

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «РАДІОЕКОЛОГІЯ»



Національний  
технічний університет

**ДНІПРОВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА**  
**1899**

Ступінь освіти  
Освітньо-професійні  
програми

бакалавр  
Технології  
захисту  
навколишнього  
середовища,  
Гірництво,  
Нафтогазова  
інженерія та  
технології,  
Цивільна  
безпека

Тривалість викладання 3, 4 чверть

Заняття: весняний семестр

лекцій: 2 години

практичні заняття: 1 година

Мова викладання українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=1043>

Кафедра, що  
викладає

Екології та технологій захисту навколишнього середовища



Викладачі:

**Павличенко Артем Володимирович**  
професор, д-р. техн. наук, завідувач кафедри

Персональна сторінка

<http://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Pavlichenko.php;>

E-mail:

[pavlichenko.a.v@nmu.one](mailto:pavlichenko.a.v@nmu.one)



**Рудченко Андрій Геннадійович**  
старший викладач

Персональна сторінка

[http://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Rudchenko.php.](http://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Rudchenko.php;)

E-mail:

[rudchenko.a.g@nmu.one](mailto:rudchenko.a.g@nmu.one)

## **1. Анотація до курсу**

В процесі антропогенного впливу людина змінює природне середовище і в більшості випадків цей вплив є негативним. Одним із проявів цього негативного впливу є радіаційний фактор, який пов'язаний із збільшенням природного радіаційного фону, радіаційним забрудненням спричиненими аваріями на АЕС, використанням ядерної зброї та ін. Здобувачі вищої освіти повинні вміти користуватися дозиметричною апаратурою, визначати ступінь радіоактивних забруднень довкілля; визначати ступінь біологічної небезпеки радіоактивних забруднень і їх основні джерела; рекомендувати засоби захисту від радіаційних забруднень.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій для забезпечення застосування теоретичних знань та практичних навичок щодо визначення доз опромінення людини джерелами іонізуючого випромінювання техногенного та природного походження, а також методів запобігання надходженню та накопиченню радіонуклідів у компонентах навколошнього середовища.

### **Завдання курсу:**

- ознайомити здобувачів вищої освіти з радіаційним станом у світі та в Україні; природою та характеристиками іонізуючого випромінювання;
- розглянути різні джерела радіаційного забруднення довкілля, методи захисту від внутрішніх і зовнішніх джерел опромінення;
- вивчити методи дозиметрії і радіометрії для оцінки радіаційного фону довкілля та окремих компонентів навколошнього середовища;
- навчити здобувачів вищої освіти виконувати нормування радіаційного забруднення компонентів довкілля.

## **3. Результати навчання**

Знати джерела радіоактивних забруднень та характер міграції радіонуклідів в компонентах екосистем, біологічну дію радіації на організм людини, наслідки радіаційного опромінення живих організмів, джерела іонізуючого випромінювання. Вміти використовувати методи та способи захисту від внутрішніх і зовнішніх джерел опромінення, методи дозиметрії і радіометрії для оцінки радіаційного фону довкілля та окремих компонентів навколошнього середовища, застосовувати прилади радіаційного контролю. Знати способи мінімізації негативного впливу іонізуючого опромінення на компоненти довкілля та біоту, основи нормування радіаційного забруднення.

## **4. Структура курсу**

### **ЛЕКЦІЇ**

#### **1. Вступ**

Роль, мета та задачі радіоекології. Місце радіоекології серед інших екологічних наук. Етапи освоєння людством джерел атомної енергії

#### **2. Іонізуюче випромінювання**

Основні терміни та поняття (будова атому, ізотопи та радіоізотопи, нукліди та радіонукліди, радіоактивна речовина, активність радіонукліда, період напіврозпаду). Види випромінювання (іонізуюче випромінювання, класифікація іонізуючого випромінювання, продукти розпаду важких і нестабільних ядер). Основні дози опромінення (поглинута, еквівалентна, експозиційна, ефективна еквівалентна та колективна дози, потужність доз)

#### **3. Біологічна дія радіації на біосферу**

Сутність та механізм дії радіації на біоту (процеси, що виникають в клітинах живих організмів під дією опромінення, головні зміни в клітинах та діапазон стійкості живих організмів). Наслідки впливу іонізуючого випромінювання на організм людини (термін «вхідні ворота радіації», класифікація наслідків впливу, критичні органи). Променева хвороба людини (хронічна та гостра променеві хвороби). Проблема малих доз та їх дія на організм людини

#### **4. Радіаційний фон Землі**

Природний радіаційний фон (зовнішнє космічне випромінювання, вторинне космічне випромінювання, зовнішнє природне випромінювання, внутрішнє природне випромінювання). Техногенний радіаційний фон та його джерела (техногенно-змінений природний радіаційний фон, джерела техногенної радіації). Проблема радону. Радіоактивне забруднення територій та акваторій

#### **5. Основи радіаційної безпеки**

Законодавство в галузі радіаційної безпеки держави та людини. Радіаційні аварії (класифікація аварій, заходи із запобігання радіаційних аварій). Нормування іонізуючого випромінювання

#### **6. Основи дозиметрії**

Методи визначення радіаційного опромінювання (фотометричний, іонізаційний, сцинтиляційний, газорозрядний, радіохімічні та математичні методи). Методи та способи захисту від іонізуючого випромінювання (захист від внутрішнього та зовнішнього випромінювання)

#### **7. Атомна енергетика – стан та перспективи розвитку**

Місце атомної енергетики в виробництві енергії. Екологічний вплив атомних електростанцій. Проблема радіоактивних відходів. Види реакторів та їх порівняльна характеристика

Наслідки аварій на атомних електростанціях

#### **8. Ядерна зброя – наслідки використання**

Історія винаходу ядерної зброї. «Холодна» війна, як екологічний фактор. Наслідки використання ядерної зброї

## ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

**РЕ-1** – Визначення доз випромінювання

**РЕ-2** – Радіаційний захист

**РЕ-3** – Радіоактивність будівельних матеріалів

**РЕ-4** – Методи кількісної оцінки міграції штучних радіонуклідів по трофічних рівнях

**РЕ-5** – Прогнозування вірогідного рівня забруднення

**РЕ-6** – Кількісна оцінка комбінованої дії радіації та інших чинників навколошнього середовища

### 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\*

Активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

На практичних заняттях необхідні калькулятори.

Використовуються лабораторна й інструментальна бази випускової кафедри, а також комп’ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

### 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти** за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного опитування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Teоретична частина	Практична частина		Бонус	<b>Разом</b>
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
60	30	20	10	<b>100</b>

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями доожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

### **6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи**

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **12 балів (разом 60 балів)**.

### **6.4. Критерії оцінювання практичної роботи**

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

**5 балів:** отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**4 бали:** отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

**3 бали:** отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**2 бали:** отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

**1 бал:** наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), plagiatu (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення plagiatu у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

[http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, plagiat, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2.Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилятися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

### **7.6. Бонуси**

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 10 балів до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

## **8 Рекомендовані джерела інформації**

- 1 Бакка Н.Т., Барабаш О.Н. Радиоэкология. – Житомир, 2001. – 314 с.
- 2 Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97); Державні гігієнічні нормативи. – К.: відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. – 121 с.
- 3 Кутлахмедов Ю.О. Основи радіоекології. К.: Вища школа, 2003.- 319 с.
3. Константінов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека. Суми, 2003.- 189 с.
- 4 Маргулис У.Я. Атомная энергия и радиационная безопасность. – М.: Энергоатомидат, 1983. – 160 с.
- 5 Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 352 с.
- 6 Моисеев А.А., Иванов В.И. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 252 с.
- 7 Касьянов М.А., Гуляєв В.П., Друзь О.М., Коструб В.О. Прилади радіаційної, хімічної розвідки та дозиметричного контролю, газоаналізатори. Навчальний посібник – Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля., 2006. – 188 с.
- 8 Павличенко А. В. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисциплін «Радіоекологія» для студентів спеціальностей 091 «Біологія», 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколошнього середовища» [Текст] / А.В. Павличенко, С.А. Риженко, А.Г. Рудченко,

- А.А. Юрченко; НТУ «Дніпровська політехніка». — Дніпро: НТУ «ДП», 2019. — 64 с.
- 9 Шутенко Л.М. Міський житловий фонд: життєвий цикл і радіаційна безпека. – К.: Техніка, 2002. – 251 с.
- 10 Гродзинський Д.М. Радіобіологія. К.: Либідь, 2000.- 448 с.