

Український державний університет залізничного транспорту

ЗАТВЕРДЖЕНО
Протокол засідання кафедри
автоматики та комп'ютерного
телекерування рухом поїздів
прот. __від «__» _____2023 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

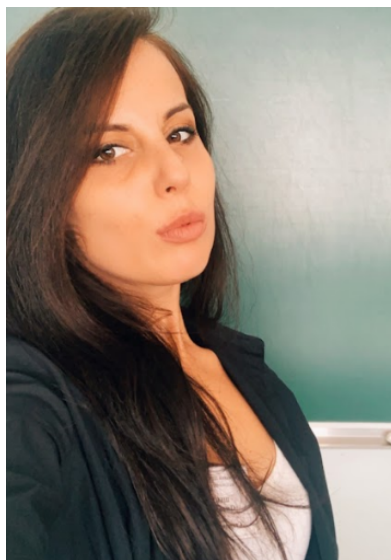
ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ОСНОВИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ ТА ТЕЛЕКЕРУВАННЯ

I семестр 2023–2024 навчального року (*повна.форм. навчання; скор.форм. навчання*)

Рівень вищої освіти перший (бакалавр).

Галузь знань 27 Транспорт.

Спеціальність 273 Залізничний транспорт.



Освітня програма: – Організація контролю систем керування рухом поїздів.

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

Лектор:

[Щебликіна Олена Вікторівна](#)

доктор філософії, доцент,
кафедра автоматики та комп'ютерних систем телекерування.

Контакти:

ном.тел. +38 (095) 404-16-15,

e-mail: sov@kart.edu.ua

Веб сторінка курсу

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=10282> I семестр 2023–2024 навчального року
(*повна.форм. навчання; скор.форм. навчання*)

Підключитися до конференції Zoom
<https://us04web.zoom.us/j/5298584223?pwd=cmsvTC9FbUdYaTN1aWRNKzRUanBOdz09>
Ідентифікатор конференції: 529 858 4223 Пароль: 057623

1 Анотація

Зміст навчальної дисципліни “Експлуатаційні основи залізничної автоматики та телекерування” відображає експлуатаційно-технологічні основи реалізації виробничих процесів, структурно-логічної побудови та функціонування обладнання об’єктів автоматизації на об’єктах транспортного призначення (залізничних станціях, перегонах, сортувальних гірках), що забезпечуються різними методами та засобами. Вона дає базові поняття теорії автоматизації керування виробничими процесами на об’єктах транспортної інфраструктури, їх топологічної побудови, загальної методології проектування інфраструктурних об’єктів та реалізації на них транспортно-експлуатаційної діяльності.

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Експлуатаційні основи залізничної автоматики та телекерування” складена відповідно до стандарту першого рівня вищої освіти “бакалавр” галузі знань 27 Транспорт, 273 Залізничний транспорт, освітньої програми: “Організація контролю систем керування рухом поїздів”.

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни “Експлуатаційні основи залізничної автоматики та телекерування” є вивчення принципів реалізації технології функціонування, експлуатації та проектування об’єктів залізничного транспорту, пов’язаних із керуванням та регулюванням руху поїздів і виконанням маневрової роботи.

Основними завданнями вивчення дисципліни є підготовка студентів для творчої участі в розробці, проектуванні та експлуатації систем та засобів залізничної транспортної інфраструктури та технологій.

За результатами вивчення навчальної дисципліни студенти повинні **знати**:

1. Технологічні та експлуатаційні основи реалізації процесів керування та регулювання руху поїздів і виконання маневрової роботи на залізничному транспорті України та світу.

2. Топологію об’єктів залізничної транспортної інфраструктури та методи її формування залежно від призначення її об’єктів.

3. Основні методи та засоби автоматизації процесів керування та регулювання руху поїздів і виконання маневрової роботи.

4. Методи та засоби раціонального розташування та використання об’єктів автоматизації руху поїздів і маневрової роботи.

5. Технологію керування та регулювання руху поїздів, виконання маневрової роботи на об’єктах залізничної транспортної інфраструктури при застосуванні різнотипних засобів автоматизації транспортних процесів.

6. Принципи розрахунку та топологічного проектування глобальних та локальних об'єктів автоматизації на залізничному транспорті (залізничних станцій, вузлів, перегонів тощо).

7. Методи та засоби забезпечення безпеки руху поїздів та виконання маневрової роботи на залізничному транспорті.

8. Основні методи, моделі та засоби формалізації представлення об'єктів транспортної інфраструктури з метою раціоналізації їх аналізу та проектування.

9. Основні техніко-експлуатаційні характеристики специфічних систем та засобів автоматизації виробничо-технологічних процесів транспортного призначення (електричної, диспетчерської та гіркової централізації, автоматичного і напівавтоматичного блокування, переїзної сигналізації тощо).

уміти:

1. Раціонально визначати типізацію та місця розташування об'єктів автоматизації залізничного транспорту на підставі аналізу виробничо-технологічних процесів на інфраструктурних об'єктах (станціях, перегонах).

2. Розраховувати математичні координати місць дислокації об'єктів транспортної автоматизації з урахуванням вимог безпеки до руху поїздів і маневрової роботи із використанням різних методів та засобів.

3. Формалізовано інтерпретувати об'єкти залізничної транспортної інфраструктури із використанням апарату теорії множин, графів та матриць.

4. Розраховувати основні параметри експлуатаційних процесів на об'єктах залізничного транспорту з урахуванням їх завантаженості.

5. Здійснювати проектування топологічних об'єктів залізничного транспорту з урахуванням різних ступенів їх автоматизації.

мати уявлення:

1. Про взаємодію різних систем та засобів автоматизації процесів керування та регулювання руху поїздів і виконання маневрової роботи.

2. Про побудову, структуру та основні характеристики датчиків та виконавчих пристроїв систем автоматизації на залізничному транспорті.

3 Міждисциплінарні зв'язки

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання дисципліни базується на знаннях, вміннях і навичках, отриманих при вивченні дисциплін "Математичні основи аналізу і синтезу систем автоматики", "Вища математика", "Теоретичні основи автоматики та телекерування", "Загальний курс залізниць". 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).

Дисципліна є основою для засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін освітньої програми: «Автоматизація технологічних процесів», «Основи комп'ютерно-інтегрованого управління», «Системи автоматики на перегонах», «Станційні системи автоматики», «Системи диспетчерського управління».

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

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

ЗК 03. Навички використання інформаційно-комунікаційних технологій.

ЗК 04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 05. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК 07. Здатність працювати автономно та в команді.

ЗК 08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 11. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 12. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 13. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 14. Навички використання технологій автоматики.

ЗК 15. Навички здійснення безпечної діяльності.

ФК 01. 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).

ФК 02. Здатність розрізняти об'єкти залізничного транспорту та їх складові, зокрема систем керування рухом поїздів, визначати вимоги до їхньої конструкції, параметрів та характеристик.

ФК 04. 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.

ФК 05. Здатність розробляти, оформлювати та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

ФК 06. Здатність розробляти з урахуванням безпечних умов використання, міцнісних, естетичних і економічних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів залізничного транспорту, його систем та окремих елементів, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП; складати плани розміщення обладнання, технічного оснащення та організації робочих місць; розраховувати завантаження обладнання та показники якості продукції.

ФК 08. Здатність організовувати експлуатацію об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП, їх систем та елементів, з обґрунтуванням структури управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту.

ФК 13. Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу.

ПРН 04. Здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», системи навігації, Internet-ресурси та сучасні програмні засоби.

ПРН 06. Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, учнями, ефективно працювати у команді.

ПРН 07. Ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для ефективного розвитку країни.

ПРН 09. Уміти застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН 11. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області та уміти оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.

ПРН 12. Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері залізничного транспорту, Правил технічної експлуатації залізниць України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування систем керування рухом поїздів як об'єктів залізничного транспорту.

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

ПРН 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.

ПРН 16. Володіти основами розроблення та впровадження у виробництво документації щодо визначеності технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів, та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

ПРН 17. Знати особливості та вміти розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів залізничного транспорту, його систем та окремих елементів, що є предметом вивчення освітньої ОП ОК СКРП; складати плани розміщення обладнання, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження обладнання та показники якості продукції.

ПРН 18. Виконувати розрахунок основних характеристик та параметрів технологічних процесів виробництва й ремонту об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів, з метою їх порівняння та формування управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства з оцінкою якості його продукції.

ПРН 19. Знати структуру управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту об'єктів залізничного транспорту, що є предметом вивчення ОП ОК СКРП.

ПРН 22. Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів залізничного транспорту, зокрема систем керування рухом поїздів, використовуючи спеціалізовані сучасні програмні засоби.

ПРН 24. Вміти розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об'єктів залізничного транспорту, їх систем та елементів, зокрема систем керування рухом поїздів.

ПРН 26. Вміти розробляти технічні завдання за вимогами замовника при наданні консалтингових послуг та впроваджувати технічні рішення із розроблення, проектування та впровадження систем керування рухом поїздів різноманітного призначення, реалізованих на довільній елементній базі (мікропроцесорній, релейно-мікропроцесорній, релейній і т.д.).

ПРН 28. Вміти конфігурувати та супроводжувати прикладне програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування рухом поїздів різного призначення.

6 Політика курсу

Викладач повинен:

1. Проводити заняття на хорошому методичному рівні.
2. Охопити все теми, описані в силабусі.
3. Проводити різні види занять з ЕОЗАТ 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).

7 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.

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Порядок оцінювання результатів навчання визначається Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в Українському держаному університеті залізничного транспорту.

Формування оцінки за 100-бальною шкалою

Максимальна кількість балів	
Вид контролю	Сума балів
Поточний контроль:	до 60
1) індивідуальні завдання	до 30
2) практичні заняття	до 15
3) лабораторні заняття	до 15
Модульний контроль	до 40
Курсова робота/проект	до 100

Примітки. До поточного контролю входять сумарні бали за виконання індивідуальних завдань, крім КП/КР, оцінювання результатів виконання практичних, лабораторних та інших видів навчальних занять

Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач вищої освіти за модуль, становить **100** (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів модульний контроль). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає оцінку за семестр.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки і індивідуального навчального плану (при успішній здачі іспиту/заліку) здобувача вищої освіти, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (відмінно, добре, задовільно (незадовільно) для іспитів, курсових робіт/проектів або зараховано/незараховано для заліків) та шкали ECTS (A, B, C, D, E, F).

Визначення назви за національною 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 або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

8. 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 (курсової роботи).

9. 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 підчас підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до

початку наступної лекції. Підчас обговорення пропонується критично поміркувати над темами курсу. Студент має бути готовими до дискусій.

10. Теми курсу

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

Лекції:

1. Предмет, мета та завдання дисципліни ЕОЗАТ.
2. Характеристики транспортних процесів та роль залізничного транспорту. Об'єкти автоматизації та телекерування залізничного транспорту і їх призначення
3. Технологія регулювання руху поїздів і маневрової роботи. Сигналізація та її призначення, логічні основи функціонування засобів сигналізації.
4. Інфраструктура залізничного транспорту. Габарити, розташування та конструкція об'єктів автоматизації на залізничному транспорті.
5. Класифікація об'єктів залізничної транспортної інфраструктури. Безпека руху поїздів та виконання маневрової роботи.
6. Розподіл і дислокація об'єктів автоматизації та телекерування на залізничному транспорті. Методика розрахунку ординат об'єктів.
7. Технологія визначення поточних місць розташування рухомого складу із використанням різних технічних засобів автоматизації.
8. Маршрутизація та осигналізування залізничних станцій. Табличні та теоретико-множинні форми представлення логічних залежностей.
9. Технологія забезпечення руху поїздів та маневрової роботи. Техніко-економічна ефективність систем автоматизації на станціях.
10. Об'єднання залізничних перегонів і станцій у єдину інфраструктуру. План і профіль перегону.
11. Технологія регулювання руху поїздів на перегоні. Автоматичні та напівавтоматичні засоби регулювання руху поїздів на перегонах.
12. Технологічні основи функціонування автоматичного блокування. Методи розстановки прохідних світлофорів автоблокування.
13. Пропускна спроможність залізничних перегонів при різних способах автоматизації. Методика розрахунку пропускної спроможності.
14. Технологічні особливості виконання сортувальних операцій на залізничному транспорті.

15. Спеціалізовані технологічні підсистеми автоматизації експлуатаційних процесів на залізничному транспорті (диспетчерського керування, руху через залізничні переїзди, технічної діагностики).

Практичні заняття:

1. Експлуатаційно-технологічні основи функціонування залізничного транспорту: аналіз і дослідження практичних випадків.
2. Топологічне представлення розподілених об'єктів транспортної інфраструктури. «Скелетний» схематичний план станції.
3. Визначення марок хрестовин стрілок залізничної станції із урахуванням її виробничо-технологічного процесу.
4. Нумерація та спеціалізація колій залізничної станції. Розділення станції на парки, способи їх розташування.
5. Осигналізування залізничної станції.
6. Способи розстановки поїзних світлофорів (вхідних, вихідних, маршрутних).
7. Способи розстановки маневрових світлофорів, розташування яких не впливає на внутрішню маневрову роботу станції.
8. Дослідження виробничо-технологічного процесу роботи станції. Визначення критеріїв ефективності реалізації кутових заїздів.
9. Способи розстановки маневрових світлофорів, розташування яких впливає на внутрішню маневрову роботу станції.
10. Методика розрахунку ординат станційних об'єктів та її застосування.
11. Розроблення таблиць взаємозалежностей для станції.
12. Визначення ефективності електричної централізації.
13. Побудова кривих швидкості для перегону для парного і непарного напрямків.
14. Розстановка світлофорів автоблокування на перегоні за кривою швидкості. Розрахунок пропускної
15. спроможності залізничного перегону.

**Для здобувачів скорченої форми навчання читаються теми практичних по дві на одне заняття.*

11. Кодекс академічної доброчесності

Політика забезпечення дотримання учасниками освітнього процесу академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Українського держаного університету залізничного транспорту. Основні заходи запобігання та виявлення академічного

плагіату визначаються Положенням про організацію освітнього процесу Українського державного університету залізничного транспорту.

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.

12. 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](#).