



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Шифр та назва спеціальності
263 – Цивільна безпека

Інститут
ННІ Навчально-науковий інститут механічної
інженерії і транспорту

Освітня програма
Охорона праці

Кафедра
Безпека праці та навколишнього середовища
(144)

Рівень освіти
Бакалавр
ї

Тип дисципліни
професійна підготовка; вибіркова

Семестр
4

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Ящерицин Євген Володимирович

Yevhen.Yashcheritsyn@khi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри "Безпека праці та навколишнього середовища" (НТУ"ХП"). Досвід педагогічної роботи – більш як 23 роки. Автор понад 50 наукових і навчально-методичних публікацій, серед яких текст лекцій "Прилади контролю шкідливих та небезпечних виробничих факторів". Провідний лектор з курсів "Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища" та "Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів".

[Детальніше про викладача на сайті кафедри:](http://web.kpi.kharkov.ua/safetyofliving/uk/golovna/)

<http://web.kpi.kharkov.ua/safetyofliving/uk/golovna/>

Загальна інформація

Анотація

Формування у майбутніх фахівців теоретичних знань та практичних навичок, необхідних при вимірюванні та контролі параметрів навколишнього середовища деякими з них, і, відповідно, набуття практичних навичок щодо застосування деяких з них.

Мета та цілі дисципліни

В результаті вивчення дисципліни майбутній фахівець повинен знати: принципи організації спостережень за станом навколишнього середовища; основні методи контролю за хімічним станом навколишнього середовища (атмосферного повітря, поверхневих вод та ґрунтів), контроль фізичних параметрів навколишнього середовища (радіометричні спостереження за станом навколишнього середовища), біомоніторинг стану навколишнього середовища, застосування різних видів аерокосмічної зйомки в екологічних дослідженнях та інш.).

Формат занять

Лекції, лабораторні та практичні заняття, самостійна робота, консультації. Індивідуальне завдання - реферат. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

СК-2. 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.

СК-5. Здатність організувати нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства у сфері цивільного захисту, техногенної, промислової безпеки та охорони праці.

СК-7. Здатність обґрунтовано обирати та застосовувати методи визначення та контролю фактичних рівнів негативного впливу вражаючих чинників джерел надзвичайних ситуацій на людину і довкілля.

СК-15. Здатність до організації безпечної експлуатації техніки, устаткування, спорядження у сфері професійної діяльності, створення безпечних і здорових умов праці.

Результати навчання

РН 3. 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.

РН 5. Розробляти тексти та документи з питань професійної діяльності, спілкуватися українською професійною мовою; читати й розуміти фахову іншомовну літературу, використовуючи її у соціальній і професійній сферах; демонструвати культуру мислення та виявляти навички щодо організації культурного діалогу на рівні, необхідному для професійної діяльності.

РН 7. Обирати оптимальні заходи і засоби, спрямовані на зменшення професійного ризику, захист населення, запобігання надзвичайним ситуаціям.

РН 8. Передбачати екологічно-збалансовану діяльність, необхідний рівень індивідуальної безпеки та психічного здоров'я у разі виникнення типових небезпечних подій.

РН 10. Розробляти та використовувати технічну документацію, зокрема з використанням сучасних інформаційних технологій.

РН 11. Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.

РН 14. Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.

РН 16. Обирати оптимальні способи та застосовувати засоби захисту від впливу негативних чинників хімічного, біологічного і радіаційного походження.

РН 19. Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях.

Програмні результати навчання згідно освітньої програми.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття -16 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Екологія", "Хімія", "Фізика", "Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях студенти мають можливість особисто провести вимірювання ступеня забрудненості

атмосферного повітря відпрацьованими газами від двигунів внутрішнього згорання; вимірювання температури повітря за допомогою термопарного термометра, пірометра та рідинних термометрів, вимірювання вологості атмосферного повітря, швидкості руху повітря; визначення синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР), ртуті у водних розчинах, гігроскопічної вологи та втрат при прожарюванні ґрунту та рухливих форм важких металів у ґрунті.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Організація спостережень за станом навколишнього середовища.

Вступ. Мета і задачі, предмет та об'єкт курсу. Нормування забруднень навколишнього середовища. Нормування вмісту речовин у ґрунті, воді, повітрі, у харчових продуктах. Загальні положення про моніторинг забруднень навколишнього середовища. Основні вимоги до методів і засобів еколого-аналітичного контролю. Процедури і операції технологічного циклу контролю забруднення навколишнього середовища. Вимоги до результатів дослідницьких робіт та технічної компетентності еколого-аналітичних лабораторій; засобів вимірювань, пробо відбору та метрологічного забезпечення; допоміжного та випробувального обладнання.

Тема 2. Методи контролю за хімічним станом навколишнього середовища.

Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища. Якісний та кількісний методи аналізу речовин, що складають довкілля. Хімічні методи, фізико-хімічні (електрохімічні) та фізичні методи дослідження складу та структури речовин навколишнього середовища (оптичні, хроматографічні, мас-спектрометричні, спектральні, рентгено-спектральний, та рентгенофлюоресцентний, мікроскопічний, хроматографічний та інші методи).

Тема 3. Застосування різних видів аерокосмічної зйомки в екологічних дослідженнях.

Сучасні глобальні супутникові радіонавігаційні системи. Види аерокосмічної зйомки (фотографічна, цифрова, радіотеплова, інфрачервона, спектро-метрична, багатозональна, радарна, голографічна, сканерна). Основні принципи лазерного зондування. Дистанційні гама-спектральні виміри.

Тема 4. Дослідження стану атмосферного повітря.

Показники властивостей та складу атмосфери і особливості її забруднення. Будова і склад атмосфери, види та джерела її забруднення. Параметри викидів. Джерела утворення викидів в атмосферу забруднюючих речовин за галузями промисловості.

Тема 5. Дослідження поверхневих вод.

Сучасний стан поверхневих вод. Джерела і види їх забруднення. Водні ресурси України. Хімічне, фізичне теплове та біологічне забруднення водойм. Характеристика гідрологічної мережі України. Принципи організації спостереження і контролю якості поверхневих вод. Основні завдання моніторингу поверхневих вод. Принципи організації спостережень за якістю поверхневих вод.

Категорії пунктів спостережень та особливості розташування останніх. Розміщення створів контролю. Методика відбору проб води. Види проб. Умови забезпечення правильності оцінки якості води. Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ. Відбір проб води з відкритих водойм та криниць. Відбір проб води для визначення кількості та складу розчинених в ній газів. Відбір проб стічних вод; питної води; для санітарно-мікробіологічного аналізу; для гідробіологічних спостережень. Вимірювання фізичних параметрів водного середовища.

Характеристика найважливіших параметрів водного середовища. Засоби і прилади, методика вимірювання фізичних та органолептичних параметрів водного середовища. Прилади і системи контролю забруднення водного середовища. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю питної води. Загальні вимоги до відбору проб води господарсько-питного призначення. Гігієнічні вимоги.

Контроль за якістю води. Основні положення вибору джерел водопостачання. Програма обстеження джерел водопостачання. Правила вибору джерел водопостачання. Дослідження води поверхневих та підземних джерел водопостачання та оцінка їх придатності. Відбір проб питної води. Методи і методика відбору проб стічних вод. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод. Загальні вимоги до відбору проб. Види проб, місця, час та частота їх відбору. Обладнання та способи відбору проб. Посуд для відбору та зберігання проб. Реєстрація, зберігання та транспортування проб. Правила контролю складу і властивостей стічних і технологічних вод. Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами. Повна і скорочена програми спостережень. Основні гідробіологічні показники якості води. Повна і

скорочена програми спостережень. Методика відбору проб донних відкладів водних об'єктів. Загальні положення відбору проб донних відкладів. Вимоги до місця відбору проб донних відкладів. Прилади і засоби для відбору проб донних відкладів. Оцінювання і прогнозування якості води. Мета оцінювання якості вод. Оцінювання природної якості води в період маловодної фази стоку. Оцінювання якості води в річках і водоймищах в умовах антропогенної дії. Оцінювання якості води на основі нормативів екологічної безпеки водокористування. Дослідження світового океану, джерела та види його забруднення. Скидування відходів в море(дампінг). Умови організації здійснення цього. Коротка характеристика основних забруднювачів. Антропогенна дія забруднювачів моря на різних рівнях: індивідуальному, популяційно-біоценотичному. Організація спостережень за станом морів і океанів. Завдання спостережень за забрудненням морського середовища. Розміщення пунктів спостереження за якістю морської води. Програми спостережень за якістю морських вод. Оцінювання і контроль нафтових забруднень поверхні океану.

Тема 6. Дослідження ґрунту.

Сучасний стан ґрунтового покриву землі і антропогенний вплив на нього. Поняття, будова, склад ґрунту. Види, типи ґрунтів, їхня характеристика. Наукові, правові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу. Загальний баланс земельних ресурсів світу. Необхідність здійснення ґрунтового моніторингу, його завдання. Мета, функції, об'єкти та суб'єкти ґрунтового моніторингу. Структура служби моніторингу ґрунтів. Організація спостережень і контролю за рівнем забруднення ґрунтів. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту. Вибір ділянок спостереження. Рекогносцирувальне обстеження місцевості. Визначення ключової ділянки. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту. Види проб. Методика відбору проб. Прилади для відбору проб ґрунту. Засоби екоаналітичного контролю ґрунтів. Класифікація приладів, методів і засобів дослідження ґрунтів. Засоби експрес-вимірювання вологості, температури, водневого показника(рН) ґрунту. Контроль забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими речовинами промислових підприємств. Контроль ґрунтів, донних осадів, твердих речовин і матеріалів. Оцінка забруднення ґрунтів за даними спостережень. Оцінка ступеня забрудненості ґрунту хімічними речовинами. Гігієнічна оцінка ґрунтів сільського господарства та населених пунктів.

Тема 7. Контроль фізичних параметрів навколишнього середовища.

Радіометричні спостереження за станом навколишнього середовища. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів.

Тема 8. Біомоніторинг стану навколишнього середовища.

Дослідження стану довкілля на основі спостережень поведінки рослин і тварин. Переваги біомоніторингу. Рослини-індикатори і рослини-монітори. Оцінювання реакції рослин на забруднення. Відбір і підготовка біологічних матеріалів для біомоніторингу. Біомоніторинг ґрунтів і водних ресурсів. Рослинні індикатори хімічного складу ґрунту; рівня та хімічного складу ґрунтових вод. Біоіндикація забрудненої води.

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок оптимального об'єму повітря при відборі проб та результатів аналізу.

Тема 2. Ознайомлення з приладами для вимірювання параметрів парникового ефекту, опадів та аерозолів. Дослідження екологічного стану повітря.

Тема 3. Визначення вмісту моно- та диоксиду вуглецю, диоксиду сірки та оксидів азоту в повітрі.

Тема 4. Вимірювання фізичних параметрів атмосфери. Визначення температури повітря. Основні методики та прилади для цього.

Тема 5. Методи дистанційного вимірювання параметрів вітру.

Тема 6. Розрахунок активності зразків зольних залишків і фільтраційної тканини.

Тема 7. Дослідження стану водних об'єктів. Визначення окремих характеристик води.

Тема 8. Підготовка проби води для аналізу на вміст шкідливих речовин у водоймах.

Тема 9. Визначення забруднюючих домішок нафти у воді.

Тема 10. Визначення вільного залишкового хлору титруванням метиловим оранжевим.

Тема 11. Едафічні фактори середовища та оцінка екологічного стану ґрунту.

Тема 12. Підготовка середньої проби ґрунту.

Тема 13. Вимірювання рН. Визначення рН рідин та ґрунту.

- Тема 14. Якісне визначення нітрит- та нітрат-аніонів в ґрунті.
Тема 15. Визначення загальної ртуті у ґрунті методом тонкошарової хроматографії.
Тема 16. Визначення впливу пестицидів на дихання ґрунту
Тема 17. Визначення металів методом атомно-абсорбційної спектроскопії.
Тема 18. Дозиметрія. Ознайомлення з будовою дозиметрів та вимірювання потужності дози.

Теми лабораторних робіт

- Тема 1. Оцінка ступеня забрудненості атмосферного повітря відпрацьованими газами від двигунів внутрішнього згоряння на ділянці магістральної вулиці.
Тема 2. Вимірювання температури повітря за допомогою термопарного термометра, пірометра та рідинних термометрів.
Тема 3. Основні методи та прилади для вимірювання вологості атмосферного повітря.
Тема 4. Визначення вологості повітря за допомогою психрометрів Августа та Асмана та атмосферного тиску різними методами.
Тема 5. Визначення швидкості руху повітря приладами, що використовують різні принципи дії.
Тема 6. Визначення синтетичних поверхнево-активних речовин(СПАР) у стічних водах.
Тема 7. Визначення ртуті у водних розчинах.
Тема 8. Визначення гігроскопічної вологи та втрат при прожарюванні ґрунту.
Тема 9. Визначення рухливих форм важких металів у ґрунті.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання - написання реферату за темою, визначеною робочою навчальною програмою дисципліни. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали(відеороліки по роботі з приладами, які застосовують для вимірювання параметрів навколишнього середовища при підготовці до лабораторних робіт та інш.)

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підручник / Г.І. Гринь, В.І. Мохонько, О.В. Суворін та ін. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.
[https://deps.snu.edu.ua/media/filer_public/f9/3e/f93e762d-4e8d-4334-8d0b-282c89e239a3/metodi_vimiriuvannia_par_ns_8_04_pidruchnik .pdf](https://deps.snu.edu.ua/media/filer_public/f9/3e/f93e762d-4e8d-4334-8d0b-282c89e239a3/metodi_vimiriuvannia_par_ns_8_04_pidruchnik.pdf)
2. Текст лекцій з дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» для студентів за напрямом підготовки 263 «Цивільна безпека»/Є.В.Ящєрїцин. – Харків: ТОВ «Планета-Прїнт», 2021. – 360 с.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/51568?locale=uk>
3. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи: підручник / А.Н. Некос, А.Б. Ачкасов, Е.О. Кочанов. – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2017. – 244 с.
<https://karazinbook.com/knyga/metodi-vimiryuvannya-parametriv-navkolishnogo-seredovishcha-distanciyeni-metodi>
4. Єременко О.А., Колесніков М.О. Практикум з основ екологічної хїмії. – Мелїтополь:ТДАТУ, 2018. – 272 с.
<http://www.tsatu.edu.ua/hb/naukova-dijalnist/monohrafiji-ta-pidruchnyky/>
5. Практикум з хїмічного монїторингу довкілля: навчальний посїбник/ О.П. Мітрясова, В.М. Смирнов. – 2-ге вид., випр.. і доповн. – Миколаїв: ЧДУ ім. Петра Могили, 2018. – 160 с.
<https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/234>
6. Методичні вказівки до лабораторних занять з методів вимірювання параметрів навколишнього середовища : для студентів денної та заочної форми навч. напрямку 101 – Екологія, за вимогами освітньо-професійної програми підготовки бакалавра / [уклад. : С. А. Мартиненко, Т. М. Тунїк, Т. П. Мірзак] ; М-во освіти і науки України, Центральнoукраїн. нац. техн. ун-т, каф. екології та ОНС. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 36 с.
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/1365/browse?type=title>
7. Прилади контролю навколишнього середовища : методичні вказівки

[для самостійної роботи студентів] / уклад Войтіков П.С. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2018. – 38 с.
<https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/03/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0-2018%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8-%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8E-%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%88%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B0.pdf>

8. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу "Моніторинг навколишнього середовища" "Ч.1" Методи і способи вимірювання параметрів навколишнього середовища", для студентів спеціалізації "Управління екологічною безпекою, "Екологія хімічних виробництв" – – Сєвєродонецьк: ДонНТУ, 2017. – 51с.
https://svgorbatko.ucoz.ru/MONITORING/Lab_1.pdf

«Додаткова література»

9. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи на тему: " Вимірювання рівня запиленості повітря" для студентів освітньо-професійних програм "Екологія" та "Технології захисту навколишнього середовища" першого(бакалаврського) рівня вищої освіти" [Текст] / О.О. Борисовська, В.Є. Колесник. НТУ "Дніпровська політехніка". – Дніпро: НТУ"ДП", 2021. – 30

с.
<https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/157777?show=full>

10. Моніторинг довкілля: підручник/[Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.]; за ред. проф. Боголюбова В.М. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435

с.
<https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ed68685c-b9d9-4dca-a2fe-3e60d7897ab3/content>

11. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник/ Гудков І.М., Кашпаров В.О., Парсенюк О. Ю. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 194

с.
https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/52/048/52048850.pdf

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Максимальна підсумкова оцінка - 100 балів- складається з результатів оцінювання у вигляді іспиту-10 балів та поточного оцінювання 90 балів. Іспит- письмове завдання - 2 завдання з теорії та усна відповідь.

Поточне оцінювання - 2 онлайн(або офлайн) контрольні роботи з 3 питань кожна, оцінюються разом 50 балів; 25 балів-здані лабораторні роботи і практичні заняття та 15 балів - індивідуальне завдання(реферат).

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

30.08.2023



Завідувач кафедри
Вячеслав БЕРЕЗУЦЬКИЙ

30.08.2023



Гарант ОП
Людмила ВАСЬКОВЕЦЬ