



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

РАДІОЕКОЛОГІЯ



Шифр та назва спеціальності
263 – Цивільна безпека

Інститут
ННІ механічної інженерії і транспорту (МІТ)

Освітня програма
Охорона праці

Кафедра
Безпека праці та навколишнього середовища
(144)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Вибіркова

Семестр
3

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Панчева Ганна Михалівна

Hanna.Pancheva@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки праці та навколишнього середовища НТУ «ХПІ»

Авторка та співавторка понад 60 наукових і навчально-методичних публікацій. Лекторка з курсів: «Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація», «Основи професійної безпеки та здоров'я людини», «Екологія», «Моніторинг стану об'єктів підвищеної небезпеки».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Радіоекологія» дозволяє сформувати у студентів теоретичну та практичну підготовку фахівців для служби охорони праці підприємств, установ, об'єднань, галузей та органів державної виконавчої влади із вивченням основних положень радіоекології. Передбачає ознайомлення з теоретичними і правовими засадами радіоекології в Україні; сформувати у майбутніх фахівців уміння та компетенції 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 навколишнього середовища.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення майбутніх фахівців з термінами та визначеннями понять у радіоекології; вивчення відомостей про радіоактивне випромінювання, біологічну дію іонізуючого випромінювання на біосферу; виявлення джерел забруднення; оцінка масштабів радіаційного



забруднення територій та прогнозування шляхів міграції радіонуклідів; оцінка позитивних та негативних тенденцій при використанні ядерної енергетики.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

СК02. Здатність оперувати термінами та визначеннями понять у сфері цивільного захисту, охорони праці; основними положеннями, вимог та правил стосовно проведення моніторингу, організування та впровадження заходів щодо запобігання, ліквідування надзвичайних ситуацій.

СК03. Здатність до застосовування тенденцій розвитку техніки і технології захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від небезпек техногенного і природного характеру та обґрунтованого вибору засобів та систем захисту людини і довкілля від небезпек.

СК04. Здатність оперувати фізичними та хімічними термінами, розуміти сутність математичних, фізичних та хімічних понять та законів, які необхідні для здійснення професійної діяльності.

СК05. Здатність організувати нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства у сфері цивільного захисту, техногенної, промислової безпеки та охорони праці.

СК07. Здатність обґрунтовано обирати та застосовувати методи визначення та контролю фактичних рівнів негативного впливу вражаючих чинників джерел надзвичайних ситуацій на людину і довкілля.

СК08. Здатність до аналізу й оцінювання потенційної небезпеки об'єктів, технологічних процесів та виробничого устаткування для людини й навколишнього середовища.

СК10. Здатність обґрунтовувати та розробляти заходи, спрямовані на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, захист населення і територій від надзвичайних ситуацій, забезпечення безпечної праці та запобігання виникненню нещасних випадків і професійних захворювань.

СК11. Здатність прогнозувати і оцінювати обстановку в зоні надзвичайної ситуації (аварії) та тактичні можливості підрозділів, що залучаються до ліквідування надзвичайної ситуації (аварії).

СК13. Здатність організувати радіаційний, хімічний та біологічний захист населення, інженерне забезпечення процесу виконання аварійно-рятувальних робіт.

СК16. Здатність організувати та проводити навчання працівників підприємств, установ та організацій і населення до дій в умовах надзвичайних ситуацій.

Результати навчання

РН03. Аналізувати суспільні явища й процеси на рівні, необхідному для професійної діяльності, знати нормативно-правові засади забезпечення цивільного захисту, охорони праці, питання нормативного регулювання забезпечення заходів у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки об'єктів і територій.

РН04. Застосовувати отримані знання правових основ цивільного захисту, охорони праці у практичній діяльності.

РН06. Пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від вражаючих чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності знання математичних та природничих наук.

РН07. Обирати оптимальні заходи і засоби, спрямовані на зменшення професійного ризику, захист населення, запобігання надзвичайним ситуаціям.

РН08. Передбачати екологічно-збалансовану діяльність, необхідний рівень індивідуальної безпеки та психічного здоров'я у разі виникнення типових небезпечних подій.

РН10. Розробляти та використовувати технічну документацію, зокрема з використанням сучасних інформаційних технологій.

PH11. Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.

PH13. Класифікувати речовини, матеріали, продукцію, процеси, послуги та суб'єкти господарювання за ступенем їх небезпечності.

PH14. Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.

PH16. Обирати оптимальні способи та застосовувати засоби захисту від впливу негативних чинників хімічного, біологічного і радіаційного походження.

PH19. Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях.

PH20. Пояснювати вимоги щодо убезпечення та захисту суб'єктів господарювання, положення та вимоги щодо безпечності, ідентифікації, паспортизації та ведення реєстрів 9 об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктів.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Основи інженерної підготовки», «Основи пожежної безпеки».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Дисципліна «Радіоекологія» вивчається шляхом розкриття сутності теми на лекціях і практичних заняттях та під час самостійної роботи. Наприкінці семестру проводиться перевірка засвоєного матеріалу шляхом відповідей на тестові запитання. На практичних заняттях використовуються ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій. Під час занятій використовується також:

- пояснювально-ілюстративний метод, коли студенти одержують знання з законодавчих документів, учбової або методичної літератури, сприймаючи і осмислюючи надані положення, визначення, факти, висновки;
- репродуктивний метод (репродукція – відтворення), коли розглядаються певні ситуації і виконуються відповідні різноманітні завдання за інструкціями, приписаннями, правилами згідно приведеним зразкам для аналогічних ситуацій, що дозволяє сформулювати знання, навички і вміння у студентів, а також опанувати основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікацію).

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через Офіс 365.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ. Роль, мета та задачі радіоекології. Місце радіоекології серед інших екологічних наук. Етапи освоєння людством джерел атомної енергії.

Тема 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).

Тема 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.

Тема 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.

Тема 5. Основи радіаційної безпеки. Законодавство в галузі радіаційної безпеки держави та людини. Радіаційні аварії (класифікація аварій, заходи із запобігання радіаційних аварій). Нормування іонізуючого випромінювання.

Тема 6. Основи дозиметрії. Методи визначення радіаційного опромінювання (фотометричний, іонізаційний, сцинтиляційний, газорозрядний, радіохімічні та математичний методи). Методи та способи захисту від іонізуючого випромінювання (захист від внутрішнього та зовнішнього випромінювання).

Тема 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.

Тема 8. Ядерна зброя – наслідки використання. Історія винаходу ядерної зброї. «Холодна» війна, як екологічний фактор. Наслідки використання ядерної зброї.

Теми практичних занять

Тема 1. Визначення доз випромінювання.

Тема 2. Радіаційний захист.

Тема 3. Радіоактивність будівельних матеріалів.

Тема 4. Методи кількісної оцінки міграції штучних радіонуклідів по трофічних рівнях.

Тема 5. Прогнозування вірогідного рівня забруднення.

Тема 6. Кількісна оцінка комбінованої дії радіації та інших чинників навколишнього середовища.

Тема 7. Допустимі контрольні рівні як основа радіаційної безпеки.

Тема 8. Розвиток ядерної енергетики. Вплив ядерної енергетики на довкілля

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Студентам рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу тем і питань, які не розглядаються на заняттях. Самостійна робота включає також опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, виконання індивідуального завдання – написання реферату на задану тему з пошуком джерел необхідної інформації і обґрунтуванням зроблених висновків.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. Радіоекологія : підручник. – Рівне : НУВГП, 2020. – 304 с.
<https://ep3.nuwm.edu.ua/18527/1/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf>
2. Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ, 2019. – 188 с.
<https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/52/048/52048850.pdf>
3. Радіоекологія : підручник для студентів спеціальності - 101 "Екологія та охорона навколишнього середовища" усіх форм навчання вищих навчальних закладів / Ю. Г. Масікевич [та ін.] ; Харк. політехн. ін-т МОН України. – Чернівці : Місто, 2018. – 449 с.
http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Shaporev_2018_440.pdf

4. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О. та інші. Радіоекологія: Навчальний посібник / За редакцією академіка НААН України І.М. Гудкова. Вид. 2-ге доповнене. стереотипне. – Херсон.: ОЛДІ ПЛЮС, 2017. – 468 с.
https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/57705/mod_resource/content/1/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf
5. Радіоекологія. Практикум. Навчальний посібник / М.О. Клименко., А.М. Прищепа., О.О. Лебедь. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 404 с.
https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=tT655aYAAAAJ&view_op=list_works&sortby=title
6. Норми радіаційної безпеки України; доповнення: Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення (НРБУ-97/Д-2000); Затверджено постановою Головного держ. санітарного лікаря України від 12.07.2000 № 116. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0116488-00#Text>
7. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97); Державні гігієнічні нормативи. – К.: відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. – 121 с.
<http://www.insc.gov.ua/docs/nrbu97.pdf>

Додаткова література:

1. Чорнобильська катастрофа. Актуальні проблеми, напрямки та шляхи їх вирішення / Куровська Н. О. [та ін.] // Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції «Чорнобильська катастрофа. Актуальні проблеми, напрямки та шляхи їх вирішення». – Житомир: Поліський національний університет, 2021. – 212 с.
http://znau.edu.ua/images/public_document/2021/05/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7%20%D0%A7%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B0%20%D0%B4%D0%BE%20%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%83%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%2014.04.2021.pdf
2. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97); Державні гігієнічні нормативи. – К.: відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. – 121 с.
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0062282-97#Text>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл 100 % балів підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (50 %) та поточного оцінювання (50 %).
Іспит: відповіді на білет, питання яких включають також теми, що винесені на самостійну роботу.
Поточне оцінювання: робота на лекціях (20 %), практичних заняттях (20 %), виконання індивідуального завдання - написання реферату на задану тему (10 %).

Шкала оцінювання

| Сума балів | Національна оцінка | ECTS |
|------------|---|------|
| 90–100 | Відмінно | A |
| 82–89 | Добре | B |
| 75–81 | Добре | C |
| 64–74 | Задовільно | D |
| 60–63 | Задовільно | E |
| 35–59 | Незадовільно (потрібне додаткове вивчення) | FX |
| 1–34 | Незадовільно (потрібне повторне вивчення) | F |

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження
30.08.2023 р.



Завідувач кафедри
Вячеслав БЕРЕЗУЦЬКИЙ



Гарант ОП
Людмила ВАСЬКОВЕЦЬ