

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

Кафедра № 305 «Мехатроніки та електротехніки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

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

« 19 » січня 2024 р.

**СИЛАБУС *ВИБІРКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Системи контролю небезпечних виробничих факторів

Галузь знань: 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність: 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Освітня програма: усі освітні програми за відповідними спеціальностями

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 05.02.2024 року

Харків – 2024 р.

Розробник: Литвяк О. М., професор каф. №305, д.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____

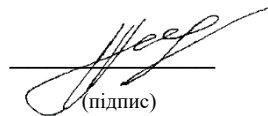
№ 305 «Мехатроніки та електротехніки»

(назва кафедри)

Протокол № 6 від « 18» січня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Р.М. Тріщ

(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

Литвяк Олександр Миколайович професор кафедри мехатроніки та електротехніки, д. т. н., доцент.

Викладає наступні дисципліни: «Автоматизовані системи управління технологічними процесами виробничих підприємств».

Напрямок наукових досліджень: Дослідження динамічних процесів у автоматизованих системах управління із складними об'єктами управління. Математичне моделювання елементів автоматизованих систем управління.

Контактна інформація:

Тел.: 067-795-85-36

E-mail: o.lytviak @khai.edu

Робоче місце: літаковий корпус, ауд.109.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин, у тому числі аудиторних – 56 год., самостійної роботи здобувачів – 94 год.

Форма здобуття освіти – денна

Дисципліна – вибіркова

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття, самостійна робота

Види контролю – модульний контроль, іспит

Мова викладання – українська

Пререквізити – вища математика, фізика, основи програмування.

Кореквізити

3. 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 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;

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

Очікувані результати навчання:

- вміти будувати функціональну, технічну та інформаційну структуру САКС відповідності до задачі яка вирішується;

- вміти розробляти та застосовувати інформаційно-вимірювальні системи збору, опрацювання та передавання інформації;

- вміти складати SCADA проекти на базі спеціалізованого програмного забезпечення Owen Process Manager;

- вміти формувати базу даних для експертних систем згідно визначеної стратегії автоматизації виробничого підприємства;

- вміти використовувати сучасні методи моделювання, у тому числі VisSim і MatLab Simulink для дослідження динамічних процесів автоматизованих системах управління.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1 Системи автоматизованого контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Тема 1 Методи контролю технологічних параметрів

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми практичних занять. Вибір методів і засобів контролю параметрів технологічних процесів Оцінка похибки вимірювання.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас, можливість виходу до інтернету.

Стисла анотація. Загальні відомості та принципи побудови засобів для вимірювання технологічних параметрів. Методи та похибки вимірювання. Первинні та вторинні вимірювачі перетворювачі. Характеристики засобів контролю параметрів технологічних процесів. Вибір засобів контролю за визначеною стратегією автоматизації.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 12 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Пошук літератури. Технічні дані вимірювачів перетворювачів. Оцінка похибки вимірювання. Вибір, то пошук засобів контролю згідно поставлених завдань. Підготовка до практичних робіт.

Тема 2. Системи автоматизованого контролю і спостереження

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми практичних занять. SCADA проектування.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас, Програмне забезпечення Owen Process Manager.

Стисла анотація. Принципи побудови систем автоматизованого контролю і спостереження параметрів технологічних процесів. Система диспетчерського контролю і збору даних SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). Топології інтерфейсу простішого SCADA проекту. Промислові контролери. Програмне забезпечення Owen Process Manager.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 12 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Пошук літератури. Промислові контролері. Програмне забезпечення. Програмування. Розробка проектів САКС. Підготовка до практичних робіт.

Тема 3. Методи і засоби контролю небезпечних виробничих факторів.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 16 год.

Теми практичних занять. Контроль та оцінка НШВФ .

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас, можливість виходу до інтернету.

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

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 20 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Пошук літератури. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Нормативні документи. Негативний вплив на людину. Методи і засоби контролю. Підготовка до практичних робіт.

Модульний контроль.

Модуль 2

Змістовий модуль 2 Автоматизація технологічних процесів виробничих підприємств

Тема 4. Технологічний процес як об'єкт управління

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Теми практичних занять. Технологічний процес як об'єкт управління. Технічна структура АСУ технологічного процесу виробничого підприємства.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас, можливість виходу до інтернету.

Стисла анотація. Технічна структура АСУ ТП. Стратегія автоматизації виробничого підприємства. Технологічний процес як об'єкт управління. Типове рішення автоматизації. Одномірні, багатомірні та багато каскадні АСУ. Розробка технічної структури АСУ.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Пошук літератури. Технічна структура АСУ. Підготовка до практичних робіт.

Тема 5. Автоматизація технологічних процесів виробничих підприємств

Обсяг аудиторного навантаження – 12 год.

Теми практичних занять. Функціональні схеми автоматизованих систем контролю та спостереження. Функціональні схеми автоматизації технологічних процесів виробничих підприємств.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас, можливість виходу до інтернету.

Стисла анотація. Функціональні схеми автоматизації (ФСА). Вимоги керівних документів що до оформлення проектної документації. Умовні позначення технологічного обладнання, засобів автоматизації та комунікацій. Спроценні та розгорнути ФСА. Специфікація на обладнання, що застосовується. Функціональні схеми автоматизації типових технологічних процесів.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 22 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Пошук літератури. Функціональні схеми автоматизації. Керівні документи. Підготовка до практичних робіт.

Тема 6. Моделювання та дослідження АСУ

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 12 год.

Теми практичних занять. Математичний опис елементів АСУ. Моделі і методи моделювання динамічних процесів. Програмування у середовищі VisSim, MatLab Simulink. Дослідження динамічних процесів у складних АСУ.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас, пакети програм VisSim, MatLab Simulink для моделювання динамічних процесів.

Стисла анотація. Математичний опис елементів АСУ. Моделі і методи дослідження динамічних процесів. Динамічні характеристики. Показники якості динамічних процесів. Спостережуваність та керованість АСУ. Дослідження динамічних процесів у складних та нелінійних АСУ.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 22 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Пошук літератури. Математичний опис динамічних процесів. Передатні функції. Інженерні прикладні програми VisSim, MatLab Simulink. Підготовка до практичних робіт.

Модульний контроль

5. Індивідуальні завдання

Розробка технічної та функціональної структури САКС ТП.
Дослідження динамічних процесів в АСУ ТП.

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни, письмових модульних контролів, захист звітів з практичних занять, фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	0...6	5	0...30
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання і захист лабораторних робіт	0...6	5	0...30
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з двох теоретичних запитань та задачі (практичне завдання). Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

При складанні семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. На задовільному рівні виконати практичного завдання та домашні завдання.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань і умінь, виконати усі завдання на достатньо високому рівні. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Відмінно (90 - 100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

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

9. Політика навчального курсу

Пропущені на протязі семестру заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами під час самостійної роботи. Захист завдань здійснюється на протязі занять або щотижневих консультаціях викладача.

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених та надрукованих викладачем.

10. Методичне забезпечення

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

сайт <https://library.khai.edu/>;

<https://mentor.khai.edu/>.

11. 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 «ХП», 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 Вибрация. Методы и средства защиты. <http://document.ua/>

12. Інформаційні ресурси

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

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

Сайт кафедри: <https://k305.khai.edu>