

Затверджено
рішенням вченої ради факультету
**інформаційно-керуючих систем та
технологій
поїздів**
протокол №1 від «29» 08 2019 р.

Рекомендовано
на засіданні кафедри
**автоматики та комп'ютерного
телекерування рухом**
протокол №14 від «28» 08 2019 р.

Силлабус з дисципліни ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ОСНОВНИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ ТА ТЕЛЕКЕРУВАННЯ

Семестр та рік навчання

За освітньою програмою: організація контролю систем керування
рухом поїздів (ОК СКРП) – 1 семестр 3 року навчання

Освітній рівень перший (бакалаврський)

Галузь знань

27 «Транспорт»

Шифр та назва спеціальностей: 273 «Залізничний транспорт»

Лекції, практичні заняття згідно розкладу

<http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор:

Каменєв Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, доцент

Контакти: alexstein@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: 13.00-15.00 понеділок – четвер

Асистент лектора:

Щебликіна Олена Вікторівна, асистент

Контакти: sov@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: 14.10-15.30 четвер

Веб-сторінки курсу:

<http://kart.edu.ua/vupysk-tekhn-ta-kol-ua/akit-ua>

<http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-yeh-ua/akit-ua>

<http://kart.edu.ua/v-shkil-ta-yeh-ua/akszt->

http://kart.edu.ua/images/stories/novunu/25-10-2019/pol_pro_sil.pdf

1 АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Експлуатаційні основи залізничної автоматики та телекерування” складена відповідно до освітньої програми вищої освіти першого рівня (бакалавр) спеціальності 273 "Залізничний транспорт".

Предметом дисципліни є експлуатаційно-технологічні основи реалізації процесів керування та регулювання руху поїздів на станціях і перегонах, 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 та регулювання рухом поїздів і маневрової роботи, топологічної побудови залізничних інфраструктурних об'єктів, загальної методології проектування залізничних станцій, вузлів і перегонів та реалізації на них транспортно-експлуатаційної діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки. Викладання дисципліни базується на знаннях, вміннях і навичках, отриманих при вивченні дисциплін «Системний аналіз складних систем керування», "Математичні основи аналізу і синтезу систем керування та зв'язку", "Вища математика", "Теоретичні основи залізничної автоматики", "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: «Системи автоматики на перегонах», «Станційні системи автоматики», «Системи диспетчерського управління», «Колійні датчики».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:
Змістовий модуль 1. Основні поняття та характеристики експлуатаційно-технологічної діяльності на залізничному транспорті.
Змістовий модуль 2. Техніка побудови та технологія функціонування залізничної транспортної інфраструктури.
Змістовий модуль 3. Безпека руху поїздів та виконання маневрової роботи.
Змістовий модуль 4. Основи розрахунку та проектування інфраструктурних об'єктів залізничного транспорту.

Змістовий модуль 5. Техніка побудови та технологічний процес об'єктів та систем залізничної транспортної інфраструктури спеціального призначення.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
		Професійної підготовки			
Кількість кредитів – 8	Галузь знань 27 «Транспорт»	повна	скорочена	повна	скорочена
Модулів – 4		Рік підготовки			
Змістових модулів – 8		5	4	5	4
Загальна кількість годин – 150		Семестр			
		5	3	5	3
Тижневих годин для денної форми навчання: повна аудиторних – 4 самост. робота -6 скорочена аудиторних – 3 самост. робота -7	Спеціальність 273 «Залізничний транспорт»	30 год.	30 год.	12	12 год.
		Практичні, семінарські заняття			
		30 год.	15 год.	12	12 год.
		Лабораторні заняття			
		-	-	-	-
	Перший рівень вищої освіти (бакалавр)	Самостійна робота			
		90 год.	105 год.	138	138 год.
		Індивідуальні завдання			
		5с – КП	3с – КП	5с – КП	3с – КП
		Вид контролю			
5с. – іспит	3с. – іспит	5с. – іспит	3с. – іспит		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної становить:
 для денної форми навчання – повна 60/90, скорочена 45/105
 для заочної форми навчання – повна, скорочена 12/138

2 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Розподіл лекцій на модулі, змістові модулі

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Основні поняття та характеристики експлуатаційно-технологічної діяльності на залізничному транспорті

Тема 1. Основні поняття та визначення теорії руху поїздів

Основні поняття та визначення. Види експлуатаційної роботи на залізничному транспорті. Специфіка експлуатаційних процесів на залізничному транспорті та при взаємодії різних видів транспорту. Продукція залізничної експлуатаційної роботи та способи її якісної та кількісної оцінки.

Тема 2. Основи експлуатаційної роботи на залізничному транспорті.

Роль і місце різних видів транспорту в загальній транспортній системі України та світу. Специфіка функціонування об'єктів автоматизації на залізничному транспорті. Раціональний розподіл компетенції людини і техніки при керуванні та регулюванні рухом поїздів.

Змістовий модуль 2. Техніка побудови та технологія функціонування залізничної транспортної інфраструктури.

Тема 3. Загальна характеристика залізничної транспортної інфраструктури.

Габарити на залізничному транспорті та їх різновиди. Види і характеристики специфічних об'єктів залізничної транспортної інфраструктури (роздільних пунктів, перегонів, транспортних вузлів тощо). Конструкція і характеристики технічних засобів керування та регулювання руху поїздів та маневрової роботи на залізничному транспорті.

Тема 4. Техніка і технологія регулювання руху на залізничному транспорті.

Інструкція з сигналізації. Взаємозалежність показань світлофорів різного призначення. Основні параметри, що задаються показаннями світлофорів на залізничному транспорті.

Змістовий модуль 3. Безпека руху поїздів та виконання маневрової роботи

Тема 5. Принципи забезпечення руху поїздів та маневрової роботи.

Безпека руху поїздів та її основні складові. Технологічні залежності між об'єктами автоматизації складових транспортної інфраструктури різного призначення. Нормативно-технічні документи, що забезпечують безпеку поїзної та маневрової роботи (ПТЕ, ІСІ, ІРПМР).

Тема 6. Критерії безпеки руху поїздів і маневрової роботи та способи їх верифікації

Основні умови безпеки руху поїздів та маневрової роботи. Методи та засоби контролю вільності ділянок на станціях та перегонах.

Модуль 2.

Змістовий модуль 4. Основи розрахунку та проектування інфраструктурних об'єктів залізничного транспорту.

Тема 7. Топологічний розвиток залізничних станцій, вузлів і перегонів.

Колійний розвиток залізничної станції та способи його представлення. Поняття однопуткового та двопуткового плану станції та перегону. Умовні графічні позначення на схематичних планах об'єктів залізничної інфраструктури.

Тема 8. Проектування та осигналізування залізничної станції.

Стрілки залізничної станції та їх різновиди. Критерії вибору марок хрестовин стрілок. Розстановка світлофорів на станції за критеріями виробничо-технологічних процесів. Кутові заїзди та способи забезпечення її реалізації за різними критеріями оптимізації. Негабаритні ділянки, способи знаття негабаритності. Охоронні стрілки. Диспетчерські з'їзди. Визначення та розрахунок ординат локальних об'єктів автоматизації на станціях.

Тема 9. Маршрутизація залізничної станції.

Поняття маршруту на станції. Різновиди маршрутів за різними критеріями (поїзні, маневрові; основні, варіантні; приймання, відправлення). Ворожі маршрути та способи їх виключення. Ворожі сигнали та способи їх виключення. Критерії ідентифікації маршрутів різних типів.

Тема 10. Таблиці взаємозалежностей та способи їх побудови.

Поняття та призначення таблиць взаємозалежностей. Таблиці поїзних та маневрових маршрутів, ворожих маршрутів, ворожих сигналів, негабаритних ділянок. Альтернативні та опосередковані способи завдання таблиць взаємозалежностей (графоаналітичні, теоретико-множинні).

Тема 11. Основні технічні засоби убезпечення руху поїздів та маневрової роботи.

Методи та засоби регулювання руху поїздів та маневрової роботи на залізничних станціях. Технологічні основи функціонування електричної централізації стрілок та сигналів (ЕЦ). Техніко-економічна ефективність ЕЦ.

Тема 12. Проектування об'єктів автоматизації на залізничних перегонах

Поняття перегону, план і профіль перегону. Технології регулювання руху поїздів на перегонах. Автоматичне та напівавтоматичне блокування, значність автоблокування. Способи розстановки світлофорів автоматичного блокування на

перегоні. Деталізована методика розстановки світлофорів автоблокування за кривими швидкості.

Змістовий модуль 5. Техніка побудови та технологічний процес об'єктів та систем залізничної транспортної інфраструктури спеціального призначення

Тема 13. Методи та засоби автоматизації сортувальної роботи.

Сортувальна гірка, її характеристика і призначення. План, профіль, топологічний розвиток сортувальної гірки. Механізовані та автоматизовані сортувальні гірки. Виробничо-технологічні процеси на сортувальних гірках різного ступеня автоматизації

Тема 14. Технологія диспетчерської централізації та контролю.

Диспетчерське керування рухом поїздів – доцільність та методика. Методи та засоби диспетчерського керування та контролю руху поїздів. Техніко-економічна ефективність диспетчерської централізації і контролю. Контрольно-діагностичні комплекси на залізничному транспорті та технологія їх роботи.

Тема 15. Технологія забезпечення руху різних видів транспорту в місцях їх перетину.

Залізничні переїзди та їх різновиди, сигналізація на залізничних переїздах. Визначення пріоритету для руху певного виду транспорту на магістральному та промисловому транспорті. Технологічні принципи реалізації перманентних та змінних ділянок сповіщення на переїзд. Технологія роботи автоматичної переїзної сигналізації. Інтелектуально-аналітична система підтримки прийняття рішень учасниками руху різних видів транспорту через залізничні переїзди.

2.2 Семінарські заняття

Не передбачено навчальним планом.

2.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми
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. 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 транспортних процесів спеціального призначення (ДЦ, ДК, АПС, ПОНАБ)

2.4 Лабораторні заняття

Не передбачено навчальним планом.

2.5 Самостійна робота

Під час самостійної роботи засвоюються та поглиблюються знання дисципліни шляхом вивчення матеріалу з рекомендованої літератури.

До часу, відведеного на самостійну роботу, також відноситься виконання індивідуальних завдань (курсний проект, виконання індивідуальних домашніх завдань).

2.6 Індивідуальні завдання

Денна форма навчання

Тема завдання (проекту, роботи)	Вид завдання	
	повна	скорочена
Маршрутизація станції та розстановка світлофорів автоблокування	КП	КП

Заочна форма навчання

Тема завдання (проекту, роботи)	Вид завдання	
	повна	скорочена
Маршрутизація станції та розстановка світлофорів автоблокування	КП	КП

3. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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.

4. 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 практичних заняттях; при перевірках розв'язань задач, які були задані на самостійну роботу; при перевірках процентів та етапів виконання курсового проекту;

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

в) підсумково – на іспитах за дисципліною; по результатах захисту курсового проекту.

При оцінюванні результатів навчання керуватися [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ](http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf) (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням використовується 100-бальна шкала оцінювання.

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

$$OM = O\%K + OA + OT,$$

де $O\%K$ – сума балів за етапи виконання КП;

OA – сума балів за поточну активність (якість роботи) студентів на заняттях;

OT – сума балів за модульний тестовий контроль на ПЕОМ;

Оцінка етапів виконання КП проводиться згідно з таблицею 1.

Таблиця 1 – Оцінки за етапи виконання КП

Тип роботи	Форма навчання	Контрольна точка		Захист		Загальна сума балів
		Термін	Оцінка	Термін	Оцінка	
КП	Повна, скор.	M1	0-50	M2	0-50	0-100

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 дві розрахунково-графічних роботи.

Підсумкова оцінка визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів залікового кредиту.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Градації оцінок та їх позначень наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Градації оцінок та їх позначень.

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

Кількість балів, отримана за результатами поточного навчання, дає студенту можливість для підвищення оцінки на екзамені на один ступінь за державною шкалою:

- з “добре” (82-89 балів) на “відмінно” (90-100 балів);
- з “задовільно” (69-74 бали) на “добре” (75-89 балів);
- з “незадовільно” (35-59 балів) на “задовільно” (60-74 балів).

5 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Кокурин И.М., Кондратенко Л.Ф. Эксплуатационные основы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики: Учеб. пособие для ВУЗов ж.д. трансп., 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1989. – 184 с.

2. Железнодорожные станции и узлы: Учеб. для ВУЗов ж.д. трансп. / В.М. Акулиничев, Н.В. Правдин, В.Я. Болотный, И.Е. Савченко. Под. ред. В.М. Акулиничева – М.: Транспорт, 1992. – 408 с.

3. Нормы технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте (НТП СЦБ/МПС – 99) – СПб.: ГУП «Гипротрансигнальсвязь», 1999. – 76 с.

4. Станционные системы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учеб. для ВУЗов ж.д. трансп. / Вл.В. Сапожников и др. Под ред. Вл.В. Сапожникова – М.: Транспорт, 1997. – 432 с.

5. Панченко С.В., Турчинов Р.В. Маршрутизація станції та розстановка світлофорів автоблокування. Методичні вказівки до курсової роботи та практичних занять з дисципліни «Експлуатаційні основи залізничної автоматики та управління» – Харків: УкрДАЗТ, 2006. – 32 с.

Допоміжна

6. Правила технічної експлуатації залізниць України.
7. Правила технічної експлуатації залізничного транспорту промислових підприємств України.
8. Інструкція з сигналізації на залізницях України.
9. Інструкція з сигналізації на залізничному транспорті промислових підприємств України.
10. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України.
11. Інструкція з руху поїздів та маневрової роботи на залізничному транспорті промислових підприємств України.
12. Періодична науково-технічна література.

6 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pktbit/
3. http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-4/451889/
4. <http://uz-cargo.com/>
5. <http://www.tmssoft-ltd.com/ua/about/about.php>

7 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 їх залученості до роботи.

8 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: <http://do.kart.edu.ua/>

9 КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ:

Каменєв Олександр Юрійович – лектор та керівник групових занять. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.20 - «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» у УкрДАЗТ – 2014 році, доцент – з 2016 року.

Напрямки наукової діяльності: синтез безпечних систем керування та регулювання руху поїздів на залізничному транспорті, промислового транспорті та метрополітені.

Щебликіна Олена Вікторівна – керівник лабораторних занять.

Напрямки наукової діяльності: безпека та надійність систем залізничної автоматики.