

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет техногенно-екологічної безпеки

(назва факультету/підрозділу)

Автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системи автоматичного контролю небезпечних факторів»

(назва навчальної дисципліни)

циклу професійної (обов'язкової) підготовки

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

за освітньо-професійною програмою: «Охорона праці»

підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»

форма навчання заочна

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
«Системи автоматичного контролю небезпечних факторів»

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 виробничих підприємств. Технічний рівень промисловості на сучасному етапі її розвитку багато в чому визначається рівнем контролю та управління. Без наявності необхідних засобів автоматичної діагностики технологічних процесів і автоматичного управління ним у принципі неможливий технічний прогрес в промисловості, забезпечення безпеки праці та керування ризиками.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Системи автоматичного контролю небезпечних факторів» є питання пов'язані з дослідженням, влаштуванням та експлуатацією сучасних автоматизованих систем контролю параметрів 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 конференціях, 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	обов'язкова професійна
Рік підготовки	4-й, 5-й
Семестр	7,8,9
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	5
- кількість модулів	4
- загальна кількість годин	150
- лекції (годин)	20
- практичні заняття (годин)	6
- семінарські заняття (годин)	-
- лабораторні заняття (годин)	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	-
- індивідуальні завдання (годин)	124
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	7-й семестр – залік 8-й семестр – екзамен 9-й семестр – екзамен

3. Передумови для вивчення дисципліни

Знання отримані за першим рівнем вищої освіти з дисциплін: Вища математика, Технічна механіка, Основи інформаційних технологій, Фізика, Термодинаміка і теплопередача.

4. Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми Охорона праці, вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

– досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	
Використовувати у професійній діяльності сучасні інформаційні технології, системи управління базами даних та стандартні пакети прикладних програм.	ПРН09
Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.	ПРН11
Пояснювати концептуальні основи моніторингу об'єктів захисту та знати автоматичні системи, прилади та пристрої, призначені для спостереження та контролювання стану об'єкта моніторингу, вимірювання його параметрів та збереження інформації щодо його стану.	ПРН18
Знати типи автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення, загальні технічні характеристики та вимоги до застосування систем управління, зв'язку та оповіщення у надзвичайних ситуаціях.	ПРН19
Дисциплінарні результати навчання	
використовувати ПЕОМ та спеціалізоване програмне забезпечення і пакети прикладних програм (VisSim) для дослідження динамічних характеристик систем автоматики;	
використовувати сучасні методи та прилади для контролю шкідливих та небезпечних факторів технологічних процесів;	
використовувати ПЕОМ та спеціалізоване програмне забезпечення і пакети прикладних програм (SpectraPLUS, OwenPM) для спостереження і оцінки небезпечних факторів технологічних процесів;	
перевіряти працездатність та проводити аналіз роботи автоматичних систем пожежної сигналізації та пожежогасіння.	

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	K03
Здатність до застосовування тенденцій розвитку техніки і технології захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від небезпек техногенного і природного характеру та обґрунтованого вибору засобів та систем захисту людини і довкілля від небезпек	K13
Здатність до аналізу й оцінювання потенційної небезпеки об'єктів, технологічних процесів та виробничого устаткування для людини й навколишнього середовища	K18
Здатність до організації безпечної експлуатації техніки, устаткування, спорядження у сфері професійної діяльності, створення безпечних і здорових умов праці	K26
Очікувані компетентності з дисципліни	
володіти культурою проведення фізичного та чисельного експерименту	
знати влаштування сучасного обладнання для контролю та спостереження параметрів технологічних процесів	
застосовувати науково-прикладні програми під час аналізу та синтезу систем автоматичного контролю та керування технологічними процесами	

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 Системи контролю шкідливих та небезпечних виробничих факторів

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Система вимірювань запиленості повітря. Методи визначення запиленості повітря. Прилади визначення запиленості повітря. Оцінка загазованості повітря. Прилади й методи визначення загазованості повітря. Шум - основні поняття і визначення. Система вимірювань шуму. Поширення звуку в повітряному середовищі. Поширення звуку в приміщенні. Оцінка шуму від декілька джерел. Спектральний аналіз шуму. Вагова корекція шуму. Захист від шуму. Звукопоглинання. Захист від шуму відстанню. Прилади вимірювання шуму. Поняття вібрації. Параметри вібрації. Система вимірювань вібрації. Методи вимірювань вібрації. Вимірювачі - перетворювачі вібрації. Метода та прилади вимірювання радіації

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.

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

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	Денна форма					Заочна форма					
	усьог о	у тому числі				усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
МОДУЛЬ 1											
Основи виробничої автоматики							6	2			
Разом за модуль 1							6	2		42	
МОДУЛЬ 2											
Системи автоматичного контролю параметрів технологічних процесів							2				
Разом за модуль 2							2			20	
МОДУЛЬ 3											
Системи автоматичного контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів							6	2			
Разом за модуль 3							6	2		31	
МОДУЛЬ 4											
Автоматичні системи протипожежного захисту							6	2			
Разом за модуль 4							6	2		31	
Разом за дисципліну							20	6		124	

Теми семінарських занять (Не передбачено навчальним планом)

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	М.1 ПЗ-1 Математичний опис АС	2
8	М.3 ПЗ-2 Оцінка шуму у виробничому приміщенні	2
12	М.4 ПЗ-1 Влаштування СППЗ	2
	Разом:	6

Теми лабораторних занять (Не передбачено навчальним планом)

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Принципи побудови АС	2
2	Математичний опис АС	2
3	Стійкість АС	2
4	Вимірювання ТП	2
11	Оцінка запиленості і загазованості повітря	2

13	Акустика	2
15	Оцінка та вимірювання вібрації	2
17	АСПС	2
17	АСПГ водянні	2
17	АСПГ порошкові, газові, аерозольні	2
	Разом:	20

Індивідуальні завдання (виконуються під час самостійної роботи)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	М.1 Основи виробничої автоматики	42
2	М.2 Системи автоматичного контролю параметрів технологічних процесів	20
3	М.3 Системи контролю шкідливих та небезпечних виробничих факторів	31
4	М.4 Автоматичні системи протипожежного захисту	31
	Разом:	124

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.

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

Для оцінки знань слухачів використовується поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті методом опитування та письмового тестового контролю. Перескладання позитивної поточної оцінки з метою її підвищення не дозволяється. У процесі вивчення дисципліни слухачі виконують три модульні контрольні роботи. Модуль зараховується слухачеві, якщо слухач успішно виконав передбачені в даному модулі всі види обов'язкової навчальної роботи та під час модульного контролю отримав позитивну контрольну модульну оцінку.

Підсумкова форма контролю з дисципліни – диференційований залік та екзамен.

**Розподіл балів, які отримують слухачі
для діф. заліку 7-й семестр**

Поточне тестування та самостійна робота	
Модуль №1	20
Модуль № 2	10
Сума	30

для екзамену 8-й семестр

Поточне тестування та самостійна робота	
Модуль №3	35
Сума	35

для екзамену 8-й семестр

Поточне тестування та самостійна робота	
Модуль № 4	35
Сума	35

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	задовільно	

50-54	E		
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

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів:

- контролю виконання індивідуального завдання;
- підсумкового контролю успішності.

Критерії оцінювання Форми поточного та підсумкового контролю

Критерії оцінювання індивідуальних завдань здобувачів (оцінюється від 0 до 50 балів):

31-35 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни. Звіт оформлено грамотно без граматичних і стилістичних помилок;

15-30 балів – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

1-14 балів – завдання виконане частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється понятійний рівень здобувача, логічність та послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість в правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння встановлювати міжпредметні зв'язки, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми.

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.

Залік складається усно або письмово. На підготовку до відповідей на запитання екзаменаційних білетів відводиться не більше однієї академічної години. Заліковий 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.

Іспит складається усно або письмово. На підготовку до відповідей на запитання екзаменаційних білетів відводиться не більше однієї академічної години. Екзаменаційний білет містить три 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 не виключається можливість додаткових запитань за іншими розділами курсу.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час заліку (оцінюється від 0

до 50 балів):

41-50 балів – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал не допускаючи помилок. При відповіді продемонстровані вміння самостійно працювати з додатковою літературою.

31-40 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, які не впливають на загальну правильність відповіді.

21-30 балів – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді, не вміє достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.

11-20 балів – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, зміст визначених питань розкриває недостатньо, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

1-10 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.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час іспиту (оцінюється від 0 до 47 балів):

41-47 балів – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал не допускаючи помилок. При відповіді продемонстровані вміння самостійно працювати з додатковою літературою.

31-40 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, які не впливають на загальну правильність відповіді.

21-30 балів – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді, не вміє достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.

11-20 балів – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, зміст визначених питань розкриває недостатньо, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

1-10 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	
I. Поточний контроль				
Модуль № 1	Лекції*	7	1	7
	Лабораторн*і	4	5	20
	Практичні заняття *	2	5	10
Разом за модуль № 1			42	
Модуль № 2	Лекції*	3	1	3
	Практичні заняття*	4	5	20
Разом за модуль № 2			23	
Разом за поточний контроль			65	
Залік			35	
Разом за всі види навчальної роботи (7 семестр)			100	
7 семестр				
Модуль № 3	Лекції*	5	1	5
	Практичні заняття*	5	5	25
Разом за модуль № 3			30	
Модуль № 4	Лекції*	3	1	3
	Практичні заняття*	4	5	20
Разом за модуль № 4			23	
Разом за поточний контроль			53	
Екзамен			47	
Разом за всі види навчальної роботи (8 семестр)			100	

* – обов'язкові види навчального контролю.

Перелік теоретичних питань для підготовки до заліку:

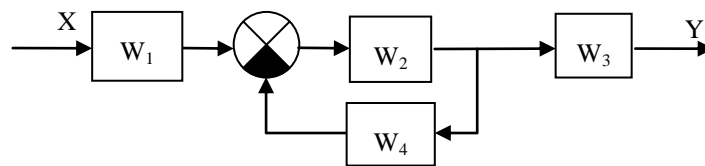
1. Предмет і завдання автоматики
2. Терміни та визначення ТАУ
3. Критерії якості АС
4. Структурні схеми САУ
5. Лінеаризація диференціальних рівнянь АС
6. Форми запису ЛДР
7. Структурно динамічні схеми (СДС) та їх перетворення.
8. Елементарні динамічні ланки АС
9. Перехідні характеристики динамічних ланок 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 І - законом регулювання за критеріями динамічної точності
23. Синтез САР з ІІ - 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

Практичні завдання

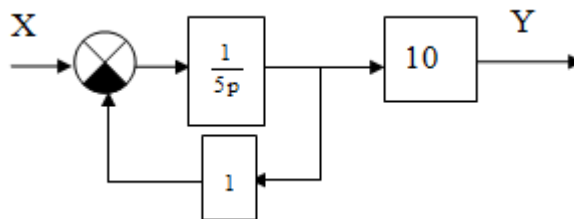
Завдання 1

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:

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

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

Рег: ПІ.

Завдання 5

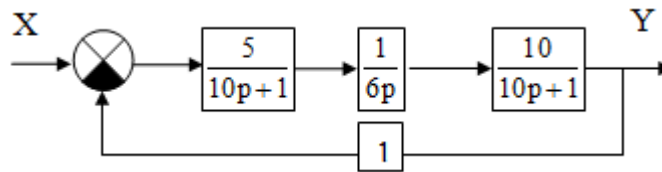
За критерієм Гурвіца визначити критичне значення постійної часу АС з д.у.

Навести для яких значень «Т» автоматична система стійка.

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

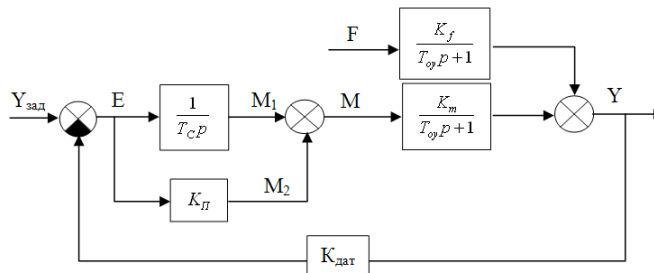
Завдання 6

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

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. *Небезпечні та шкідливі виробничі фактори.*
2. *Система вимірювань запиленості повітря.*
3. *Методи визначення запиленості повітря.*
4. *Прилади визначення запиленості повітря.*
5. *Оцінка загазованості повітря.*
6. *Прилади й методи визначення загазованості повітря.*
7. *Шум - основні поняття і визначення.*
8. *Система вимірювань шуму.*
9. *Поширення звуку в повітряному середовищі.*
10. *Поширення звуку в приміщенні.*
11. *Оцінка шуму від декілька джерел.*
12. *Спектральний аналіз шуму.*
13. *Вагова корекція шуму.*
14. *Захист від шуму. Звукопоглинання.*
15. *Захист від шуму відстанню. Прилади вимірювання шуму.*
16. *Поняття вібрації. Параметри вібрації. Система вимірювань вібрації. Методи вимірювань вібрації.*
17. *Вимірювачи - перетворювачі вібрації.*
18. *Завдання та структура АСППЗ*
19. *Класифікація СП. Класифікація ППКП. Умовні графічні позначення елементів АСПС*
20. *Вимоги до зон пожежної сигналізації. Типи СО та УЕ*
21. *Застосування та класифікація АСПГ*

22. Умовні графічні позначення елементів водяних АСПГ
23. Схема спринклерної водозаповненої АСПГ
24. Схема спринклерної повітря заповненої АСПГ
25. Схема спринклерної повітря заповненої АСПГ
26. Газові АСПГ
27. Порошкові АСПГ
28. Аерозольні АСПГ.

Завдання 1

Визначити яка кількість парів речовини класу небезпеки 1 (навести приклад) має попасти в приміщення розміром 20х15х5 м, щоб його концентрація перевищила ГДК.

Завдання 2

Визначити як зміниться рівень шуму якщо звуковий тиск зменшиться в 2/4/8/16/n разів.

Завдання 3

Визначити потужність точкового джерела звуку, якщо на відстані 5м він створює рівень звукового тиску 90дБ.

Завдання 4

Визначити час допустимої кількості операцій на шліфувальному станке, якщо час однієї операції складає 5хв, а рівень віброприскорення у представницькому напрямку складає

$$L_{a_{hw,measured}} = 110\text{дБ.}$$

Завдання 5

Визначити допустимий час безперервної роботи з інструментом (час експозиції), якщо вимірюваний рівень віброприскорення в представницькому напрямку складає 120дБ.

Завдання 6

Визначити імовірну ступень ураження людини за час перебування на зараженій території в продовж t=5час, якщо амбієнтна потужність гамма випромінювання складає 0,7 Рад/хв.

Завдання 7

Визначити час безпечного перебування на зараженій території, якщо амбієнтна потужність нейтронного випромінювання складає 250 мР/год.

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

1. Освітньо-професійна програма «Охорона праці» підготовки за першим

(бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 263 «Цивільна безпека».

Базова

2. Пожежна і виробнича автоматика. Методичні вказівки до виконання перевірочних робіт : Для слухачів денної та заочної форми навчання / Дерев'янка О.А., Бондаренко С.М., Мурін М.М., Антошкін О.А., Дурєєв В.О.// Харків : УЦЗУ, 2007 . – 29 с.
3. 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
4. Сучасні системи автоматичного пожежогасіння / О.А. Дерев'янка, О.А. Антошкін, С.М. Бондаренко и др. – Харків, НУЦЗУ, 2018. – 271 с.
5. . Автоматика для запобігання вибухам та пожежам. Дерев'янка А.А., Бондаренко С.М., Антошкін О.А., Мурін М.М., Могільников О.М. – Харків: АЦЗУ, 2006. – 278 с.

Допоміжна

6. Гринченко А.Г. Теория автоматического управления: Учебн. пособие. - Харьков: ХГПУ, 2000.- 272 с.
7. В.І. Тошинський, М.О. Подустов, І.І. Литвиненко и др.. Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Харків, НТУ «ХП», 2006р.- 412с.
8. Шадский, И.П. Чрезвычайные ситуации в промышленности : Учеб. пособ. — М. : Институт риска и безопасности, 2002.- 196 с.
9. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій : В 2-х. т / МНС України ; ВНДЦЗНіТ . — К., 2007.
10. Гіроль, М.М. Техногенна безпека : Підручник / М.М. Гіроль, Л.Р. Ниник, В.Й. Чабан . — Рівне : УДУВГП, 2004 . — 452 с.
11. Шматько В.Г. Екологія і організація природоохоронної діяльності: Навч. посібник /В.Г.Шматько, Ю.В.Нікітін.-2-ге вид., стер.-К. Кнт,2008.-304с.
12. Моніторинг надзвичайних ситуацій : Підручник / Ю.О. Абрамов, Є.М. Грінченко, О.Ю. Кірючкін та ін. — Х : АЦЗУ, 2005 . — 530 с.
13. Клименко, М.О. Моніторинг довкілля : Підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк . — К. : Видав. центр "Академія", 2006 . — 360 с.
14. ДСТУ 2300-93. Вібрація .Терміни та визначення. <http://www.dnaop.com/>
15. ДСТУ ГОСТ 26568:2009 Вібрація. Методы и средства защиты. <http://document.ua/>
16. ДСТУ ISO 2631-1:2004. Вібрація и удар механические. Оценка воздействия общей вибрации на человека. <http://online.budstandart.com/>
17. ДСТУ 2867-94 Шум. Методы оценки производственной шумовой нагрузки. Общие требования. <http://online.budstandart.com/>
18. ДСТУ 23941:2004 Шум машин. Методи визначання шумових характеристик. Загальні вимоги. <http://otipb.at.ua/>
19. ДСТУ-Н Б В.1.1-32:2013 Указания по проектированию защиты от шума в помещениях средствами звукопоглощения и экранирования. <http://online.budstandart.com/>
20. ГОСТ 12.1.001-89 (1999) ССБТ. Ультразвук. Общие требования безопасности. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
21. ГОСТ 12.1.002-84 (1999) ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
22. ГОСТ 12.1.003-83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
23. ГОСТ 12.1.004-91 (1999) ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>

24. ГОСТ 12.1.005-88 (2001) ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху санитарной зоны. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
25. ГОСТ 12.1.006-84 (1999) ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
26. ГОСТ 12.1.007-76 (1999) ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
27. ГОСТ 12.1.008-76 (1999) ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
28. ГОСТ 12.1.009-76 (1999) ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
29. ГОСТ 12.1.010-76 (1999) ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
30. ГОСТ 12.1.011-78 (1991) (СТ СЭВ 2775-80) ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
31. ГОСТ 12.1.012-90 (1996) ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
32. ГОСТ 12.1.014-84 (2001) ССБТ. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
33. ГОСТ 12.1.016-79 (2001) ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
34. ГОСТ 12.1.018-93 (2001) ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
35. ГОСТ 12.1.019-79 (2001) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
36. ГОСТ 12.1.020-79 (2001) ССБТ. Шум. Метод контроля на морских и речных судах. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
37. ГОСТ 12.1.023-80 (1996) ССБТ. Шум. Методы установления значений шумовых характеристик стационарных машин. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
38. ГОСТ 12.1.024-81 (1996) (СТ СЭВ 3076-81) ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в заглушенной камере. Точный метод. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
39. ГОСТ 12.1.025-81 (2001) (СТ СЭВ 3080-81) ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в реверберационной камере. Точный метод. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
40. ГОСТ 12.1.026-80 (1996) ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью. Технический метод. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
41. ГОСТ 12.1.027-80 (1996) (СТ СЭВ 1414-78) ССБТ. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума в реверберационном помещении. Технический метод. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
42. ГОСТ 12.1.029-80 (2001) ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
43. ГОСТ 12.1.030-81 (2001) ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
44. ГОСТ 12.1.033-81 (2001) ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
45. ГОСТ 12.1.035-81 (2001) ССБТ. Оборудование для дуговой и контактной электро-сварки. Допустимые уровни шума и методы измерений. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
46. ГОСТ 12.1.036-81 (2001) ССБТ. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных

- зданиях. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
47. ГОСТ 12.1.045-84 (2001) ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
48. ГОСТ 12.1.046-85 (2001) ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
49. ГОСТ 12.1.048-85 (2001) ССБТ. Контроль радиационный при захоронении радиоактивных отходов. Номенклатура контролируемых параметров. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
50. ГОСТ 12.1.049-86 (2001) ССБТ. Вибрация. Методы измерения на рабочих местах самоходных колесных строительного-дорожных машин. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
51. ГОСТ 12.1.050-86 (2001) ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
52. ГОСТ 12.1.051-90 (2001) ССБТ. Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>
53. ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. <http://www.tehdoc.ru/standart.htm>

Інформаційні ресурси

1. Законодавство України. <http://zakon.rada.gov.ua>
2. Інтернет-Освіта. <http://moodle.ukma.kiev.ua>
3. Електронна енциклопедія. <http://ru.wikipedia.org>
4. Словар термінів. <http://www.unicc.kiev.ua>
5. Міністерство надзвичайних ситуацій України. <http://www.mns.gov.ua>
6. Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій. <http://www.asbit.ho.ua>

Розробник(и):

Старший викладач кафедри автоматичних систем
безпеки та інформаційних технологій

доктор технічних наук, доцент

Олександр ЛИТВЯК