

Український державний університет залізничного транспорту

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри
автоматики та комп'ютерного
телекерування рухом поїздів
прот. __від «__» _____2024 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ

I семестр 2024–2025 навчального року (повна та скороченна форма навчання)

Рівень вищої освіти перший (бакалавр).

Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерноінтегровані технології та робототехніка».

Освітня програма: –Автоматизація, комп'ютерноінтегровані технології та робототехніка

Освітня програма: – **Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.**

Час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу.



Лектор:

[Щебликіна Олена Вікторівна](#)

докторка філософії, доцентка,
кафедра автоматики та

комп'ютерних систем
телекерування.

Контакти:

ном.тел. +38 (095) 404-16-15,

е-mail: sov@kart.edu.ua

[Веб сторінка курсу](#)

Підключитися

до

конференції

Zoom

<https://us04web.zoom.us/j/5298584223?pwd=cmsvTC9FbUdYaTN1aWRNKzRUanBOdz09>

Ідентифікатор конференції: 529 858 4223

Пароль: 057623

1 Анотація

Зміст навчальної дисципліни “Виробничі процеси та обладнання об’єктів автоматизації” відображає сутність виробничих процесів та обладнання об’єктів автоматизації, предметом є 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 “Виробничі процеси та обладнання об’єктів автоматизації ” складена відповідно до стандарту першого рівня вищої освіти “бакалавр” галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування, 174 «Автоматизація, комп’ютерноінтегровані технології та робототехніка», освітньої програми: Автоматизація, комп’ютерноінтегровані технології та робототехніка.

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни “Виробничі процеси та обладнання об’єктів автоматизації” є вивчення принципів реалізації технології функціонування, експлуатації та проектування об’єктів інфраструктури транспортного призначення та засобів автоматизації виробничих процесів на їх об’єктах.

Основними завданнями вивчення дисципліни є підготовка студентів для творчої участі в розробці, проектуванні та експлуатації систем та засобів автоматизації виробничих процесів у технологічному аспекті.

Знати:

1. Технологічні та експлуатаційні основи реалізації виробничої діяльності інфраструктурних об’єктів на залізничному транспорті.

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

3. Основні методи та засоби автоматизації виробничих процесів на інфраструктурних об’єктах транспортного призначення.

4. Методи та засоби раціонального розташування та використання об’єктів автоматизації транспортних процесів.

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

та використання об'єктів автоматизації 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 транспортного призначення на підставі аналізу виробничо-технологічних процесів та інфраструктурних об'єктах (станціях, перегонах).

2. Розраховувати математичні координати місць дислокації об'єктів транспортної автоматизації з урахуванням вимог безпеки до виробничих процесів на транспорті із використанням різних методів та засобів.

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

4. Розраховувати основні параметри транспортних процесів на інфраструктурних об'єктах з урахуванням їх топології та виробничої завантаженості.

5. Здійснювати проектування топологічних об'єктів залізничної транспортної інфраструктури з урахуванням різних ступенів їх автоматизації.

мати уявлення:

1. Про взаємодію різних систем та засобів автоматизації виробничих процесів на об'єктах транспортного призначення.

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):

ЗК01. Здатність застосування знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Навички здійснення безпечної діяльності.

СК11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

СК12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

СК13. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

СК14. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

СК15. 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; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

СК17. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

СК18. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

СК19. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

СК21. Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.

СК22. Здатність обґрунтовувати вибір засобів вимірювань та оцінювати їх метрологічні характеристики на основі знань про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів, принципи роботи і типи стандартних первинних перетворювачів та їх метрологічні характеристики.

СК23. Здатність демонструвати знання методів ідентифікації об'єктів, побудови їх математичних моделей та моделей систем керування, дослідження математичних моделей систем керування та їх елементів.

СК24. Здатність демонструвати знання архітектури комп'ютерних систем і мереж, принципів їх побудови і функціонування, основних технічних характеристик та функційного призначення компонентів, блоків, модулів і периферійних пристроїв комп'ютерних систем.

СК25. Здатність проводити аналіз сучасних робототехнічних систем, модулів сенсорів і виконавчих механізмів, із застосуванням методів побудови алгоритмів функціонування з подальшою реалізацій у вигляді систем управління з використанням спеціалізованих мов програмування.

СК27. Здатність проектувати комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси виробництва засобів автоматизації, обирати технологічне обладнання для побудови виробничих комплексів інтелектуальних виробництв, використовувати сучасні методи управління якістю засобів автоматизації.

СК28. Здатність до розуміння передових методів робототехніки, проектування, програмування та використання робототехнічних засобів.

СК29. Здатність до розуміння основних складових технологій штучного інтелекту, визначення відповідностей між практичними задачами та інтелектуальними методами їх розв'язання, а також до створення практичних застосувань, в основі яких лежить використання композиції інтелектуальних обчислень.

ПР04. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПР05. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ПР08. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до систем автоматизації та роботизації і

експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та роботизації і систем керування.

ПР16. Знати основні поняття теорії інформації, методів дискретизації та модуляції сигналів, способи кодування та декодування інформації, методики визначення кількості інформації.

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 ОПВ 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.

4. ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Порядок оцінювання результатів навчання визначається Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в Українському державному 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 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.

10. Теми курсу

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

Лекції:

1. Основні поняття та визначення теорії виробничих процесів.

2. Виробничі процеси на об'єктах транспортної інфраструктури.
3. Загальна характеристика залізничної транспортної інфраструктури.
4. Техніка і технологія регулювання руху на залізничному транспорті.
5. Принципи забезпечення виробничих процесів на залізничному транспорті.
6. Критерії безпеки виробничих процесів на транспорті та способи їх верифікації.
7. Топологічний розвиток об'єктів транспортної інфраструктури.
8. Проектування та осигналізування залізничної станції.
9. Маршрутизація залізничної станції.
10. Таблиці взаємозалежностей та способи їх побудови.
11. Основні технічні засоби забезпечення виробничих процесів на залізничних станціях.
12. Проектування об'єктів автоматизації на залізничних перегонах
13. Методи та засоби автоматизації виробничих процесів на сортувальних гірках.
14. Технологія диспетчерської централізації та контролю.
15. Технологія забезпечення руху різних видів транспорту в місцях їх перетину.

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

Практичні заняття:

1. Виробничі процеси та об'єкти автоматизації на залізничному транспорті: 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. Способи розстановки поїзних світлофорів (вхідних, вихідних, маршрутних).
6. Способи розстановки маневрових світлофорів, розташування яких не впливає на внутрішню маневрову роботу станції.
7. Дослідження виробничо-технологічного процесу роботи станції. Визначення критеріїв ефективності реалізації кутових заїздів.
8. Способи розстановки маневрових світлофорів, розташування яких впливає на внутрішню маневрову роботу станції.
9. Методика розрахунку ординат станційних об'єктів та її застосування.
10. Розроблення таблиць взаємозалежностей для станції.
11. Визначення ефективності електричної централізації.

12. Побудова кривих швидкості для перегону для парного і непарного напрямків.
13. Розстановка світлофорів автоблокування на перегоні за кривою швидкості.
14. Розрахунок пропускної спроможності залізничного перегону.
15. Аналіз і дослідження технологічних систем автоматизації виробничих процесів на транспорті різного призначення (ДЦ, ДК, АПС, ПОНАБ)

**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 державного 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 з 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 з 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](#).