



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів

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

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"ХПІ"). 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 курсу "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 щодо принципів роботи приладів, якими вимірюють параметри шкідливих та небезпечних факторів на виробництві, і, відповідно, набуття практичних навичок щодо застосування деяких з них.

Мета та цілі дисципліни

В результаті вивчення дисципліни майбутній фахівець повинен знати: основні прилади та методики для вимірювання та контролю температури; вологості; надлишкового тиску та вакууму; інфрачервоного, лазерного, ультрафіолетового та електромагнітного випромінювання; швидкості руху повітря; вмісту токсичних речовин у повітрі робочої зони; параметрів

виробничого освітлення; виробничого шуму; виробничої вібрації; параметрів електричних мереж(напруга; сила струму; частота 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. (5кредитівECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., практичні заняття 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Фізика", "Хімія", "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 рівнів шкідливих та небезпечних виробничих факторів (температуру різними приладами, рівнів інфрачервоного випромінювання, освітленості, шуму, вібрації, надлишкового тиску та вакууму, параметрів електричних мереж, концентрації деяких шкідливих речовин та інш). Робиться акцент на застосування сучасних цифрових мультифункціональних приладів для вимірювання рівнів небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Методи, прилади та індикатори для вимірювання температури.

Контроль температури за допомогою термопар. Важливість температурних вимірювань у промисловості. Термоелектричні явища. Термоелектричний термометр. Вимоги, які пред'являють до термоелектронних сплавів. Сплави для промислових термопар. Контроль температури за допомогою термометрів. Термометричне скло та термометричні рідини для рідинних скляних термометрів. Шкали, чутливості, похибки рідинних скляних термометрів. Рідинні скляні термометри, які випускаються промисловістю та спеціального призначення. Контроль температури за допомогою пірометрів та тепловізорів. Теоретичні основи вимірювання температури пірометрами. Пірометрія та пірометри. Їх переваги та недоліки. Сучасні пірометри. Контроль температури виробничих процесів за допомогою температурних індикаторів, манометричних термометрів та термоперетворювачів опору. Плавкі металеві вставки. Термочутливі фарби. Визначення температури за кольорами збігливості.

Тема 2. Методи та прилади для визначення шкідливих газів та парів у повітрі.

Апаратура для відбору проб повітря. Основні поняття та визначення. Газоаналізатори теплопровідності. Магнітні електрохімічні та оптичні газоаналізатори.

Тема 3. Методи та прилади для визначення концентрації виробничого пилу у повітрі.

Загальна характеристика методів вимірювання пилу у оточуючому середовищі (з виділенням та без виділення дисперсної фази). Методи та прилади для вимірювання концентрації пилу у атмосферному повітрі (ваговий, фотометричний, іонізаційний, рахунковий).

Тема 4. Методи та прилади для визначення швидкості руху повітря.

Загальна характеристика методів вимірювання швидкості руху повітря та основні типи анемометрів (обертальні, теплові, динамометричні, ультразвукові, оптичні)

Тема 5. Методи та прилади для вимірювання вологості повітря.

Методи та прилади для вимірювання вологості повітря (прямі, побічні (непрямі), термодинамічні, сорбційні методи)

Тема 6. Системи контролю тиску при експлуатації обладнання з вакуумом та підвищеним тиском у робочому просторі.

Шкідливі та небезпечні фактори при експлуатації вакуумних систем. Одиниці вимірювання низького та високого тиску. Основні методи вимірювання низького (вакууму) та високого тиску, датчики та прилади для контролю його рівня (механічні, рідинні, компресійні, електричні мембранні, термомолекулярні, в'язкісні, опору, термопарні, іонізаційні та інші). Характеристики приладів для вимірювання атмосферного, високого та низького тиску.

Тема 7. Система контролю виробничого шуму, ультра- та інфразвуку.

Основні методи вимірювання шумових характеристик. Області акустичного поля. Ревербируюче поле. Прилади контролю виробничого шуму.

Тема 8. Система контролю виробничої вібрації.

Експлуатаційна та лабораторно-стендова методики вимірювання вібрації, їх переваги та недоліки. Прилади контролю виробничої вібрації.

Тема 9. Система контролю лазерного випромінювання.

Обладнання при роботі якого використовується лазерне випромінювання, його нормування.

Прилади та системи контролю лазерного випромінювання.

Тема 10. Система контролю виробничого освітлення та ультрафіолетової радіації.

Система контролю природного та штучного виробничого освітлення. Прилади, за допомогою яких здійснюється контроль виробничого освітлення та ультрафіолетової радіації.

Тема 11. Система контролю інфрачервоного випромінювання.

Виробничі процеси, при яких на працівника діє інфрачервоне випромінювання, його нормування.

Прилади, за допомогою яких здійснюється контроль інфрачервоного випромінювання

Тема 12. Система контролю електричного струму, електричних, магнітних та електромагнітних полів.

Види та джерела електричного струму, електричних, магнітних та електромагнітних полів, їх нормування. Прилади, що використовують для вимірювання параметрів електричного струму, складових електричних, магнітних та електромагнітних полів.

Теми практичних занять

Тема 1. Основні поняття автоматики.

Тема 2. Проектування систем контролю температури.

Тема 3. Виробнича автоматика для попередження аварійних ситуацій.

Тема 4. Основні моделі і характеристики елементів, пристроїв і систем автоматичного виявлення та ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

Тема 5. Контрольно-вимірювальні прилади і виробнича автоматика.

Тема 6. Визначення довжини хвилі лазерного випромінювання

Тема 7. Розрахунок площі вікон та кількості світильників штучного освітлення.

Тема 8. Дослідження рівнів небезпечних параметрів трифазних електричних мереж.

Тема 9. Розрахування електромагнітного поля повітряних ліній.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Дослідження температури рідких та газових середовищ за допомогою термодатчиків.

Тема 2. Визначення концентрації шкідливих газів та парів у повітрі робочої зони за допомогою газоаналізаторів різних типів.

Тема 3. Визначення концентрації виробничого пилу ваговим та рахунковим методами.

Тема 4. Визначення швидкості руху повітря за допомогою анемометрів різних типів та кататермометра.

Тема 5. Визначення вологості повітря за допомогою психрометрів Августа та Ассмана.

Тема 6. Вимірювання рівня виробничого шуму.

Тема 7. Вимірювання рівню виробничої вібрації.

Тема 8. Дослідження виробничого освітлення за допомогою люксметрів різних типів.

Тема 9. Дослідження характеристик датчиків променистих теплових потоків.

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 контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів при підготовці до лабораторних робіт та інш.)

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1. Прилади контролю шкідливих та небезпечних виробничих факторів. Текст лекцій з дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» для студентів за напрямом підготовки 263 «Цивільна безпека»/Є.В.Ящерицин. – Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2021. – 360 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/51568?locale=uk>

2. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження температури рідких та газових середовищ за допомогою термодатчиків» з курсу «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти, галузі знань 26 «Цивільна безпека», спеціальності 263 – «Цивільна безпека», освітньо-професійної програми «Охорона праці» очної та заочної форми навчання./ Є.В.Ящерицин – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 38 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/7b3e2965-fcbb-4a1e-b593-4ef83bea4f24>

3. Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів»(для студентів 4 курсу денної форми навчання галузь знань 1702 –Цивільна безпека напряму підготовки 6.170202 – Охорона праці) / Харків, нац. ун-т міського госп-ва ім. О.М.Бекетова; уклад.:В.Е.Абракітов. – Харків: ХНУМГ ім.О.М.Бекетова, 2017. – 70
с.<https://eprints.kname.edu.ua/43535/1/2013%20%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%20148%D0%9C.pdf>
4. Методичні вказівки до проведення практичних занять і виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» для здобувачів вищої освіти першого(бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою "Охорона праці" спеціальності 263 «Цивільна безпека» денної та заочної форм навчання[Електронне видання]/ Филипчук Л.В. – Рівне: НУВГП, 2022. – 23 с.
<https://ep3.nuwm.edu.ua/view/subjects/263/2019.html>
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів»(для студентів 4 курсу денної форми навчання галузь знань 1702 – «Цивільна безпека» напряму підготовки 6.170202 – «Охорона праці») / Харк. нац. ун-т міського госп-ва ім. О.М.Бекетова; уклад.:В.Е.Абракітов, С.А.Грязнова. – Харків: ХНУМГ ім.О.М.Бекетова, 2017. – 16 с.<https://core.ac.uk/download/pdf/83144334.pdf>
6. Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи з курсу «Моніторинг довкілля» для студентів напрямку підготовки (спеціальності) 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»/Уклад.: Радовенчик В.М. – К.:КПІ, 2017. – 28 с.http://eco-paper.kpi.ua/images/documents/metodichki/eco/3k/Monitoring_SR_PR.pdf
7. Методичні вказівки до лабораторного заняття «Дослідження запиленості повітряного середовища у виробничих приміщеннях» з дисципліни «Безпека життєдіяльності фахівця з основами охорони праці»: для студентів усіх спеціальностей та форм навчання./ Укл.: О.Л.Скуйбіда– Запоріжжя: Каф. ОП і НС. НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 21
с.https://zp.edu.ua/sites/default/files/konf/ooop_zapylenist-2014.pdf
8. Система контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів : метод. вказівки до викон. самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Цивільна безпека» галузі знань 26 Цивільна безпека спец. 263 Цивільна безпеки денної та заоч. форм навч. / уклад. І.В. Андрощук. – Луцьк :Луцький НТУ, 2020. – 32
с.<https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/3622>
9. Методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної роботи з курсу «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» для студентів за напрямом підготовки 263 – «Цивільна безпека» очної навчання./ Є.В.Ящеріцин – Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – 20
с.http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/56128/1/prohramy_2018_Systemy_kontroliu.pdf
«Додаткова література»
10. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. – Затверджений постановою головного держсан. лікаря від 01.12. 1999 р. № 42.<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>
11. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження мікроклімату виробничих приміщень» з курсу «Основи професійної безпеки та здоров'я людини» для студентів усіх спеціальностей. /Укладачі О.О. Кузьменко, Є.В.Ящеріцин, Н.Д. Устинова, С.В. Котлярова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – 36 с.<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/7df28f78-2a1c-438e-b59b-ec75cf8fcc/content>
12. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Затверджено постановою головного державного санітарного лікаря України № 37 від 01.12.1999
р.<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text>
13. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження виробничого шуму» з дисципліни «Основи професійної безпеки та здоров'я людини» для студентів денної і заочної форми навчання усіх спеціальностей / уклад. О. М. Древаль, І. О. Мезенцева, Л. А. Васьковець. –Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – 14 с.<https://repository.kpi.kharkov.ua/items/eeb2ea96-2475-427d-bf42-8153ea2495a6>

14. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Затверджено постановою головного державного санітарного лікаря України № 39 від 01.12.1999 р. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99#Text>
15. Оптоелектроніка. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів ЗДІА, що навчаються за напрямками «Мікро- та наноелектроніка» денної та заочної форм навчання/ Укл. Л.Б.Дмитрієва, Є.Я.Швець, В.С. Дмитрієв. – Запоріжжя, 2018. – 45 с. <https://old-zdia.znu.edu.ua/gazeta/OptoelektrLab.pdf>
16. ДБН В.2.5-28:2018. Державні будівельні норми. Природне і штучне освітлення. – Затв. наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства від 3.10.2018 р., діє з 1.03 2019 р. <https://ledeffect.com.ua/images/branding/dbn2018.pdf>
17. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Визначення освітлення приміщень природним світлом» з курсу «Основи професійної безпеки та здоров'я людини» для студентів усіх спеціальностей. /Укладачі Л.А.Васьковець, Т.С. Бондаренко, Є.В.Ящеріцин. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. – 60 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/f3cba2a8-601a-49f4-a387-aa43c8ae07f0>
18. Методичні вказівки до практичного заняття «Розрахунок штучного освітлення робочих місць» з дисципліни «Охорона праці в галузі та цивільний захист» для здобувачів вищої освіти другого(магістерського рівня) денної форми навчання спеціальностей: 274 «Автомобільний транспорт», 131 «Інженерна механіка», 133 «Галузеве машинобудування»/ Укладач В.Д.Вернигора. – Кам'янське: ДДТУ, 2017 – 16 с. <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/10/5-10-mzp25.pdf>
19. Методичні вказівки до лабораторного заняття «Розрахунок загального рівномірного штучного освітлення виробничих приміщень» з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» для студентів усіх спеціальностей та форм навчання/ Укладач В.І.Шмирко, О.В.Коробко, Ю.І. Троян. – Запоріжжя: каф. ОПіНС. НУ «Запорізька політехніка», 2020 – 36 с., 3 рис., 12 табл. https://zp.edu.ua/sites/default/files/konf/metod_vkaz_osvitlennya_opg-2020_shmy_kor.pdf
20. Теплові методи неруйнівного контролю: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051003 «Приладобудування», професійного спрямування « Прилади і системи неруйнівного контролю» денної форми навчання[Текст] / Уклад.:А.Г.Протасов, Ю.В.Куц, Ю.Ю.Лисенко. – К.:КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 73 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19392/1/%D0%9C%D0%92%D0%B4%D0%BE%D0%9B%D0%A0%D0%B7%D0%A2%D0%9C%D0%9D%D0%9A.pdf>
21. Дозиметрія та захист від іонізуючого випромінювання: підручник/ Б.М.Бондар. Київ: Фенікс, 2020. – 408 с. <https://www.nas.gov.ua/UA/Book/Pages/default.aspx?BookID=0000016566>
22. Військова дозиметрія: підручник / І. Ю. Чернявський, В. В. Марущенко, І. М. Мартинюк. — Київ: Вид. «КНТ», 2022. — 530 с. <https://jurkniga.ua/contents/viyskova-dozimetriya.pdf>
23. Основи дозиметрії іонізуючих випромінювань: Навчальний посібник / О.О. Ключніков, А.В. Носовський. –К.: Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, 2007. – 256 с. <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/40/004/40004142.pdf>
24. Електричні системи та мережі: Лабораторний практикум[Електронний ресурс]:навч. посіб. для студ. спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім.Ігоря Сікорського; уклад.: В.В. Кирик, С.В.Казанський, Т.Л.Кацадзе, О.Б. Бесараб. – К.:КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 92 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24561/1/EMS_lab.pdf
25. Методичні рекомендації та завдання до виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни « Електромагнітна сумісність в системах електроспоживання» (для студентів 5 курсу денної та 6 курсу заочної форм навчання магістерської програми зі спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків, нац. ун-т міського госп-ва ім. О.М.Бекетова; уклад.В.Ф.Рой. – Харків: ХНУМГ ім. О.М.Бекетова, 2018. – 38 с. <http://eprints.kname.edu.ua/48990/1/2018%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%20262%D0%9C%20%D0%95%D0%9C%D0%A1-%D0%A0%D0%93%D0%A0.doc.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; 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 «ХП»: 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 «ХП» 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