

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
Автоматики та комп'ютерного  
телекерування рухом поїздів  
протокол №6 від 25.06.2023 р.

## СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

# ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

**освітній рівень** перший (бакалавр)  
**галузь знань** 27 Транспорт  
**спеціальність** 273 Залізничний транспорт

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

Хісматулін Володимир Шайдуллович (Кандидат технічних наук, професор), Контакти: +38 (057) 730-10-32, e-mail: <a href="mailto:khisvs@kart.edu.ua">khisvs@kart.edu.ua</a>
--

Години прийому та консультації: кожен понеділок з 12.40-14.00 Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 1 корпус, 2 4 поверх, 222 аудиторія.
---

Веб сторінка курсу: <a href="https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=7694">https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=7694</a> Додаткові інформаційні матеріали: <a href="http://metod.kart.edu.ua">http://metod.kart.edu.ua</a>
--

## **1 Анотація навчальної дисципліни**

Автоматика (від грецького *automatos*) – галузь науки і техніки, яка охоплює теорію автоматичного керування, а також принципи побудови автоматичних систем і технічних засобів, що в них застосовуються.

Розвиток автоматики тісно пов'язаний з розвитком машинного виробництва. Першими автоматичними регуляторами промислового призначення вважаються поплавковий регулятор рівня води у паровому котлі, винайдений І. Ползуновим у 1765 році, та відцентровий регулятор швидкості обертання вала парової машини, розроблений Дж. Уаттом у 1769 році.

На теперішній час неможливо уявити собі будь-яку галузь науки, техніки та побуту людства без застосування систем автоматичного керування. Зараз знайшло широке розповсюдження автоматичних систем стільникового зв'язку, керування рухом транспорту, енергетичних систем та ін.. Яскравими прикладами тріумфу автоматики можна вважати здійснення автоматичного польоту, посадки та роботи космічних зондів на Місяці, Венері і Марсі.

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Теоретичні основи залізничної автоматики” (ТОЗА) складена відповідно до освітньо-професійної програми першого рівня підготовки бакалаврів галузі 27 Транспорт, 273 Залізничний транспорт.

Предметом дисципліни є теорія побудови і функціонування, математичні моделі, методи аналізу і синтезу елементів систем автоматизації об'єктів та процесів (САОП). Вона дає базові поняття теорії та принципів побудови елементів САОП, формує загальний науковий підхід до побудови математичних моделей елементів САОП, а також практичні навички з розрахунку зазначених елементів.

## **2 Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою дисципліни ТОЗА є вивчення принципів побудови, функціонування та характеристик систем автоматизації об'єктів та процесів.

Основними завданнями вивчення дисципліни є підготовка студентів для творчої участі в розробці, проектуванні та експлуатації САОП.

Студенти повинні:

Знати:

1. Призначення та структуру елементів САОП.
2. Методи математичного опису елементів систем САОП і їх функціонування.
3. Конструкцію, принципи побудови і функціонування типових елементів САОП.

Уміти:

1. Проводити аналіз функціонування типових елементів САОП.
2. Вимірювати параметри функціонування типових САОП.
3. Розраховувати динамічні та статичні характеристики типових елементів САОП.
4. Користуватись методами і програмним забезпеченням моделювання структури та функціонування типових САОП.
5. Здійснювати вибір елементів конкретного призначення з урахуванням

експлуатаційно-технічних вимог до САОП.

Мати уявлення:

1. Про перспективи розвитку елементів САОП.
2. Про методи забезпечення надійності та принципів безпечної побудови елементів САОП.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин / 5 кредитів ECSTS.

### **3 Очікувані програмні результати навчання**

**Заплановані загальні компетентності (ЗК), фахові компетентності (ФК), результатами навчання (РН):**

ЗК4 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

ЗК7 Здатність працювати в автономному стані та в команді

ЗК8 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК11 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, здатність застосовувати знання у практичних діях

ЗК12 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК13 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК14 Навички використання технологій автоматизації

ФК1 Дотримання у професійній діяльності вимог нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення освітньої програми “Організація контролю систем керування рухом поїздів” (ОП ОК СКРП)

ФК2 Здатність розрізняти об'єкти залізничного транспорту та їх складові, зокрема систем керування рухом поїздів, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрів та характеристик

ФК3 Здатність проведення вимірювального експерименту з визначення параметрів та характеристик об'єктів залізничного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП

ФК4 Здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне обладнання і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП

ФК7 Здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту об'єктів залізничного транспорту як об'єкта управління, зокрема систем керування рухом поїздів, застосовувати експертні оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства з оцінкою якості його продукції

РН 4 Здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», системи навігації, Internet-ресурси та сучасні програмні засоби.

РН 9 Уміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

РН 13 Ідентифікувати об'єкти залізничного транспорту, їх системи, елементи, характеристики та параметри, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП.

РН 14 Визначати параметри об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП, шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів.

РН 15 Знати основні технологічні операції, технологічне обладнання, технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації що використовуються в експлуатації, ремонті та обслуговуванні об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП.

РН 21 Знати методи та вміти використовувати засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи під час технічного діагностування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів.

РН 30 Знати принципи і правила розроблення апаратно-технічних засобів систем керування рухом поїздів (мікропроцесорних об'єктних контролерів, модулів введення-виведення, пристроїв телеметрії), вміння застосовувати їх на практиці.

## **4 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Тема 1. Основні поняття автоматики та телемеханіки.**

Основні поняття автоматики та телемеханіки. Системи автоматики і телемеханіки на залізничному транспорті.

### **Тема 2. Вимірювальні перетворювачі (датчики).**

Призначення, області застосування та класифікація датчиків. Основні характеристики датчиків.

Цифрові датчики. Особливості цифрового вимірювання неперервних величин. Основні характеристики АЦП. Пристрої прямого перетворення кутового положення валу об'єкта в цифровий код.

### **Тема 3. Електромагнітні реле.**

Класифікація та основні характеристики реле. Перехідні процеси в електромагнітних реле постійного струму. Аналіз фізичних процесів при комутації та способів зменшення ерозії контактів.

Конструкція і принципи дії реле змінного струму.

Безконтактні реле. Твердотільні реле.

### **Тема 4. Функції алгебри логіки**

Поняття функції алгебри логіки. Способи опису функцій алгебри логіки.

Функції алгебри логіки однієї та двох змінних та їх реалізація Базис: кон'юнкція, диз'юнкція, інверсія.

Основні закони алгебри логіки. Методи перетворення та спрощення логічних функцій.

Нормальні (канонічні) форми представлення ФАЛ. Методи мінімізації ФАЛ.

## **5 Рекомендована література**

### **5.1 Основна**

1. Хісматулін В.Ш., Панченко С.В. Теорія автоматичного керування. Ч. 1. Теорія лінійних неперервних систем автоматичного керування : Підручник для вузів. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – 239 с.

2. Хісматулін В.Ш. Теорія автоматичного керування : Лабораторний практикум. Ч. 2. Системи телекерування– Харків: УкрДАЗТ, 2012. – 98 с.

3. Дослідження датчиків систем автоматики та управління. Побудова динамічних характеристик електромагнітних реле. Методичний посібник до лабораторних робіт. № 596.

4. Дослідження магнітних підсилювачів. Методичний посібник до лабораторних робіт. № 687

5 Программированное задание на контрольную работу № 1. № 296.

## **6.2 Додаткова**

1. Ильин В.А. Телеуправление и телеизмерение. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоиздат, 1982.

2. Тугевич В.М. Телемеханика. – М.: Высшая школа, 1985.

3 Основы железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст]: уч. пос. для вузов / Ю.И. Полевой – Самара : СамГАПС, 2006. – 100 с.

3. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов / Под ред. В.В. Сапожникова. – М.: Транспорт, 1995.

4. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебник для вузов / А.С. Переборов, А.М. Брылеев, В.В. Сапожников и др. / Под ред. А.С. Переборова. – М.: Транспорт, 1984. – 384 с.

## **7 Ресурси курсу**

Інформація про курс розміщена на сайті університету [http://kart.edu.ua/...](http://kart.edu.ua/) , включаючи календарний план, лекційний матеріал, завдання, рекомендовану літературу та ін.

Матеріали для дистанційного навчання знаходяться на сайті: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=7694>.

## **8 Порядок оцінювання результатів навчання**

Теоретичні знання та практичні навички перевіряються:

а) при проведенні поточного контролю – в процесі контрольного опитування та за результатами розв'язання тестових завдань на лабораторних заняттях; при перевірках розв'язань задач, які були задані на самостійну роботу; при перевірках звітів з лабораторних робіт;

б) при проведенні модульного контролю – по результатах виконання тестових контрольних завдань на ПЕОМ;

в) підсумково – на іспиту за дисципліною.

При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль

та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ. Згідно з Положенням використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Формування оцінки за модуль у складі залікового кредиту за 100-бальною шкалою здійснюється відповідно до виразу

$$OM = (OK + OL + OP) \times K + OT,$$

де ОК – сума балів за виконання контрольних завдань;

ОК – сума балів за лабораторні роботи;

ОР – сума балів за РГР;

ОТ – сума балів за модульний тестовий контроль на ПЕОМ (ОТ = 0...40);

К – ваговий коефіцієнт, К=0.6.

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на наукові студентські конкурси, участь в студентських олімпіадах, активність на заняттях та консультаціях.

Позитивна підсумкова оцінка може бути виставлена, якщо студенти повністю виконали навчальну програму, тобто виконали та отримали заліки з усіх лабораторних робіт, виконали та захистили розрахунково-графічну роботу. Підсумкова оцінка визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів залікового кредиту.

## **9 Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь залученості до роботи.

## **10 Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням:

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=7694>