

Український державний університет залізничного транспорту

Затверджено  
рішенням вченої ради факультету  
Інформаційно-керуючих систем та те-  
хнологій  
протокол № 1 від 27.08.2020 р.  
Декан факультету ІКСТ

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
Автоматики та комп'ютерного телеке-  
рування рухом поїздів  
протокол № 14 від 26.08.2020 р.  
Завідувач кафедри АТ

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Прогонний О.М.  
(П.І.Б.)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Бойнік А.Б.  
(П.І.Б.)

### СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

# ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИКИ І ТЕЛЕКЕРУВАННЯ

І семестр 2021–2022 навчального року

Рівень вищої освіти перший (бакалавр).

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування.

Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Освітня програма: – **Інноваційні системи комплексної автоматизації технологічних процесів.**

Час та аудиторія проведення занять: [згідно розкладу](#).



Команда викладачів:

Лектор: [Лапко Антон Олександрович](#)

кандидат технічних наук, доцент),

кафедра Автоматики та комп'ютерних систем телекерування.

Контакти:

ном.тел. +38 (057) 730-10-32,

e-mail: [A.O.Lapko@kart.edu.ua](mailto:A.O.Lapko@kart.edu.ua)

Розміщення кафедри:

Місто Харків, майдан Фейєрбаха, б. 7, 1 корпус,

2 поверх, 222 аудиторія.

[Веб сторінка курсу:](#)

[Додаткові інформаційні матеріали](#)

## 1 Анотація

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Теоретичні основи автоматичного керування” (ТОАК) складена відповідно до освітньо-професійної програми першого рівня підготовки бакалаврів галузі 15 Автоматизація та приладобудування, 151 Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології, освітньої програми: “– Інноваційні системи комплексної автоматизації технологічних процесів”.

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 ТОАК 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 Міждисциплінарні зв'язки

Викладання дисципліни базується на знаннях, вміннях і навичках, отриманих при вивченні дисциплін "Вища математика", "Теорія ймовірностей та випадкові процеси", "Фізика", "Електротехніка та електричні машини", "Електромагнітні процеси в пристроях автоматики". Дисципліна забезпечує вивчення професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін навчального плану підготовки бакалавра, а також забезпечує виконання курсових робіт (проектів), кваліфікаційних робіт та дипломних робіт (проектів).

### 4 Формат дисципліни

*Blended Learning* – викладання навчальної дисципліни передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування тощо.

Під час сесії формат очний ( *offline / Face to face* ), у міжсесійний період – дистанційний ( *offline / online* ).

### 5 Компетентності

1. Ціннісно-сміслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області ТОАТ та САОП);
2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в галузі САОП);
3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи елементної бази САОП)
4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації за елементною базою САОП за допомогою сучасних інформаційних технологій)
5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері);
6. Компетентність особистісного самовдосконалення (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми організації різних форм виробництва).

7. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються.

8. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

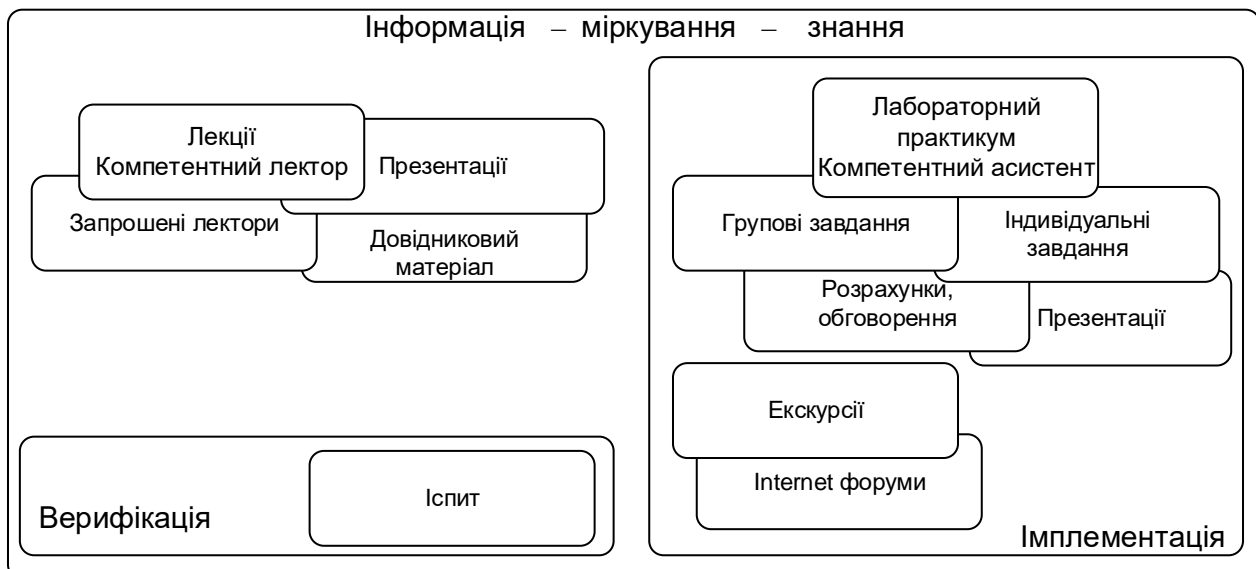
9. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов.

Вказані компетентності можуть бути використані на різних стадіях життєвого циклу САОП.

## 6 Огляд курсу

Курс ТОАТ, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам глибоке розуміння можливостей подальшого застосування її потенціалу для потреб промисловості України.

Курс складається з однієї лекції на тиждень і одного лабораторного практикуму раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу передбачаються лекції із запрошенням роботодавців та проведення екскурсії.



Лабораторний практикум курсу передбачають виконання групових проєктів з отримання навичок по окремих темах курсу та презентацію власних розрахункових робіт в кінці курсу. Виконання завдання супроводжується занурен-

ням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

## 7 Політика курсу

*Викладач повинен:*

1. Проводити заняття на хорошому методичному рівні.
2. Охопити все теми, описані в силабусі.
3. Проводити різні види занять з ТОАТ і при необхідності додаткові заняття.
4. Терпляче пояснювати студентам незрозумілі для них питання.
5. Не спізнюватися на заняття.
6. Не відволікатися, відключати мобільний телефон.
7. Бути терпимим, відкритим і доброзичливим до студентів.

*Студент зобов'язаний:*

1. Не спізнюватися на заняття.
2. Не відволікатися і не розмовляти на занятті, відключати мобільний телефон.
3. Здавати навчальні завдання у встановлені терміни
4. Не пропускати заняття, в разі відсутності через хворобу – надати довідку.
5. Брати активну участь в навчальному процесі.
6. Бути терпимим, відкритим і доброзичливим до однокурсникам і викладача.

При організації освітнього процесу в Українському державному університеті залізничного транспорту студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до: Положення про самостійну роботу студентів (посилання); Положення про організацію освітнього процесу (посилання); Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів (посилання); Положення про практику студентів (посилання); Положення про рейтингову систему оцінювання знань (посилання); Положення про академічну доброчесність (посилання); Положення "Критерії оцінювання знань студентів" (посилання); Положення про кваліфікаційну (випускову) роботу студента (посилання); Положення про укладання та контроль за виконанням договору про надання освітніх послуг (посилання); Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти (посилання).

## 8 Форми контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з курсу здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою.

При оцінюванні результатів навчання керуватися [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ](#). Згідно з Положенням використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Види контролю: поточний, підсумковий.

**Відвідування лекцій.** Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 1 бал. Максимальна сума становить 7 балів за модуль.

**Ступінь залучення.** Мета участі в курсі – залучити студентів до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування сучасних моделей, методів та форм організації виробництва. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності відповідей. Питання заохочуються. Курс надає всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власною залучення. Максимальна сума становить 10 балів.

**Практичні заняття.** Оцінюються за відвідуваннями (1 бал), ступенем залучення (до 4 балів) та стислою презентацією виконаного індивідуального завдання (до 5 балів). Максимальна сума становить 10 балів.

На практичних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: «відмінно» – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та вправи є правильними, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; «добре» – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; «задовільно» – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; «незадовільно з можливістю повторного складання» – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

**Модульне тестування.** Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (до 40 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 1 бал). Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.

**Іспит.** Студент отримує оцінку за іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів модульного тестування (контролю)). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал:  $ЗБ = [(ПК1 + ПК2) / 2] \times 0,6 + МК \times 0,4$ . Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може їх підвищити згідно шкали ECTS на іспиті, відповівши на питання білету іспиту (див. 10 п.).

**Оцінювання за модулями навчальної дисципліни**

Складові																	Модульний контроль модульний тест,	Сума балів за модуль						
Лекції								Лабораторні роботи				Поточне				Практичні заняття				ІЗ				
1	2	3	4	5	6	7	8	Д	В	Д	В	Д	В	Т1	Т2	Т3	Т4							
1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3	6	6	6	6	-	40	100
Складові																	Модульний контроль модульний тест,	Сума балів за модуль						
Лекції								Лабораторні роботи				Практичні заняття				ІЗ								
1	2	3	4	5	6	7	8	Д	В	Д	В	Д	В	Т1	Т2	Т3					Захист			
1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3	5	5	3	3	15	40	100	

**Методи контролю:** спостереження за навчальною та науковою діяльністю майбутніх студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

**Правила оцінювання.** При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, що виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Визначення назви за державною шкалою (оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
Відмінно – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
Добре – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
Задовільно – 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
Незадовільно – 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Завданням на самостійну роботу є індивідуальне завдання. Досягнення мети виконання індивідуального завдання оформлюється у вигляді однієї із форм студентської навчальної звітності. За вчасне та вірне виконання індивіду-

ального завдання нараховується 13 балів до поточного модульного контролю. За вчасне та частково вірне виконання – від 7 до 10 балів. За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 30% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

Студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру на онлайн форумі або очно та висловити свої критичні зауваження.

## 9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією, методистом та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу Internet) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, методистом, викладачами та підготовки (друку) індивідуального завдання (розрахункова роботи).

## 10. Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на [сайті Університету](#), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу.

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «Дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення пропонується критично поміркувати над темами курсу. Студент має бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – всім колегам цікаво знати, що кожен думає з приводу кожної теми!

## 11. Теми курсу

Список основних тем лекцій, практичних занять та лабораторного практикуму курсу наведений нижче. Студенту потрібно слідкувати за змінами у розкладі.

Лекції:

1. Предмет та задачі курсу.
2. Елементи систем автоматики.
3. Класифікація та загальні характеристики вимірювальних перетворювачів.
4. Механічні, теплові та оптичні вимірювальні перетворювачі.



5. Класифікація та загальні характеристики релейних елементів. Конструкція, параметри та експлуатаційно-технічні вимоги до електромагнітних реле.

6. Перехідні процеси в електромагнітних реле, способи зміни часових параметрів.

7. Механічна, тягова та навантажувальні характеристики реле.

8. Конструкція, принцип дії та характеристики поляризованих і комбінованих реле.

9. Конструкція, принцип дії та характеристики реле змінного струму. Індукційні реле.

10. Конструкція, принцип дії та характеристики безконтактних реле.

11. Реалізація логічних функцій на базі релейно-контактних схем.

12. Часові діаграми та алгоритми роботи елементів САОП.

Практичні заняття:

1. Розрахунки вимірювальних перетворювачів.

2. Розрахунок часових параметрів електромагнітних реле.

3. Розрахунок динамічних характеристик реле.

4. Розрахунок обертаючого моменту індукційного реле.

5. Реалізація логічних функцій на релейно-контактних схемах.

6. Побудова часових діаграм роботи релейно-контактних схем.

Лабораторні заняття:

1. Дослідження електричних датчиків.

2. Дослідження основних видів нейтральних електромагнітних реле.

4. Дослідження динамічних характеристик електромагнітних реле.

5. Дослідження перехідних процесів в електромагнітних реле.

6. Дослідження основних видів поляризованих реле.

7. Дослідження індукційних реле.

8. Дослідження безконтактних реле.

## 12. Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за [посиланням](#).

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 їх залучення до роботи.

### **13. 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](#).