

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Пожежної безпеки

(назва факультету/підрозділу)

автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Контроль та керування хіміко-технологічними процесами

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова професійна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньо-професійною програмою радіаційний та хімічний захист

(назва освітньої програми)

підготовки бакалавра

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 16 "Хімічна та біоінженерія"

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 161 "Хімічні технології та інженерія"

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою

АСБтаІТ на 2023 - 2024 навчальний рік.

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Контроль та керування хіміко-технологічними процесами»

(назва навчальної дисципліни)

2023 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

Розвиток систем автоматизованого контролю та керування виробничими процесами сприяє підвищенню продуктивності труда та рівня безпеки об'єктів хіміко-технологічних підприємств. Технічний рівень хімічної промисловості на сучасному етапі її розвитку багато в чому визначається рівнем управління. Без наявності необхідних засобів автоматичної діагностики хіміко-технологічного процесу і автоматичного управління ним у принципі неможливий технічний прогрес в хімічній промисловості. Предметом вивчення навчальної дисципліни «Контроль та керування хіміко-технологічними процесами» є питання пов'язані з дослідженням та експлуатацією сучасних автоматизованих систем контролю та керування хіміко-технологічних процесів, систем виявлення, локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків, враховуючи вимоги технічних регламентів, проведенням аналізу відповідності засобів автоматичного контролю та спостереження, вимогам національних та міжнародних стандартів.

Даний курс передбачає теоретичне і практичне оволодіння принципами будови, складу, роботи та особливостями експлуатації систем контролю та керування хіміко-технологічними процесами з метою засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних знань та надбання практичних навичок, що необхідні для вирішення задач, пов'язаних з будовою та роботою засобів автоматичного контролю, що застосовуються у сфері техногенно-екологічної безпеки.

Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

| | |
|-----------------------|---|
| Загальна інформація | Антошкін Олексій Анатолійович, викладач кафедри автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій факультету пожежної безпеки, кандидат технічних наук, доцент |
| Контактна інформація | м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 329. Робочий номер телефону – 707-34-35. |
| E-mail | antoshkin@nuczu.edu.ua |
| Наукові інтереси | – математичне моделювання систем безпеки; – оптимізація складу та роботи автоматичних систем протипожежного захисту та спостереження. |
| Професійні здібності | – професійні знання і досвід роботи з електронно-обчислювальною технікою; – професійні знання і значний досвід визначення та оцінювання параметрів систем автоматичного протипожежного захисту об'єктів. |
| Наукова діяльність за | – Серяк О.І., Антошкін О.А. Дослідження |

| | |
|----------------------|--|
| освітнім компонентом | <p>характеристик електростатичного поля для осадження вогнегасного аерозолі // Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Харків: НУЦЗУ, 2021. - с. 178. http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13076;</p> <p>– Серяк О.І., Антошкін О.А. Можливості щодо прискорення осадження пилу за допомогою електростатичного поля // «Охорона праці: Освіта і практика», «Проблеми та перспективи розвитку охорони праці»: Зб. наук. праць Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XI Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів – Львів: ЛДУ БЖД, 2021. – с. 166-167. http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/13066/1/Серяк%20із%20збірки.pdf;</p> <p>– Антошкін О.А., Литвяк О.М, Маляров М.В. Експериментальне дослідження характеристик установки по осадженню вогнегасного аерозолі // Проблеми пожежної безпеки. – 2020. Харків, НУЦЗУ – №48. – С. 9-16. http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/11834.</p> |
|----------------------|--|

Час та місце проведення занять з дисципліни.

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Усі лабораторні (практичні) заняття обов'язково проводяться у спеціалізованих лабораторіях (кабінетах № 324, 325, 326), обладнаних стендами з сучасними системами протипожежного захисту. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 16-00 до 17-00 в кабінетах № 324, 325, 326. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни: засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних знань та надбання практичних навичок, що необхідні для вирішення задач, пов'язаних з розробкою, застосуванням та експлуатацією засобів автоматичного контролю та управління, що застосовуються на різноманітних хіміко-технологічних підприємствах, у тому числі засобів та приладів, що забезпечують контроль безпечного протікання технологічних процесів, раннього виявлення надзвичайних ситуацій пожежо- та вибухонебезпечних виробництв, а також засобів автоматичного попередження надзвичайних ситуацій.

Знання отримані в ході вивчення дисципліни «Контроль та керування хіміко-технологічними процесами» необхідні здобувачеві під час виконання та захисту кваліфікаційних робіт, а також в професійній діяльності при оцінюванні технічного стану систем систем забезпечення безпеки людей, підприємств та громадських об'єктів.

Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Форма здобуття освіти | |
|---|------------------------|----------------------|
| | очна (денна) | заочна (дистанційна) |
| Статус дисципліни | обов'язкова професійна | |
| Рік підготовки | 2023-2024 | |
| Семестр | 7 | |
| Обсяг дисципліни: | | |
| - в кредитах ЄКТС | 5 | |
| - кількість модулів | 2 | |
| - загальна кількість годин | 150 | |
| Розподіл часу за навчальним планом: | | |
| - лекції (годин) | 30 | |
| - практичні заняття (годин) | 28 | |
| - семінарські заняття (годин) | 0 | |
| - лабораторні заняття (годин) | 16 | |
| - курсовий проект (робота) (годин) | 0 | |
| - інші види занять (годин) | - | |
| - самостійна робота (годин) | 60 | |
| - індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин) | - | |
| - підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен) | екзамен | |

Передумови для вивчення дисципліни

Знання отримані під час вивчення курсів: «Фізика», «Загальна хімічна технологія» підводять базу для розуміння та сприяють засвоєнню принципів побудови систем автоматичного контролю та приладів вимірювання параметрів навколишнього середовища, методів вимірювання температури, тиску, рівня, витрат т ін.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми радіаційний та хімічний захист, вивчення навчальної дисципліни «Контроль та керування хіміко-технологічними процесами» повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

| Програмні результати навчання | ПРН |
|--|--------------|
| – коректно використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі; | ПРН 02 |
| – знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості; | ПРН 03 |
| – здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії; | ПРН 04 |
| – розуміти основні властивості конструкційних матеріалів, принципи та обмеження їх застосування в хімічній інженерії; | ПРН 06 |
| – використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв’язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв. | ПРН 08 |
| Дисциплінарні результати навчання | аббревіатура |
| – знання принципів будови та роботи приладів для контролю за хіміко-технологічними процесами; | ДРН 01 |
| – володіння навичками будови схем автоматичних систем контролю за хіміко-технологічними процесами; | ДРН 02 |
| – вміння проводити оцінку якості роботи системи по контролю за станом хіміко-технологічних процесів. | ДРН 03 |

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

| Програмні компетентності (загальні та професійні) | ЗК, ПК |
|---|--------|
| – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; | K03 |
| – здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об’єктів хімічної технології та промислової продукції; | K10 |
| – здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень; | K11 |
| – здатність використовувати сучасні матеріали, технології і конструкції апаратів в хімічній інженерії; | K12 |
| – здатність обирати і використовувати відповідне | K13 |

| | |
|---|--------------|
| обладнання, інструменти та методи для контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв; | |
| – здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії. | K14 |
| Очікувані компетентності з дисципліни | аббревіатура |
| – здатність до визначення функціональних зв'язків між окремими елементами систем контролю та керування хіміко-технологічними процесами; | ОКД 01 |
| – здатність до прийняття обґрунтованих рішень щодо структури та складу систем контролю та керування хіміко-технологічними процесами. | ОКД 02 |

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1.

Тема 1.1. Загальні відомості про вимірювання

Тема 1.2. Принципи будови первинних вимірюючих пристроїв

МОДУЛЬ 2.

Тема 2.1. Диспетчерський контроль і збір даних

Тема 2.2. Принципи будови систем автоматичного контролю

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

| Назви модулів і тем | Очна (денна) форма | | | | | |
|---------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|---|
| | Кількість годин | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| лекції | | практичні (семінарські) заняття | лабораторні заняття | самостійна робота | модульна контрольна робота | |
| 6- й семестр | | | | | | |
| Модуль 1 | | | | | | |
| Тема 1.1 | 8 | 4 | - | - | 4 | - |
| Тема 1.2 | 94 | 16 | 20 | 10 | 48 | - |
| Разом за модулем 1 | 102 | 20 | 20 | 10 | 52 | - |
| Модуль 2 | | | | | | |
| Тема 2.1 | 24 | 6 | 4 | 2 | 12 | - |
| Тема 2.2 | 24 | 4 | 4 | 4 | 12 | - |
| Разом за | 48 | 10 | 8 | 6 | 24 | - |

Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1. | Конструкція та робота засобів для вимірювання температури. | 4 |
| 2. | Конструкція та робота засобів для вимірювання тиску. | 4 |
| 3. | Конструкція та робота засобів для вимірювання рівня та витрат. | 4 |
| 4. | Конструкція та робота електронних приладів контролю технологічних параметрів. | 4 |
| 5. | Конструкція та робота засобів для аналізу складу речовин. | 4 |
| 6. | Система диспетчерського контролю і збору даних «Овен ОРМ». | 4 |
| 7. | Автоматичні виконавчі пристрої в системах управління технологічними процесами. Конструкція, технічні характеристики та робота. | 4 |
| | Разом | 28 |

Теми лабораторних робіт

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1. | Дослідження стану навколишнього середовища. | 6 |
| 2. | Методи визначення похибок вимірювання | 4 |
| 3. | Системи автоматичного контролю стану навколишнього середовища | 2 |
| 4. | Побудова функціональних схем автоматики | 4 |
| | Разом | 16 |

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Визначення величини різних видів похибок.
2. Будова функціональних схем автоматики.

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни «Контроль та керування хіміко-технологічними процесами» є екзамен, також кожен здобувач вищої освіти протягом семестру виконує 2 індивідуальних письмових завдання.

Оцінювання результатів навчання здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою, основною метою якої є регулярна й комплексна оцінка результатів навчальної діяльності та сформованості компетентностей.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.

Усі практичні види контролю, інші види навчальної роботи (додаткові види занять, наявність звітних матеріалів) оцінюються за допомогою 100-бальною шкали і відбувається загальний облік накопичування балів.

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі індивідуального експрес-опитування (контролю), який виконується під час аудиторних занять відповідно до тематичного плану та згідно варіанту, який задає викладач. На нього відводиться час не більше 15 хвилин на початку та у кінці заняття. На початку заняття під час експрес-опитування (контролю) перевіряються теоретичні питання, у кінці заняття перевіряються практичні питання, що були засвоєні під час заняття. Здобувачі вищої освіти повинні продемонструвати навички самостійної роботи при вирішенні завдання.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

| Види навчальних занять | Кількість навчальних занять | Максимальний бал за вид навчального заняття | Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять | |
|-----------------------------|-----------------------------|---|---|----|
| I. Поточний контроль | | | | |
| Модуль 1 | лекції | 10 | 1 | 10 |
| | практичні заняття | 5 | 5 | 25 |

| | | | | |
|--|---|---|---|-----|
| | лабораторні роботи | 2 | 5 | 10 |
| | за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль) | - | - | - |
| Разом за модуль 1 | | | | 45 |
| Модуль 2 | лекції | 5 | 1 | 5 |
| | практичні заняття | 2 | 5 | 10 |
| | лабораторні роботи | 2 | 5 | 10 |
| | за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)* | - | - | - |
| Разом за модуль 2 | | | | 25 |
| Разом за поточний контроль | | | | 70 |
| II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне) | | | | - |
| III. Підсумковий контроль (екзамен) | | | | 30 |
| Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи | | | | 100 |

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекції:

1 бал – здобувач вищої освіти веде конспект, приймає участь у обговоренні матеріалу лекції, відповідає на додаткові питання.

0 балів – здобувач вищої освіти відсутній на лекції.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на семінарському занятті:

Поточний контроль не передбачений.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному (лабораторному) занятті:

5 балів – відповідь на питання дана без помилок у повному обсязі, продемонстрована висока техніка виконання всіх компонент.

4 бали – відповідь на питання має одиничні несуттєві недоліки.

3 бали – відповідь на питання демонструє вміння застосовувати теоретичні знання, однак при відповіді допущено більш ніж одна суттєва помилка або два-три незначних.

2 бали – відповідь дана на половину запропонованих питання.

1 бал – відповідь дана на половину запропонованих питань, але припущено незначних неточностей.

0 балів – відповідь на питання відсутня або не вірна.

Індивідуальні завдання.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

Індивідуальні завдання (науково-дослідні) виконуються протягом семестру шляхом участі у роботі наукового гуртка кафедри, підготовки тез та доповідей на конференції, статей до наукових збірок, участі у проведенні науково-дослідних робіт та ін.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Поняття вимірювання
2. Методи вимірювань
3. Похибки вимірювань
4. Клас точності вимірювач
5. Похибки вимірювального ланцюга
6. Механічні датчики:
7. Пневматичні датчики
8. Електричні датчики
9. Фотоелектричні перетворювачі ФЕП
10. Математичний опис первинних перетворювачів
11. Проміжні перетворювачі
12. Вимірювальні пристрої управління
13. Вимірювальні прилади спостереження
14. Математичний опис гідравлічного ИМ двосторонньої дії.
15. Технологічний процес як об'єкт управління
16. Класифікація технологічних процесів
17. Завдання управління ТП
18. Типове рішення автоматизації ТП
19. Структурна схема АСУ ТП
20. Багатомірні та багато-каскадні САУ ТП
21. Особливості розрахунку багатомірних САУ
22. Функціональні схеми АСУ ТП
23. Правила умовного позначення технологічного обладнання
24. Правила умовного позначення комунікацій
25. Умовні позначення приладів на ФСА
26. Розгорнуті ФСА
27. АСУ рівнем рідини
28. АСУ тиском в технологічному апараті
29. АСУ витратою рідини
30. АСУ витратою газу
31. АСУ співвідношенням витрат (концентрації)
32. АСУ теплообмінних апаратів

33. АСУ топкових печей
34. Завдання та структура АСППЗ
35. Класифікація СП
36. Основні фізичні принципи будови чутливих елементів СП
37. Схеми підключення СП
38. Класифікація ППКП
39. Принципи будови ППКП
40. Вимоги до зон пожежної сигналізації
41. Типи СО та УЕ

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).
2. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних занять, якісне і своєчасне виконання завдань та обов'язкове виконання самостійних завдань наданих викладачем.
3. Користуватися мобільними пристроями під час заняття дозволяється тільки з дозволу викладача і тільки з навчальною метою.
4. Здобувач вищої освіти може переглядати рівень своїх оцінок та накопичені бали за допомогою журналу, обліку навчальних занять навчальної групи, що міститься у вільному доступі.
5. Дозволяється перескладання будь-якого експрес-контролю в разі отримання незадовільної оцінки.
6. Підвищення поточної оцінки дозволяється протягом 10 днів після заняття.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Освітньо-професійна програма «Радіаційний та хімічний захист» за спеціальністю 161 "Хімічні технології та інженерія", розглянуто та затверджено вченою радою НУЦЗ України протокол № 11 від 27 серпня 2020 р.
2. Курс лекцій «Математичне моделювання та оптимізація систем безпеки» // Укладачі: Антошкін О.А., Бондаренко С.М., Дерев'янка О.А., Литвяк О.М., Мурін М.М., Христич В.В – Харків: НУЦЗУ, 2021 <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13121>
3. Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології : курс лекцій / О. С. Садовий. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 84 с. URL: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2275/1/Kontrolno-vymiryuvalni_prylady_osnovamy_metrolohiyi.pdf
4. Теплотехнічні вимірювання і прилади : навч. посіб. / А. Ф.

Курилов, В. М. Козін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 189 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/324243027.pdf>

Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри АСБІТ URL: <http://www.asbit.nuczu.edu.ua>
2. Електронний репозитарій Національного університету цивільного захисту України: <http://repositsc.nuczu.edu.ua>
3. Антошкін О.А., Литвяк О.М, Маляров М.В. Експериментальне дослідження характеристик установки по осадженню вогнегасного аерозолію // Проблеми пожарной безопасности. – 2020. Харків, НУЦЗУ – №48. – С. 9-16. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/11834>

Розробник(и):



Олексій АНТОШКІН, викладач кафедри автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій, к.т.н., доцент.