали
2. Підглядування в підручник чи конспект під час контрольної.....-5балів
3. Модернізація лабораторної роботи.....+2....+5 балів
4. Розробка дидактичного матеріалу курсу.....+2....+5 балів

Розрахунок шкали рейтингу:

Розрахунок балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = R_c = 80 + 20 = 100 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R_d = R_c = 100 \text{ балів.}$$

Критерії оцінки R_d роботи студентів по системі ECTS та традиційній

$R_d = R_c$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95 - 100	A	відмінно
85 - 94	B	добре

75 - 84	C	
65 - 74	D	задовільно
60 - 64	E	
$R_d < 60$	Fx	не задовільно
$R_d < 34$	F	недопущений

Склав: доц. кафедри екології та технології рослинних полімерів Овсянкіна В.О.

(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Затверджено на засіданні кафедри екології та технології рослинних полімерів
(назва кафедри)

Протокол № _____ від _____ .2017_____

Завідувач кафедри

_____ Гомеля М.Д. _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Протокол № _____ від _____ .2018_____

Завідувач кафедри

_____ Гомеля М.Д. _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Додаток Б

Перелік питань на залік

1. Запишіть рівняння, яке являє собою закон радіоактивного розпаду ?
2. Які ви знаєте різновидності доз ?
3. Опишіть загальні особливості біологічної дії опромінення ?
4. Які джерела належать до штучних джерел іонізуючого випромінювання ?

5. Назвіть основні джерела підвищення вмісту природних радіонуклідів у навколишньому середовищі ?
6. Якими способами людина зазнає опромінення ?
7. Назвіть шляхи накопичення організмом радіонуклідів.
8. Які існують основні методи захисту від радіації ?
9. Охарактеризуйте дозиметричні та радіометричні прилади.
10. Якими шляхами радіонукліди потрапляють у наземні екосистеми ?
11. Схематично зобразити процес радіолізу води.
12. Що відбувається при проходженні іонізуючого випромінювання через речовину ?
13. Що таке доза випромінювання ?
14. Від чого залежить радіочутливість рослинних фітоценозів ?
15. Опишіть чотири ступеня променевої хвороби.
16. Назвіть шляхи включення радіонуклідів у біологічні цикли.
17. Які існують види потрапляння радіонуклідів до рослинного покриву ?
18. Що означає радіоємність екосистем ?
19. На яких принципах радіаційної безпеки засновані НРБУ -97 ?
20. Назвіть основні дозові межі опромінення і допустимих рівней.
21. Приведіть класифікацію приладів радіаційного контролю ?
22. Приведіть загальні рекомендації населенню при підвищеному радіаційному фоні.
23. Назвіть основні області екологічної програми ЮНЕП.
24. Які функції виконують мікроорганізми по відношенню до радіонуклідів ?
25. Від чого залежить міграційна здатність радіонуклідів ?
26. Опишіть міграцію радіонуклідів у прісноводних екосистемах.
27. Що означає РМАПК ?
28. Опишіть алгоритм радіоекологічної експертизи ядерного підприємства.
29. Які бувають радіоактивні відходи за своїм агрегатним станом ?
30. Що таке радіопротектори ?
31. Що таке ВОЗ ?
32. В залежності від кількості протонів і нейтронів на які види діляться ядра ?