

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

 Д.М. Кравчук
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Системи контролю небезпечних виробничих факторів

(Дисципліна індивідуального вибору 3)

Галузь знань: 10 «Природничі науки», 11 «Математика та статистика», 12 «Інформаційні технології», 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія» («Хімічна та біоінженерія»), 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації, 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека та захист інформації (Кібербезпека), 126 Інформаційні системи та технології, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка (освітня програма «Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби»), 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці»), 163 Біомедична інженерія, 172 Електронні комунікації та радіотехніка (Телекомунікації та радіотехніка), 173 Авіоніка, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 176 Мікро- та наносистемна техніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт

Освітня програма: усі освітні програми за відповідними спеціальностями

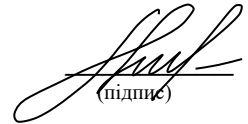
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий магістерський

Вводиться в дію з «01» вересня 2024 р.

Харків – 2024 р.

Розробник: професор, д.т.н., доцент Олександр Литвяк
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)

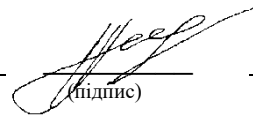


(підпис)

Силабус дисципліни «Експлуатація мехатронних систем» розглянуто на
засіданні кафедри мехатроніки та електротехніки (№ 305)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)

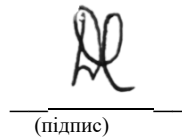


(підпис)

Р.М. Тріш
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 359



(підпис)

Егор Дюділов
(ініціали та прізвище)

Загальна інформація про викладача



ПІБ: Литвяк Олександр Миколайович

Посада: професор кафедри мехатроніки та електротехніки

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Експлуатація мехатронних систем

Автоматизовані системи управління виробничих підприємств

Автоматизовані системи управління технологічних процесів

Системи контролю небезпечних виробничих факторів

Напрями наукових досліджень:

Автоматизація технологічних процесів виробничих підприємств

Причини та розвиток автоколивань у автоматизованих системах управління

1. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання – денна.

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2-й.

Дисципліна – обов'язкова

Загальна кількість годин:

– за навчальним планом – 150 годин/ 5 кредитів ЄКТС;

– аудиторних – 64 год.;

– самостійна робота – 86 год.;

Види занять – лекції – 32 год., практичні – 32 год.

Вид контролю – іспит;

Мова викладання – українська.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів знань в галузі систем автоматизованого контролю і спостереження (САКС) небезпечних та шкідливих виробничих факторів управління (НШВФ), також отримання навичок проектування і побудови і комп'ютерно-інтегрованих систем диспетчерського контролю, збору і обробки даних SCADA. Застосування сучасних методів і засобів контролю під час автоматизації технологічних процесів виробничих підприємств.

Завдання: придбання теоретичних знань і практичних навичок необхідних для розробки функціональної, технічної та інформаційної структури автоматизованих систем контролю та спостереження із застосуванням мережових та інформаційних технологій, програмно-керуючих комплексів і промислових контролерів.

Компетентності, які набуваються:

– здатність проведення експериментальних досліджень на відповідному рівні;

– здатність розробляти функціональну технічну та інформаційну структуру систем автоматизованого контролю НШВФ на базі сучасних промислових контролерів;

– здатність розробляти та застосовувати інформаційно-вимірювальні системи збору, опрацювання та передавання інформації з метою контролю якості, забезпечення безпеки та прийняття управлінських рішень;

– здатність організовувати експлуатацію автоматизованих систем контролю та спостереження виробничих підприємств з урахуванням безпеки праці;

– здатність виконувати аналіз технологічних процесів, виявляти небезпечні та шкідливі виробничі фактори, здійснювати вибір засобів автоматизації та розробляти SCADA проекти.

– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації.

Очікувані результати навчання:

- здатність розробляти функціональну технічну та інформаційну структуру САКС НШВФ на базі промислових контролерів;
- вміти застосовувати сучасні математичні методи, та системного аналізу для дослідження складних технологічних об'єктів;
- вміти формувати базу даних для експертних систем згідно визначеної стратегії автоматизації виробничого підприємства;
- вміти організовувати та виконувати дослідження процесів у складних технічних системах, здійснювати апробацію та публікацію отриманих результатів;
- враховувати оцінки безпеки праці у процесі проектування та експлуатації складних технологічних процесів виробничих підприємств;
- здійснювати апробацію та публікацію результатів науково-дослідницької діяльності;
- вміти організовувати та виконувати дослідження процесів у складних технічних системах;
- дотримуватись норм академічної доброчесності, захисту інтелектуальної власності, результатів винахідницької та проектної діяльності;
- збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

Пререквізити: – дисципліна базується на знанні вищої математики, фізики, технічної механіки, загальної електротехніки, теоретичні основи автоматики.

Постреквізити: – забезпечує наступні дисципліни: науково-дослідна робота магістра, дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1 (86 год.)

Змістовий модуль 1. Методи і засоби контролю НШВФ

Тема 1 (64 год.) Методи і засоби контролю НШВФ

Лекції – 18 год., ПЗ – 18 год., СР – 50 год.

Предмет та завдання дисципліни. Поняття небезпечних та шкідливих виробничих факторів (НШВФ). Методи і засоби контролю НШВФ. Вимоги керівних документів що до оцінки граничних значень НШВФ. Автоматизована система контролю радіаційної обстановки АСКРО. Склад та робота АСКРО у реальному часі.

Перелік лекцій та практичних занять з модулю 1

Лекція 1 САКС НШВФ

Лекція 2 Вимірювачі перетворювачі НШВФ

Лекція 3 Вимірювання та оцінка запиленості повітря

Лекція 4 Вимірювання та оцінка загазованості повітря
Лекція 5 Оцінка радіаційного забруднення
Лекція 6 Автоматизовані системи контролю радіаційної обстановки
Лекція 7 Акустичні характеристики обладнання
Лекція 8 Вимірювання та спектральний аналіз шуму
Лекція 9 Вимірювання та оцінка та вібрації обладнання
ПЗ-1 Оцінка похибки вимірювання НШВФ
ПЗ-2 Дослідження запиленості повітря у моделі приміщення
ПЗ-3 Дослідження осадження дрібно дисперсного пилу
ПЗ-4 Характеристики промислових газоаналізаторів
ПЗ-5 Оцінка радіаційного забруднення
ПЗ-6 Автоматизована система контролю радіаційної обстановки
ПЗ-7 Оцінка шуму у навколишнім середовищі
ПЗ-8 Дослідження шумопоглинання будівельних матеріалів
ПЗ-9 Дослідження та оцінка локальної вібрації (Модульний контроль 1).

Модуль 2 (64 год)

Змістовий модуль 2 Автоматизовані системи захисту ВП від НС

Тема 2 (86 год.) Автоматизовані системи захисту ВП від НС

Лекції – 14 год., ПЗ – 14 год.; СР – 36 год.

Захист виробничих підприємств від надзвичайних ситуацій. Вимоги нормативних документів що до обладнання виробничих підприємств автоматичними системами захисту. Пожежа, як небезпечний фактор. Автоматичні системи попередження, локалізації та усунення наслідків надзвичайних ситуацій (АСППЗ). Автоматичні системи попередження (АСПС). Автоматичні системи локалізації та захисту від надзвичайних ситуацій (АСПГ). Типи влаштування та експлуатація АСПС. Типи, влаштування та експлуатація АСПГ. Проектування АСППЗ. Влаштування автоматичних систем захисту підприємства від проникнення.

Перелік лекцій, практичних та лабораторних занять з модулю 2

Лекція 10 Автоматичні системи ПС
Лекція 11 Вимоги та обладнання підприємств АСПС
Лекція 12 Автоматичні системи ПГ (водяні)
Лекція 13 Вимоги та обладнання підприємств АСПГ
Лекція 14 Газові, аерозольні, порошкові АСПГ
Лекція 15 Технічне утримання АСППЗ
Лекція 16 Монтаж та ТО АСППЗ
ПЗ-10 Влаштування АСПС
ПЗ-11 Проектування та експлуатація АСПС
ПЗ-12 Влаштування водяних АСПГ
ПЗ-13 Проектування та експлуатація водяних АСПГ
ПЗ-14 Влаштування газових, аерозольних, порошкових АСПГ
ПЗ-15 Технічне утримання АСППЗ
ПЗ-16 Монтаж та ТО АСППЗ (Модульний контроль 2)

4. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

5. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекцій, практичних занять, лабораторних занять, розрахунків), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами опублікованими кафедрою.

6. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

7.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	9	0...18
Робота на практичних заняттях	0...4	9	0...36
Модульний контроль 1			0...54
Всього за 1-й змістовний модуль			0...54
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...2	7	0...14
Робота на практичних заняттях	0...4	7	0...28
Модульний контроль 2			0...46
Всього за 2-й змістовний модуль			0...46
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

7.2. Якісні критерії оцінювання

Білет для іспиту складається з трьох питань, які входять до тестів лекцій і практичних занять, та двох практичних завдань складного та інноваційного рівню. Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 10 балів. Максимальна кількість балів за одне практичне завдання – 20 балів.

Необхідний перелік знань для одержання позитивної оцінки:

- основні поняття НШВФ;
- основні положення керівних документів, що до оцінки НШВФ;
- системи вимірювань НШВФ;
- структуру АСПС;
- структуру АСПГ;

Необхідний перелік умінь для одержання позитивної оцінки:

- виконувати дослідження та оцінювати НШВФ;
- використовувати технічну документацію САКС під час її експлуатації та налагоджені;
- використовувати технічну документацію АСППЗ під час її експлуатації та налагоджені;
- експлуатувати САКС НШВФ у складі технологічних та виробничих процесів.

Приклад 1

1. Теоретичні питання (30 балів):

- Нелінійність характеристики датчика НШВФ.
- Принцип дії термокондуктометричного датчика газоаналізатору.
- Спектральний аналіз шуму

Практичне завдання 1 (20 балів)

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

Практичне завдання 2 (20 балів)

Визначити час безпечного перебування на забрудненій території, якщо за показниками АСКРО амбієнтна потужність нейтронного випромінювання складає $N_D=250$ мР/час

7.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні заняття. На базі отриманих знань знати шляхи розв'язування типових завдань за фахом.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум. Своєчасно виконувати та захищати усі практичні заняття в обумовлені викладачем терміни. На базі отриманих знань вміти розв'язувати прості завдання та надавати пропозиції що до вирішення складних завдань що виникають у процесі експлуатації МС.

Відмінно (90-100). Вільно володіти у повному обсязі мінімумом. Своєчасно виконувати та захищати усі практичні заняття в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням прийнятих рішень та оформленням з дотриманням вимог ЄСКД. На базі отриманих знань вміти розв'язувати складні та інноваційні завдання що виникають у процесі експлуатації МС.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

8. Політика навчального курсу

Політика навчального курсу цілком спрямована на виховання відповідальності здобувача за відвідування занять та підготовку до них, самостійне, своєчасне та якісне виконання завдань. З цією метою

- не передбачається підвищення отриманих балів протягом семестру (від балів можна відмовитися перед екзаменом або захистом модулю);
- звіти, що подані несвоєчасно, оцінюються не вище «задовільно»;
- якщо здобувач має поважну причину пропуску занять, те звіт можна подати викладачу у часи консультацій.

9. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни:

сайт <https://library.khai.edu/>;
<https://mentor.khai.edu/>.

10. Рекомендована література

Базова

1. Бобух А.О. Автоматизовані системи керування технологічними процесами: навч. посібник / А.О. Бобух. – Харків, ХНАМГ, 2006. – 185 с.
2. ДСТУ Б А.2.4-16:2008 Автоматизація технологічних процесів. Зображення умовні приладів і засобів автоматизації в схемах.
3. ДСТУ Б А.2.4-3:2009 Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів.
4. Руденко О. Г., Бодянський Є. В. Штучні нейронні мережі: навчальний посібник. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 404с.
5. В.І. Тошинський, М.О. Подустов, І.І. Литвиненко и др.. Проектування систем автоматизації технологічних процесів. Харків, НТУ «ХПІ», 2006р.- 412с.
6. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП. Проектирование и разработка: учебно-практическое пособие / Ю.Н. Федоров. – Вологда, Инфра-Инженерия, 2016. – 928 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>

7. Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / В.Г. Харазов. – С.Пб, Профессия, 2009. – 592 с.
8. Ямпольський Л. С., Лавров О.А. Штучний інтелект у плануванні та управлінні виробництвом. – К.: Вища школа, 1995. – 255с.

Допоміжна

1. Гіроль, М.М. Техногенна безпека : Підручник / М.М. Гіроль, Л.Р. Ниник, В.Й. Чабан . — Рівне : УДУВГП, 2004 . — 452 с.
2. ДСТУ 7216:2011 Прилади радіаційного контролю навколишнього середовища. Дозиметри та радіометри радіаційного контролю.
3. ДСТУ 23941:2004 Шум машин. Методи визначання шумових характеристик. Загальні вимоги. <http://otipb.at.ua/>
4. ДСТУ ГОСТ 26568:2009 Вибрація. Методы и средства защиты. <http://document.ua/>

11. Інформаційні ресурси

Законодавство України. <http://zakon.rada.gov.ua>

Сайт університету: <https://www.khai.edu>.

Сайт кафедри: <https://k305.khai.edu>

ДОДАТОК

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка.