

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет цивільного захисту

(назва факультету/підрозділу)

Автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Контроль та керування хіміко-технологічними процесами»

(назва навчальної дисципліни)

циклу професійної (обов'язкової) підготовки

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

за освітньо-професійною програмою: «Радіаційний та хімічний захист»

підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

у галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

форма навчання очна

Рекомендовано кафедрою автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій на: 2021-2022 навчальний рік.

Протокол від «25» серпня 2021 року №1

Силабус розроблено згідно робочої програми навчальної дисципліни «Контроль та керування хіміко-технологічними процесами»

2021 рік

1. 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.

Відмінною особливістю даного курсу є те, що весь навчальний контент та облік успішності розміщується у мережі Internet до якого здобувач має доступ у режимі 24/7 з будь-якого комп'ютера, що підключений до мережі за наведеним посиланням (скануйте QR-код).



Інформація про науково-педагогічного працівника.

| | |
|--|---|
| Загальна інформація | Литвяк Олександр Миколайович, старший викладач кафедри автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій факультету пожежної безпеки, доктор технічних наук, доцент. |
| Контактна інформація | м. Харків, вул. Чернишевська, 94. Робочий номер телефону – 707-34-35. |
| E-mail | ikt@nuczu.edu.ua |
| Наукові інтереси | Моделі і методи аналізу динамічних процесів у складних системах керування. Оптимізація законів регулювання та управління елементами інформаційних автоматичних систем. Математичне моделювання систем автоматичного управління та регулювання. |
| Професійні здібності | Професійні знання і значний досвід роботи з сучасними системами автоматичного управління; володіння сучасними науково-прикладними програмами (Mathcad, Matlab, Vissim, Spectraplus); досвід використання сучасних математичних пакетів для розробки та вирішення складних науково-прикладних завдань. |
| Наукова діяльність за освітнім компонентом | Автор понад 70 наукових статей, доповідей на міжнародних науково-практичних конференцій, та методичних посібників у галузі. |

Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Усі лабораторні (практичні) заняття обов'язково проводяться в комп'ютерних класах, лабораторіях: автоматизації, пожежної сигналізації та систем пожежогасіння. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету: (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/time-table/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щочетверга з 15.00 до 16.00 в кабінетах №№ 331, 332, 324, 325, 328. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення навчальної 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 виробничих 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.

2. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Форма здобуття освіти |
|---|-----------------------|
| | очна (денна) |
| Статус дисципліни | вибіркова професійна |
| Рік підготовки | 2021 |
| Семестр | 7-й |
| Обсяг дисципліни: | |
| - в кредитах ЄКТС | 5 |
| - кількість модулів | 4 |
| - загальна кількість годин | 150 |
| - лекції (годин) | 30 |
| - практичні заняття (годин) | 28 |
| - семінарські заняття (годин) | - |
| - лабораторні заняття (годин) | 16 |
| - курсовий проект (робота) (годин) | - |
| - інші види занять (годин) | - |
| - самостійна робота (годин) | 76 |
| - індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин) | - |
| - підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен) | 7-й семестр - екзамен |

3. Передумови для вивчення дисципліни

Знання отримані за першим рівнем вищої освіти з дисциплін: Вища математика, Основи інформаційних технологій, Фізика, Процеси та апарати хімічних виробництв, Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології.

4. Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми Радіаційний та хімічний захист, вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

| Програмні результати навчання | |
|--|-------|
| Знати і розуміти механізми і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх при проектуванні і вдосконаленні технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості | ПР03. |
| Розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики. | ПР05 |
| Обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для вирішення складних задач хімічної інженерії, контролю та керування технологічних процесів хімічних виробництв. | ПР07 |
| 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. | ПР08. |
| Дисциплінарні результати навчання | |
| використовувати ПЕОМ та спеціалізоване програмне забезпечення і пакети прикладних програм для дослідження динамічних характеристик систем автоматичної; | |
| використовувати сучасні методи та прилади для контролю параметрів технологічних процесів | |
| складати функціональні схеми автоматичної (ФСА), контролю, регулювання та управління технологічними параметрами хіміко-технологічних підприємств; | |
| перевіряти працездатність та проводити налаштування автоматичних систем хіміко-технологічного обладнання; | |

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

| Програмні компетентності (загальні та професійні) | |
|--|-----|
| Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу | K01 |
| Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності | K03 |
| Очікувані компетентності з дисципліни | |
| володіти культурою проведення фізичного та чисельного експерименту | |
| знати влаштування сучасного обладнання для контролю та керування параметрів хіміко-технологічних процесів | |
| застосовувати науково-прикладні програми під час аналізу та синтезу систем автоматичного контролю та керування хіміко-технологічними процесами | |

Сформульовані результати навчання для дисципліни базуються на результатах навчання, визначених освітньою програмою (програмних результатах навчання) та їх деталізації (дисциплінарні результати навчання).

Наведені визначені освітньою програмою компетентності та програмні результати навчання, для формування яких використовується ця навчальна дисципліна (подано перелік результатів навчання та компетентностей, які формуватимуться у здобувачів вищої освіти у процесі вивчення дисципліни із зазначенням аббревіатури відповідної компетентності, результату навчання в освітній програмі). Наведені дисциплінарні результати навчання та очікувані компетентності.

5. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1. Основи виробничої автоматики

Загальні відомості про системи автоматичного регулювання та управління. Основні поняття, визначення, структурні схеми. Математичний опис автоматичних систем. Форми запису диференціальних рівнянь автоматичних систем. Поняття передатної функції. Функціональна схема і її перетворення. Математичний опис характеристик автоматичних систем. Стандартні вхідні сигнали. Типи характеристик автоматичних систем. Елементарні динамічні ланки та їх класифікація. Часові характеристики динамічних ланок.

Поняття стійкості систем автоматичного управління. Математичні ознаки стійкості. Критерії стійкості лінійних автоматичних систем. Якість регулювання. Показники якості процесу регулювання в динамічному та сталому режимі. Закони регулювання. Синтез автоматичних систем регулювання за критеріями динамічної та статичної якості.

МОДУЛЬ 2. Системи автоматичного контролю параметрів технологічних процесів

Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання технологічних параметрів. Методи та погрішності вимірювання. Поняття уніфікованого сигналу. Первинні та вторинні вимірювачі перетворювачі. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання фізичних параметрів виробничих процесів. Система диспетчерського контролю і збору даних SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

МОДУЛЬ 3. Автоматизовані системи управління технологічними процесами.

Завдання автоматики хіміко-технологічних підприємств. Технологічний процес як об'єкт управління. Багатомірні та багато каскадні системи управління. Функціональні схеми автоматиці (ФСА). Основні вимоги до побудови ФСА. Автоматичні системи контролю та регулювання параметрів. Тепловий процес як об'єкт управління. Регулювання температури у теплообмінних апаратах, топках, трубчатих печах. Автоматизація паро-котельних установок. Охолодження до звичайних та низьких температур. Автоматизація процесів охолодження. Автоматизація теплових процесів.

МОДУЛЬ 4. Автоматичні системи протипожежного захисту

Загальні відомості про автоматичні системи виявлення надзвичайних ситуацій. Влаштування та технічна експлуатація систем пожежної сигналізації.

Загальні відомості про автоматичні системи ліквідації надзвичайних ситуацій. Влаштування та технічна експлуатація автоматичних систем пожежогасіння. Системи блокувальних та запобіжних заходів

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

| Назви модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----|-----------|--------------|--------------|---|-----|-----|
| | Денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | |
| о | | л | п | лаб | інд | с.р. | | л | п | лаб | інд |
| МОДУЛЬ 1 | | | | | | | | | | | |
| Основи виробничої автоматики | 30 | 14 | | 16 | | 30 | | | | | |
| Разом за модуль 1 | 60 | 14 | | 16 | | 30 | | | | | |
| МОДУЛЬ 2 | | | | | | | | | | | |
| Системи автоматичного контролю параметрів технологічних процесів | 24 | 6 | 6 | | | 12 | | | | | |
| Разом за модуль 2 | 24 | 6 | 6 | | | 12 | | | | | |
| МОДУЛЬ 3 | | | | | | | | | | | |
| Автоматизовані системи управління технологічними процесами | 40 | 10 | 8 | | | 20 | | | | | |
| Разом за модуль 3 | 38 | 10 | 8 | | | 20 | | | | | |
| МОДУЛЬ 4 | | | | | | | | | | | |
| Автоматичні системи протипожежного захисту | 28 | 6 | 8 | | | 14 | | | | | |
| Разом за модуль 4 | 28 | | 14 | | | 14 | | | | | |
| Разом за дисципліну | 150 | 30 | 28 | 16 | | 76 | | | | | |

Теми семінарських занять (Не передбачено навчальним планом)

Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | М.2 ПЗ 1. Оцінка похибок вимірювань | 2 |
| 2 | М.2 ПЗ 2. Первинні перетворювачі | 2 |
| 3 | М.2 ПЗ 3. SCADA (контроль) | 2 |
| 4 | М.3 ПЗ 1. Структурні схеми автоматиці | 2 |
| 5 | М.3 ПЗ 2. Функціональні схеми параметрів | 2 |
| 7 | М.3 ПЗ 3. Безперервні регулятори АСУ | 2 |
| 8 | М.3 ПЗ 4. Функціональні схеми процесів | 4 |
| 9 | М.4 ПЗ 1. АСПС | 4 |
| 10 | М.4 ПЗ 2. АСПГ водяні | 6 |
| 11 | М.4 ПЗ 3. АСПГ газ, порошок, аерозоль | 2 |
| | Разом: | 28 |

Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | М.1 ЛЗ 1 Дослідження перехідних характеристик динамічних ланок | 4 |
| 2 | М.1 ЛЗ 2 Дослідження динамічної якості замкнених САР | 4 |
| 3 | М.1 ЛЗ 3 Дослідження стійкості автоматичних систем | 4 |
| 4 | М.1 ЛЗ 4 Синтез автоматичних систем регулювання | 4 |
| | Разом: | 16 |

Теми лекцій

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------------------------------|-----------------|
| 1 | Принципи побудови АС | 2 |
| 2 | Математичний опис АС | 2 |
| 3 | Характеристики АС | 2 |
| 4 | Динамічні ланки АС | 2 |
| 5 | Оцінка якості АС | 2 |
| 6 | Стійкість АС | 2 |
| 7 | Синтез АС | 2 |
| 8 | Вимірювання ТП | 2 |
| 9 | Первинні перетворювачі | 2 |
| 10 | SCADA | 2 |
| 11 | ТП як об'єкт управління | 2 |
| 12 | ФСА | 2 |
| 13 | САУ параметрами ТП | 2 |
| 14 | Автоматизація процесів підігріву | 2 |
| 15 | Автоматизація процесів охолодження | 2 |
| | Разом: | 30 |

Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | М.1 Основи виробничої автоматики | 30 |
| 2 | М.2 Системи автоматичного контролю параметрів технологічних процесів | 12 |
| 3 | М.3 Автоматизовані системи управління технологічними процесами | 20 |
| 4 | М.4 Автоматичні системи протипожежного захисту | 14 |
| | Разом: | 76 |

Індивідуальні завдання (не передбачено навчальним планом)

6. Форми та методи навчання і викладання

Вивчення дисципліни передбачає читання лекцій, проведення лабораторних занять, практичних занять, виконання студентами модульних контрольних робіт.

На лекції виносяться найбільш складні теоретичні питання дисципліни, що орієнтують студентів (курсантів) на подальшу самостійну поглиблену роботу з підручниками та рекомендованою літературою.

Лабораторні заняття спрямовані на поглиблення розуміння основних принципів побудови систем автоматичного управління та експериментального дослідження елементів і систем автоматичного контролю та управління різних видів шляхом дослідження їх технічних характеристик. Лабораторні заняття проводяться у комп'ютерному класі. При рішенні завдань курсант (студент, слухач) одержує первинні навички використання пакетів прикладних програм ПЕОМ.

Практичні заняття спрямовані на придбання навичок роботи з технічною літературою та навичок роботи з технічним обладнанням, визначенню працездатності приладів і систем автоматичного контролю та управління, оцінка і забезпечення їх надійності. Крім того, на цих заняттях вивчаються технічні рішення, технічні характеристики і особливості експлуатації найбільш розповсюджених систем автоматичного контролю та управління, що забезпечують виявлення та запобігання надзвичайних ситуацій. Практичні заняття проводяться у спеціалізованих класах.

Завдання для самостійної підготовки з тем призначені для поглиблення теоретичних питань, що висвітлені під час читання лекцій і проведення практичних занять та спрямовані на придбання навичок аналізу та синтезу автоматичних систем управління технологічними процесами, оцінці похибок вимірювання технологічних параметрів, ознайомлення з приладами і методами вимірювання шкідливих та небезпечних виробничих факторів, аналізу роботи та контролю пристроїв раннього виявлення надзвичайних ситуацій і автоматичних систем пожежогасіння.

7. Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Форми контролю

Для оцінки знань слухачів використовується поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється за кожен вид занять. (лекційне, лабораторне, практичне). Викладачем оцінюється понятійний рівень здобувача, самостійність мислення, логічність та послідовність під час відповіді, вміння виділяти головне, вміння встановлювати міжпредметні зв'язки, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, спроможність грамотно і послідовно розв'язувати завдання у відповідності до освітньо-кваліфікаційної характеристики та оформляти звіти. До уваги можуть братись додаткові необов'язкові завдання та науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти. Перескладання позитивної поточної оцінки з метою її підвищення не дозволяється.

Підсумковий контроль успішності у формі іспиту проводиться на завершальному етапі з метою оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти, оцінки їх знань і навиків за обсягом, якістю, глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності відповідно до моделі фахівця.

Підсумкова форма контролю з дисципліни – екзамен.

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів поточного контролю роботи здобувача впродовж семестру (за накопиченням) або підсумкового контролю успішності (екзамен, іспит) за вибором здобувача вищої освіти.

**Розподіл балів, які отримують слухачі
для екзамену**

| Поточне тестування та самостійна робота | |
|--|------------|
| Модуль №1 | 30 |
| Модуль № 2 | 20 |
| Модуль №3 | 30 |
| Модуль № 4 | 20 |
| Сума | 100 |

Навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Якщо дисципліна викладається в декількох семестрах, то сума балів розподіляється на цю кількість семестрів і в цілому повинна складати 100 балів.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

| За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України | За рейтинговою шкалою (ЄКТС) | За 4-бальною шкалою |
|---|------------------------------|---------------------|
| 90–100 | A | відмінно |
| 80–89 | B | добре |
| 65–79 | C | |
| 55–64 | D | задовільно |
| 50–54 | E | |
| 35–49 | FX | незадовільно |
| 0–34 | F | |

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою - ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 80-89 | B | добре | |
| 65-79 | C | | |
| 55-64 | D | | |
| 50-54 | E | задовільно | |
| 35-49 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Критерії оцінювання

Кожен вид заняття оцінюється від 0 до 100 балів

Критерії поточного оцінювання здобувачів

90-100 балів – матеріал лекції або звіт з практичної роботи оформлені на високому рівні, здобувач вільно володіє навчальним матеріалом і на базі отриманих знань і навичок здатний вирішувати складні інноваційні завдання, що виходять за рамки навчального матеріалу;

80-90 балів – матеріал лекції або звіт з практичної роботи оформлені на достатньо високому рівні, здобувач вільно володіє навчальним матеріалом і на базі отриманих знань і навичок здатний вирішувати складні завдання у відповідності з навчальним матеріалом;

70-80 балів – матеріал лекції або звіт з практичної роботи оформлені добре, здобувач добре володіє навчальним матеріалом і на базі отриманих знань і навичок здатний вирішувати прості завдання у відповідності з навчальним матеріалом;

60-70 балів – матеріал лекції або звіт з практичної роботи оформлені на достатньо доброму рівні, здобувач володіє навчальним матеріалом на достатньому рівні і на базі отриманих знань і навичок здатний вирішувати прості завдання з незначними помилками у відповідності з навчальним матеріалом;

50-60 балів – матеріал лекції або звіт з практичної роботи оформлені на достатньому рівні, здобувач володіє навчальним матеріалом на достатньому рівні і на базі отриманих знань і навичок здатний вирішувати елементарні завдання у відповідності з навчальним матеріалом;

0-40 балів – матеріал лекції або звіт з практичної роботи відсутній або оформлені частково, здобувач із утрудненням володіє навчальним матеріалом та неспроможний вирішувати елементарні завдання у відповідності з навчальним матеріалом

По закінченню семестру підраховується середній бал за поточний контроль, який може бути зарахований як накопичений бал за семестр якщо за окремі види занять отримано не менше 50 балів.

Іспит (залік) складається усно або письмово. На підготовку до відповідей на запитання екзаменаційних білетів відводиться не більше однієї академічної години. Екзаменаційний білет містить два теоретичних питання та одне практичне завдання. Рівномірне розподілення матеріалу у білетах, різноманітність запитань, повнота охоплення прочитаного курсу, відповідний підбір завдань - значною мірою сприяють об'єктивності оцінки.

Додаткові запитання ставляться за тим матеріалом, який висвітлює або побічно торкається у своїй відповіді здобувач вищої освіти. Для уточнення оцінки знань виключається можливість додаткових запитань за іншими розділами курсу.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час іспиту (заліку)(оцінюється від 0 до 100 балів):

90-100 балів – здобувач вищої освіти в повному обсязі та вільно володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, надав вичерпні відповіді на додаткові запитання, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал практичне завдання вирішено повно не допускаючи помилок;

80-90 балів – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, однак при наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, наявні несуттєві неточності та незначні помилки;

70-80 балів – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, однак при наданні відповіді на деякі питання допускає неточності та помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді;

60-70 балів – здобувач вищої освіти основний матеріал на достатньому рівні, у відповіді допускає неточності, не достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням;

50-60 балів – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, зміст визначених

питань розкриває не достатньо повно, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв позитивної оцінки;

1-50 балів – здобувач вищої освіти не засвоїв значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, не вміє логічно і послідовно викласти основні положення і має значні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.;

0 балів – здобувач вищої освіти не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Для складання іспиту необхідне значне доопрацювання.

Порядок накопичування навчальних балів за 100-бальною шкалою

| 7 семестр | | | | |
|---|-------------------|-----------|---|---------------------------------|
| Вид навчальної роботи | | Кількість | Максимальний бал за вид навчальної роботи | Загальна максимальна сума балів |
| І. Поточний контроль | | | | |
| Модуль № 1 | Лекції | 7 | 1 | 7 |
| | Лабораторні | 4 | 4 | 16 |
| | Практичні заняття | | | |
| Разом за модуль № 1 | | | | 23 |
| Модуль № 2 | Лекції | 3 | 1 | 3 |
| | Практичні заняття | 3 | 3 | 9 |
| Разом за модуль № 2 | | | | 11 |
| Модуль № 3 | Лекції | 5 | 1 | 5 |
| | Практичні заняття | 5 | 3 | 15 |
| Разом за модуль № 3 | | | | 20 |
| Модуль № 4 | Лекції | | | |
| | Практичні заняття | 3 | 2 | 6 |
| Разом за модуль № 4 | | | | 6 |
| Разом за поточний контроль | | | | 60 |
| Екзамен | | | | 40 |
| Разом за всі види навчальної роботи (7 семестр) | | | | 100 |

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Предмет і завдання автоматичної системи
2. Терміни та визначення ТАУ
3. Критерії якості АС
4. Структурні схеми САУ
5. Лінеаризація диференціальних рівнянь АС
6. Форми запису ЛДР
7. Структурно динамічні схеми (СДС) та їх перетворення.
8. Елементарні динамічні ланки АС
9. Перехідні характеристики динамічних ланок АС
10. Перехідні характеристики пропорційних ланок
11. Перехідні характеристики інтегруючих ланок
12. Перехідні характеристики ланок що диференціюють
13. Поняття стійкості АС. Фізичні умови стійкості АС
14. Математичні умови стійкості АС

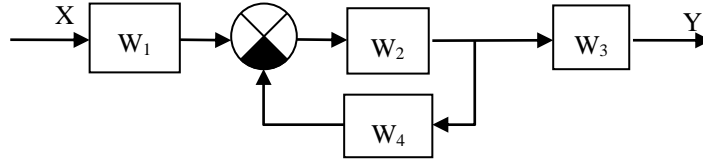
15. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца
16. Графоаналітичний критерій стійкості Михайлова
17. Оцінка динамічної точності АС
18. Оцінка статичної точності АС
19. Закони регулювання
20. Ускладнені закони регулювання
21. Синтез АС за критеріями динамічної точності методом стандартних коефіцієнтів
22. Синтез САР з I - законом регулювання за критеріями динамічної точності
23. Синтез САР з II - законом регулювання за критеріями динамічної точності
24. Поняття вимірювання
25. Методи вимірювань
26. Похибки вимірювань
27. Клас точності вимірювач
28. Похибки вимірювального ланцюга
29. Механічні датчики:
30. Пневматичні датчики
31. Електричні датчики
32. Фотоелектричні перетворювачі ФЕП
33. Математичний опис первинних перетворювачів
34. Проміжні перетворювачі
35. Вимірювальні пристрої управління
36. Вимірювальні прилади спостереження
37. Структурна схема SCADA
38. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори.
39. Система вимірювань запиленості повітря.
40. Методи визначення запиленості повітря.
41. Прилади визначення запиленості повітря.
42. Оцінка загазованості повітря.
43. Прилади й методи визначення загазованості повітря.
44. Шум - основні поняття і визначення.
45. Система вимірювань шуму.
46. Поширення звуку в повітряному середовищі.
47. Поширення звуку в приміщенні.
48. Оцінка шуму від декілька джерел.
49. Спектральний аналіз шуму.
50. Вагова корекція шуму.
51. Захист від шуму. Звукопоглинання.
52. Захист від шуму відстанню. Прилади вимірювання шуму.
53. Поняття вібрації. Параметри вібрації. Система вимірювань вібрації. Методи вимірювань вібрації.
54. Вимірювачі - перетворювачі вібрації.
55. Завдання та структура АСППЗ
56. Класифікація СП. Класифікація ППКП. Умовні графічні позначення елементів АСПС
57. Вимоги до зон пожежної сигналізації. Типи СО та УЕ
58. Застосування та класифікація АСПГ
59. Умовні графічні позначення елементів водяних АСПГ
60. Схема спрінклерної водозаповненої АСПГ
61. Схема спрінклерної повітря заповненої АСПГ
62. Схема спрінклерної повітря заповненої АСПГ
63. Газові АСПГ

64. Порошкові АСПГ
65. Аерозольні АСПГ.

Практичні завдання

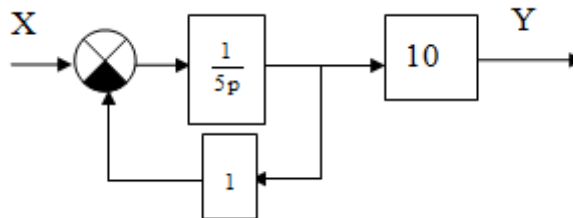
Завдання 1

Визначити зображення перехідної функції автоматичної системи:



Завдання 2

Для заданої АС визначити: 1) передаточну функцію 2) рівняння динаміки. 3) Динамічні параметри. 4) Перехідну функцію 5) Перехідну характеристику.



Завдання 3

Поняття закону регулювання. Математичний вираз та СДС регулятора с ПИ²Д законом регулювання.

Завдання 4

Скласти структурну і структурно-динамічну схему замкнутої САР:

$$\text{ОР: } T_{\text{оу}} \ddot{\bar{y}} + \bar{y} = K_m \bar{m} + K_f \bar{f};$$

$$\text{ВП: } \bar{\varepsilon} = \bar{y}_{\text{зад}} - \bar{y};$$

Рег: ПІ.

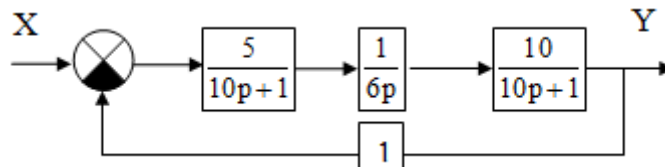
Завдання 5

За критерієм Гурвіца визначити критичне значення постійної часу АС з д.у. Навести для яких значень «Т» автоматична система стійка.

$$100 \ddot{\bar{y}} + 20 \dot{\bar{y}} + T \bar{y} = 6\bar{x}$$

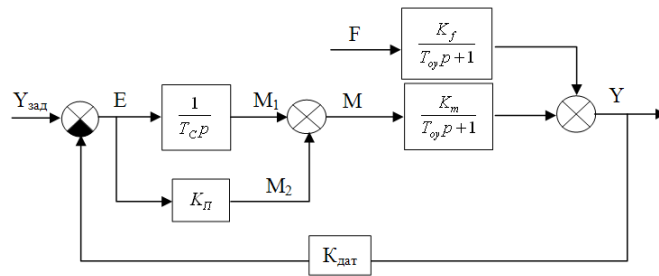
Завдання 6

Дослідити стійкість АС з наступною СДС:



Завдання 7

Визначити закон регулювання і статичну помилку САР при дії сигналу $\bar{f} = a$ и $\bar{f} = a \cdot t$



Завдання 8

Визначити абсолютну і відносну квадратичну похибку вимірювання щільності води вимірювальним ланцюгом, який складається з двох вимірювачів перетворювачів з класом точності 1 і діапазоном вимірювання 2000кг/м³

Завдання 9

Розробити структурну схему автоматики для типового рішення:

Управління: $y_1 = \text{idem}$, РФ – m_1 ; $y_2 = \text{const}$, РФ – m_1 ; $y_3 = \text{const}$, РФ – $y_1.\text{зад}$.

Контроль: y_1 ; y_2 ; y_3

Сигналізація: звукова : $y_{1\text{min}}$; світлова $y_{1\text{max}}$, світлова і звукова : $y_{3\text{max}}$.

Захист: немає.

Завдання 10

Розробити ФСА групи приладів для контролю і реєстрації витрати хладагенту і сигналізації гранично-припустимого значення температури по верхньому значенню.

Завдання 11

Скласти типове рішення автоматизації і ФСА трубчатої печі с регенерацією тепла. Передбачити, контроль и реєстрацію температури продукту. Забезпечити автоматичне відключення газових форсунок під час падіння тиску у газовій магістралі. Дати пояснення призначення приладів автоматизації.

8. 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 лабораторних 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 електронного журналу, що міститься у вільному доступі.

5. Дозволяється перескладання будь-якого експрес-контролю та індивідуального завдання. При цьому зараховується послідня оцінка перескладання.

6. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються реферати, які містять не менше 60 % оригінального тексту при перевірці на плагіат.

9. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

Базова:

1. Освітньо-професійна програма «Радіаційний та хімічний захист» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія».
2. Абрамов Ю.А. Основы пожарной автоматики. - Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1993.- 270 с.
3. Основы производственной автоматики. Под ред. Н.Ф. Бубыря.- М.: ВИПТШ МВД СССР, 1977.- 277 с.
4. Пожежна і виробнича автоматика. Методичні вказівки до виконання перевірочних робіт : Для слухачів денної та заочної форми навчання / Дерев'яно О.А., Бондаренко С.М., Мурін М.М., Антошкін О.А., Дурєєв В.О.// Харьков : УЦЗУ, 2007 . – 29 с.
5. Автоматизовані системи управління технологічного процесу в хімічних виробництвах : Курс лекцій / Уклад. Л.В. Борисова . – Х. : НУЦЗУ, 2015 . – 98 с. Режим доступу: http://books.nuczu.edu.ua/list.php?IDlist=Q_4#up
6. Сучасні системи автоматичного пожежогасіння / О.А. Дерев'яно, О.А. Антошкін, С.М. Бондаренко и др. – Харків, НУЦЗУ, 2018. – 271 с.
7. . Автоматика для запобігання вибухам та пожежам. Дерев'яно А.А., Бондаренко С.М., Антошкін О.А., Мурін М.М., Могільников О.М. – Харків: АЦЗУ, 2006. – 278 с.

Допоміжна:

1. Г. Касаткин Основные процессы и аппараты химической технологии.- М.: Химия, 1973.- 750 с.
2. А.Г. Гринченко. Теория автоматического управления: Учебн. пособие.- Харьков: ХГПУ, 2000. - 272 с.
3. Основы химической технологии: Учебник для студентов хим.-технол. спец. вузов / И.П. Мухленов, А.Е. Горштейн, Е.С. Тумаркина; Под ред. И.П. Мухленова. 4-е изд. перераб. и доп.- М.: Высш. школа, 1991.– 463 с.
4. Голубятников В.А., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности.- М.: Химия, 1985. – 345 с.
5. В.І. Тошинський, М.О. Подустов, І.І. Литвиненко и др.. Проектування систем автоматизації технологічних процесів.- Харків: НТУ «ХПІ», 2006.- 412 с.
6. Кисаримов Р.А. Практическая автоматика.- М.: изд. РадиоСофт, 2004. – 187 с.
7. Лапшенков Г.И. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности: Технические средства и лабораторные работы. — 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Химия, 1988.- 288 с.
8. Кузнецов, М.М. и др. Автоматизация производственных процессов : Учебник / М.М. Кузнецов, Л.И. Волчкевич, Ю.П. Замчалов.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк.- 431 с.
9. Технические средства автоматизации химических производств: Справ.изд./ В.С.Балакирев, Л.А.Барский, А.В.Бугров и др. – М.: Химия, 1991.– 272 с.
10. Видинеев, Ю.Д. Автоматизация криогенных установок.- М.: Энергия, 1975.- 192 с.
11. Автоматизация и средства контроля производственных процессов в нефтяной и нефтехимической промышленности: Справочник.- М.: Недра.
12. Шадский, И.П. Чрезвычайные ситуации в промышленности: Учеб. пособ.- М.: Институт риска и безопасности, 2002.- 196 с.
13. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій.- К.: ВНДЦЗНІТ МНС України, в 2-х т., 2007 .
14. Гіроль, М.М. Техногенна безпека: Підручник / М.М. Гіроль, Л.Р. Ниник, В.Й. Чабан.- Рівне: УДУВГП, 2004.- 452 с.

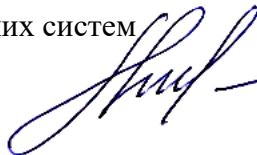
15. Системи пожежної та охоронно-пожежної сигналізації. Христич В.В., Дерев'янку О.А., Бондаренко С.М., Антошкін О.А. Конспект лекцій. Харків: АПБУ, 2001.- 115 с.
16. Автоматическая противопожарная защита объектов. Бондаренко С.М. и др.- Х.: АПБУ, часть 1, 2000.- 208 с.
17. Автоматическая противопожарная защита объектов. Бондаренко С.М. и др.- Х.: АПБУ, часть 2, 2001.- 223 с.
18. Котов А.Г. Пожаротушение и системы безопасности. Практическое пособие.- Второе издание.- К.: "БРАНД МАСТЕР", 2010.- 277 с.
19. Шматько В.Г. Екологія і організація природоохоронної діяльності: Навч. посібник /В.Г.Шматько, Ю.В.Нікітін.-2-ге вид., стер.-К.: Кнт, 2008.- 304 с.
20. Моніторинг надзвичайних ситуацій: Підручник / Ю.О. Абрамов, Є.М. Грінченко, О.Ю. Кірючкін та ін.- Х.: АЦЗУ, 2005.- 530 с.
21. Клименко, М.О. Моніторинг довкілля: Підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк.- К.: Видав. центр "Академія", 2006.- 360 с.
22. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з пожежної автоматики. Христич В.В., Дерев'янку О.А. - Харків: АПБУ, 2001.- 26 с.

Інформаційні ресурси

1. Законодавство України. Електронний ресурс. Доступ: <http://zakon.rada.gov.ua>;
2. Електронна енциклопедія. Електронний ресурс. Доступ: <http://ru.wikipedia.org>;
3. Законодавчі та інші нормативно-правові акти сфери компетенції ДСНС. Електронний ресурс. Доступ: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Zakonodavstvo.html>;
4. Сторінка кафедри АСБтаІТ <http://www.asbit.nuczu.edu.ua>;
5. Навчально-методичний банк НУЦЗУ <http://192.168.1.1/rus/mbank>;
6. Національна бібліотека України ім. В. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua>;
7. Державна науково-технічна бібліотека України <https://dntb.gov.ua>.
8. Информатизация и образование. Глоссарий. <http://hotuser.ru/glossary>

Розробник(и):

Старший викладач кафедри автоматичних систем
безпеки та інформаційних технологій
доктор технічних наук, доцент



Олександр ЛИТВЯК