

ІСТОРІЯ КАФЕДРИ СИСТЕМНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ГЕОДЕЗІЇ ЧАСТИНА 2. ОСВІТЯНСЬКИЙ ТА НАУКОВИЙ АСПЕКТИ ДІЯЛЬНОСТІ КАФЕДРИ. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КАФЕДРИ

HISTORY OF THE DEPARTMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE SYSTEM DESIGN AND GEODESY. PART 2. EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC ASPECTS OF THE DEPARTMENT'S ACTIVITIES. CURRENT CONDITION AND PROSPECTS FOR DEPARTMENT DEVELOPMENT



Гамеляк Ігор Павлович, доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри системного проєктування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії, e-mail: gip65n@gmail.com, +380503524124

<http://orcid.org/0000-0001-9246-7561>



Павлюк Дмитро Олександрович, доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри системного проєктування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії, e-mail: ntupavlukd@gmail.com, +380672099378

<https://orcid.org/0000-0003-4493-4238>



Хом'як Анна Ярославівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри системного проєктування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії, Національний транспортний університет, Київ, Україна, e-mail: akhomjak@gmail.com, тел.: +380673990164

<https://orcid.org/0000-0002-1661-7975>

Анотація. В 2023 році на базі кафедри проєктування доріг, геодезії та землеустрою та кафедри аеропортів була створена об'єднана кафедра “Системного проєктування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії”.

Визначені шляхи розвитку кафедри, враховуючи всі її складові, проаналізована освітня та наукова діяльність.

Ключові слова: транспортна інфраструктура, дорожня галузь, кафедра, проектування доріг, геодезія, аеропорти, системний аналіз, освітні компоненти, освітньо-професійні програми.

Вступ. Об'єднана кафедра продовжує працювати за напрямками, які сформувалися на попередніх кафедрах: проектування доріг та вулично-дорожніх мереж, геодезія, аеропорти з урахуванням сучасних вимог та системного аналізу. Завданням сьогодення є зберегти попередній досвід та потенціал і розвивати усі напрямки шляхом оволодіння новітніми технологіями та умінням їх практичного застосування [1-3].

Мета і методи. Конкурентоспроможність майбутніх фахівців дорожньої галузі визначатиметься їх умінням розв'язувати технічні завдання творчо і на основі глибоких знань. Технології стрімко змінюються і удосконалюються, тож мусять змінюватися і удосконалюватися знання, і завданням освітнього процесу є необхідність надати студенту розуміння потреби постійного інформаційного пошуку, самовдосконалення.

Основна частина..

Кафедра системного проектування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії продовжує працювати за напрямками, які сформувалися на попередніх кафедрах.

Проектування доріг та вулично-дорожніх мереж, організації дорожнього руху продовжує розвиватися у курсах вишукування та проектування доріг, міських вулиць, транспортного планування міст, вивчення закономірностей руху транспортних потоків тощо.

Проектування – це завжди творчість, тож студенти мають навчитися творчому інженерному мисленню, умінню бути креативними та готовими до постійного процесу навчання, інформаційного пошуку, вдосконаленню методів вишукувальних та проектних робіт.

Автомобільні дороги є важливим фактором економічного та соціального розвитку суспільства. Мережа автомобільних доріг України загального користування складає 169,5 тис. кілометрів (з них 49,2 тис. кілометрів автомобільних доріг державного значення), щільність - 281 кілометр на 1 тис. кв. кілометрів [1].

Нагальним питанням сьогодення є необхідність інтеграції транспортних мереж і транспорту України в міжнародну транспортну систему, що надасть можливість не лише значно підвищити мобільність, а й залучати додаткові обсяги перевезень, скорочуючи при цьому транспортні витрати. Безпека та комфортність руху є основними критеріями, закладеними в основу проектування доріг. Тож наближення до міжнародних стандартів перевезень пасажирів та вантажів покращуватиме транспортно- експлуатаційні показники функціонування дорожньої мережі як в цілому, так і на окремих ділянках, також і показники роботи транспорту.

Відповідно, в процесі навчання розглядаються питання проектування раціональних мереж автомобільних доріг, обґрунтування їх конфігурації.

Автомобільна дорога починається з проекту, створення її розрахункової та графічної моделі. Навчальний процес передбачає оволодіння умінням ставити та розв'язувати технічні та техніко-економічні задачі, враховуючи варіантність проектних рішень та необхідність вибору й обґрунтування оптимального варіанта.

Стійкість дорожньої конструкції залежить від запроектованої системи водовідведення.

Належна увага надається проектуванню конструкцій дорожнього одягу, розгляду їх варіантності та техніко-економічному обґрунтуванню доцільності при прийнятті рішення.

Важливим питанням для визначення нормативної бази проектування є завантаженість дороги, що пов'язано із вивченням теорії транспортних потоків. Розподіл потоків, їх щільність та склад, швидкісна структура впливають як на засоби організації руху, та і на конструктивну компоненту, зокрема, при спорудженні дорожніх розв'язок.

Студенти знайомляться з планувальною структурою міст та питаннями проектування вулично-дорожніх мереж, особливостями влаштування водовідведення у містах тощо.

Все будівництво починається з геодезії. Вишукувально-проектні роботи починаються з геодезичних вишукувань, на основі яких розробляються топографічні плани для виконання подальших проектних робіт.

Студенти вивчають геодезію, вищу геодезію, сучасні методи геодезичних знімачів та створення топографічних планів, тощо. Підготовка геодезистів на сьогодні є життєво необхідною, оскільки студенти оволодівають навиками орієнтування, вміння «читати» карти.

Вища геодезія вивчає розміри Землі, її гравітаційне поле, здійснює роботи з перенесення прийнятих у світі систем координат на територію конкретної держави. Ця область також включає роботи з дослідження рухів земної кори.

Після запуску із Землі першого штучного супутника отримала свій розвиток космічна геодезія, або супутникова геодезія, яка використовує результати спостережень штучних супутників Землі та інших космічних об'єктів для визначення координат точок земної поверхні, уточнення параметрів гравітаційного поля Землі, а також визначення взаємоположення віддалених островів та материків.

Найбільш актуальними для наших студентів є інженерна геодезія та топографія.

Інженерна геодезія - прикладний геодезичний напрямок. Інженерно-геодезичні роботи пов'язані з розробкою способів проведення геодезичних вимірювань, що проводяться в процесі експлуатації різних інженерних споруд, їх проектування та будівництва. Інженерна геодезія як інструмент дозволяє вивіряти ступінь деформації споруд, забезпечувати будівництво конструкцій у точній відповідності до проекту.

Топографія - дисципліна, у якій перетинаються геодезія та картографія. До топографії відносять геодезичні роботи, пов'язані з вимірюванням геометричних показників об'єктів на Землі.

Тож перший етап проектування автомобільних доріг - топографічні та геодезичні вимірювання, які дозволяють оцінювати стан природного середовища та отримувати топографічні плани як основу для проектних робіт.

Аеропорти є надважливими у транспортній інфраструктурі. Вивчення питання вишукування та проектування аеропортів різних класів сьогодні безумовно є актуальним. На кафедрі велика увага надається питанням проектування аеродромних покриттів.

Розвиток авіаційної техніки висуває нові вимоги до проектування та будівництва аеродромів. Це зумовлює необхідність постійного вдосконалення методів проектування, будівництва, ремонту, утримання та експлуатації. Значна частина аеродромів України була побудована у другій половині ХХ ст. Як наслідок, штучні покриття аеродромів мають високий рівень зносу. Основною перевагою такої конструкції покриттів є висока несуча здатність, що дозволяє забезпечити експлуатацію будь-яких типів літаків і значний ресурс, який до капітального ремонту становить 20 років. Враховуючи, що більшість аеродромів знаходяться в експлуатації більше 20 років, постає найбільш гостро питання підтримки технічного стану штучних покриттів. Невідповідність технічного стану аеродромного покриття встановленим нормам знижує безпеку польотів.

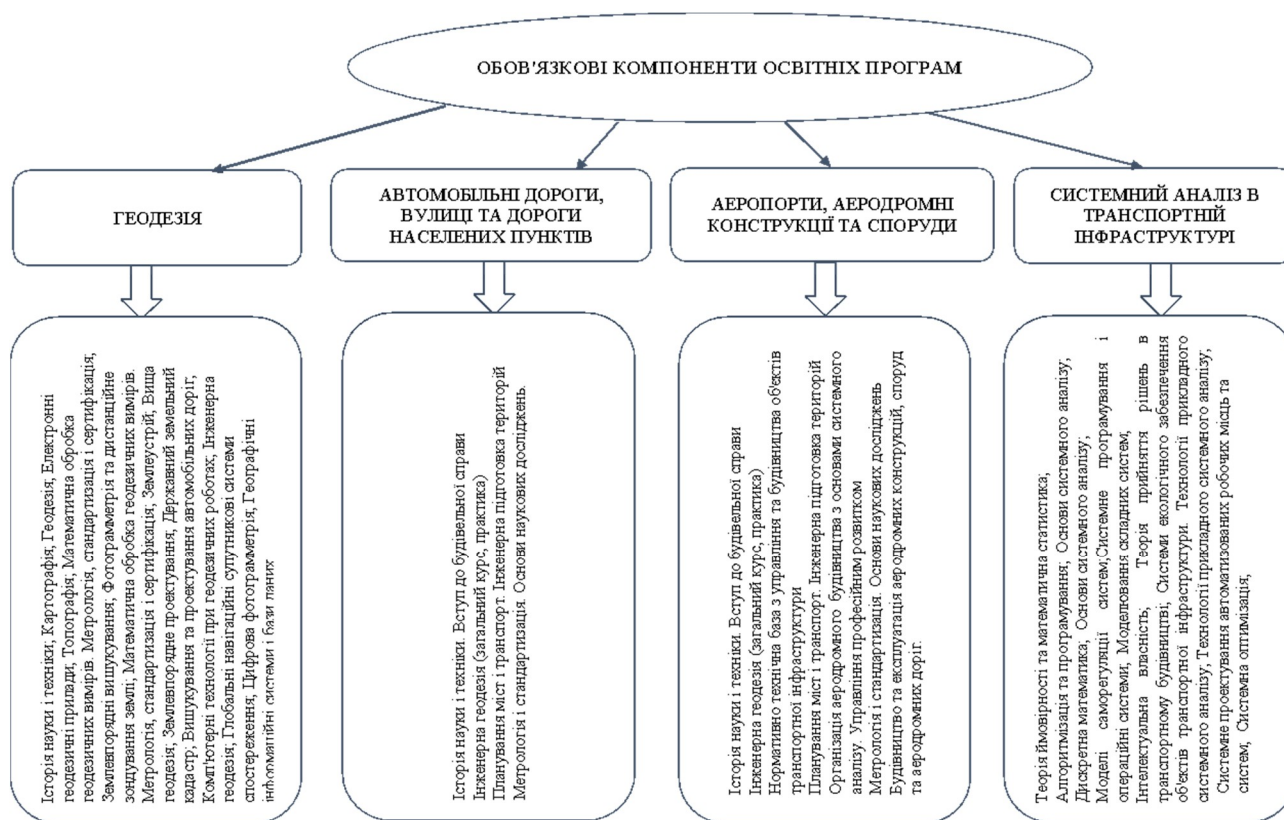
Підвищення транспортного потенціалу та розвиток мережі регіональних аеропортів – ключові напрямки Державної цільової програми розвитку аеропортів України, прийнятої Урядом України 16 лютого 2016 року [2].

Навчаються студенти також за напрямком «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі». Унікальність цієї програми полягає в тому, що в Україні не здійснювалась підготовка фахівців з системного аналізу для підприємств та організацій що забезпечують функціонування дорожньо-транспортного та авіаційного комплексів, а саме, фахівців з системного аналізу в транспортній інфраструктурі, що забезпечує сучасні, високоякісні інженерні знання та пропонує передові технології будівництва.

В Україні не здійснювалась підготовка фахівців з системного аналізу для підприємств та організацій, що забезпечують функціонування дорожньо-транспортного та авіаційного комплексів, а саме, фахівців з системного аналізу в транспортній інфраструктурі, що забезпечує сучасні, високоякісні інженерні знання та пропонує передові технології будівництва. експлуатації

автодорожнього та авіаційного транспорту та фахівців з будівництва автомобільних доріг та аеродромів для вирішення нагальних проблем аеропортобудування та будівництва автомобільних доріг.

На сьогодні для економічного зростання та забезпечення обороноздатності та транзитної привабливості країни вкрай важливим серед поставлених державних завдань є реновація та відновлення аеропортів і існуючої мережі автомобільних доріг та подальший їх розвиток. Для оптимізації транспортних витрат, щільність мережі доріг необхідно збільшити не менше ніж у 5 разів, щоб досягти параметрів розвинутих країн Європи. Це веде до збільшення обсягу автомобільних та пасажирських перевезень та потребує розбудови мережі автомобільних доріг, аеродромів, мостів та тунелів та інших об'єктів інфраструктури, а також до суттєвого збільшення обсягів виробництва дорожньо-будівельних матеріалів для будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг, аеродромів та інших об'єктів інфраструктури. Усе вище зазначене вимагає підготовки фахівців, які зможуть виконувати оцінку стану мережі автомобільних доріг, аеродромів та інших об'єктів інфраструктури та запропонувати ефективні заходи щодо їх розбудови для забезпечення сталого розвитку країни.



**Рисунок 1 - Обов'язкові компоненти ОП
Figure 1 - Mandatory components of educational programs**

Окрім того, кафедра залучена до реалізації освітньо-наукової програми доктора філософії «Будівництво та цивільна інженерія».

За кафедрою закріплено понад 50 освітніх компонент. Достатня кількість вибіркових дисциплін забезпечує вибір індивідуальної траєкторії навчання здобувачів ВО.

Навчання відбувається як в аудиторіях (рис. 2), так і в змішаному режимі.

Кафедра системного проектування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії відповідальна за реалізацію 8 освітніх програм, а саме:

Освітньо-професійної програми бакалавра «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (разом з кафедрою транспортного будівництва та управління майном).

Освітньо-професійної програми бакалавра «Аеропорти, аеродромні конструкції та споруди» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»;

Освітньо-професійної програми бакалавра «Геодезія» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»;

Освітньо-професійної програми бакалавра «Системний аналіз в транспортній інфраструктурі» спеціальності 124 Системний аналіз;

Освітньо-професійної програми магістра «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (разом з кафедрою транспортного будівництва та управління майном);

Освітньо-наукової програми магістра «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (разом з кафедрою транспортного будівництва та управління майном);

Освітньо-професійної програми магістра «Аеропорти, аеродромні конструкції та споруди» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»;

Освітньо-професійної програми магістра «Геодезія» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій».



*Рисунок 2 - Навчання в аудиторіях
Figure 2 - Classroom learning*

Навчання в умовах COVID-19 відбувалося в змішаному форматі. Навчання в умовах воєнного стану – на початку вторгнення дистанційно (Рис. 3), надалі змішано/очно – залежно від безпекової ситуації.

Кафедра активно працює в сфері наукової діяльності. У період з 2018 – 2023 р.р. виконувалось одна Держбюджетна тема на суму 600 000 грн. та більше 50 госпдоговірних НДР загальним обсягом фінансування більше 9,6 млн. грн., в т.ч. за період 2023 року виконувалось 12 госпдоговірних тем на суму 2 млн. 650 тис. грн.

Тематика наукових робіт є різноманітною.

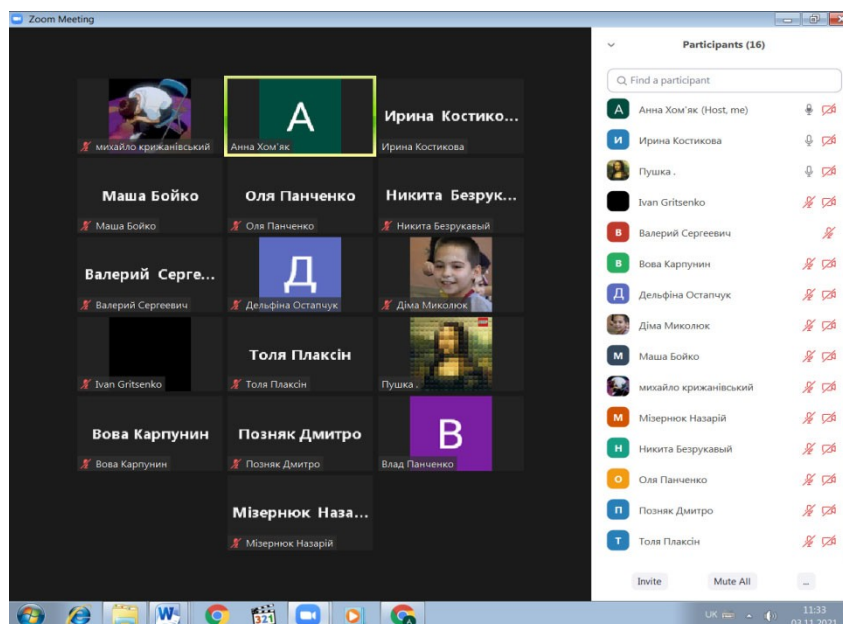


Рисунок 3 - Дистанційне навчання
Figure 3 - Distance learning

В 1923 році виконувалися наступні теми за замовленням Державного агентства автомобільних доріг України:

- Виконати аналіз розвитку мережі автомобільних доріг загального користування в Україні та розробити стратегію розвитку автомагістралей до 2050 року;

- Провести дослідження та підготувати пропозиції щодо удосконалення методики розрахунку нежорсткого дорожнього одягу з урахуванням руху вантажних транспортних засобів з підвищеним навантаженням на вісь;

- Провести дослідження та розробити рекомендації з проектування нежорсткого дорожнього одягу з асфальтобетонними шарами підвищеної жорсткості при використанні модифікуючих добавок.

- Виконати аналіз та розробити посібник до ДСТУ 8853:2019 щодо застосування сучасних протижелезних хімічних реагентів для боротьби із зимовою слизькістю.

Тема «Консультативні послуги з розробки варіантів конструкції аеродромного покриття при капітальному ремонті штучного покриття перону та руліжної доріжки №1а (від перону до МС-7) аеродрому Калинівка військової частини 3074 Національної гвардії України за адресою: Україна, Вінницька область, Хмільницький район, місто Калинівка, вул. Мазепи І., 46-А» виконувалася за замовленням ТОВ Подільський будівельний інжиніринг.

Тема «Розрахунок трьох варіантів конструкції дорожнього одягу контейнерного майданчика в м. Вінниця, вул. Сергія Зулінського 46-А» виконувалася за замовленням Товариство з обмеженою відповідальністю «Молочная долина».

Товариство з обмеженою відповідальністю «Мостиська драй порт» замовляло тему «Розрахунок трьох варіантів конструкції дорожнього одягу контейнерного майданчика в м. Мостиська Львівської обл. при його реконструкції (підсиленні)».

Тема «Розрахунок стійкості укосів насипу та основи земляного полотна на автомобільній дорозі Р-10 на ділянці підходу до мосту через р. Тясмин» виконувалася за договором з Товариством з обмеженою відповідальністю «Науково-виробниче об'єднання «Трансінжиніринг».

Тема «Обґрунтування проектних рішень при реконструкції аеродрому Міжнародного аеропорту «Київ» (Жуляни) на проспекті Повітрофлотському, 79 у Солом'янському районі міста Києва» виконувалася за договором з ТОВ «Сінк плюс Міжнародна Інжинірингова і консалтингова компанія».

У 2024 р. виконано 6 НДР, в тому числі: «Перевірка та оптимізація конструкції дорожнього одягу на об'єкті будівництва «Нове будівництво виробничо-логістичного комплексу «Контейнерний термінал Фастів» на території Фастівської міської ради», «Перевірка та оптимізація конструкції дорожнього одягу тип Іа для Майданчику перед Холодним складом, П для Дорог та проїздів та VI для майданчику КТ на об'єкті будівництва «Нове будівництво виробничо-логістичного комплексу "Контейнерний термінал Вінниця" по вул. С. Зулінського, 46-А в м. Вінниця», «Аналіз та розробка рекомендацій із забезпечення зсувостійкості насипу на автомобільних дорогах загального користування державного значення Н-08 Бориспіль - Дніпро - Запоріжжя (через м. Кременчук) - Маріуполь на ділянці км 98+805 - км 98+862, Н-08 Бориспіль - Дніпро - Запоріжжя (через м. Кременчук) - Маріуполь на ділянці км 119+224 - км 119+263, Черкаська область, Н-16 Золотоноша - Черкаси - Сміла - Умань на ділянці км 3+969 – км 4+030, Черкаська область».

У 2024 – 2024 р.р. за замовленням Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України виконано такі НДР: «Провести дослідження та розробити методичні рекомендації щодо догляду за твердіючим монолітним цементобетоном дорожнього покриття» та «Провести дослідження та розробити методику розрахування основ насипів автомобільних доріг на слабких лесових ґрунтах з ущільненням ударним методом» виконувалися.

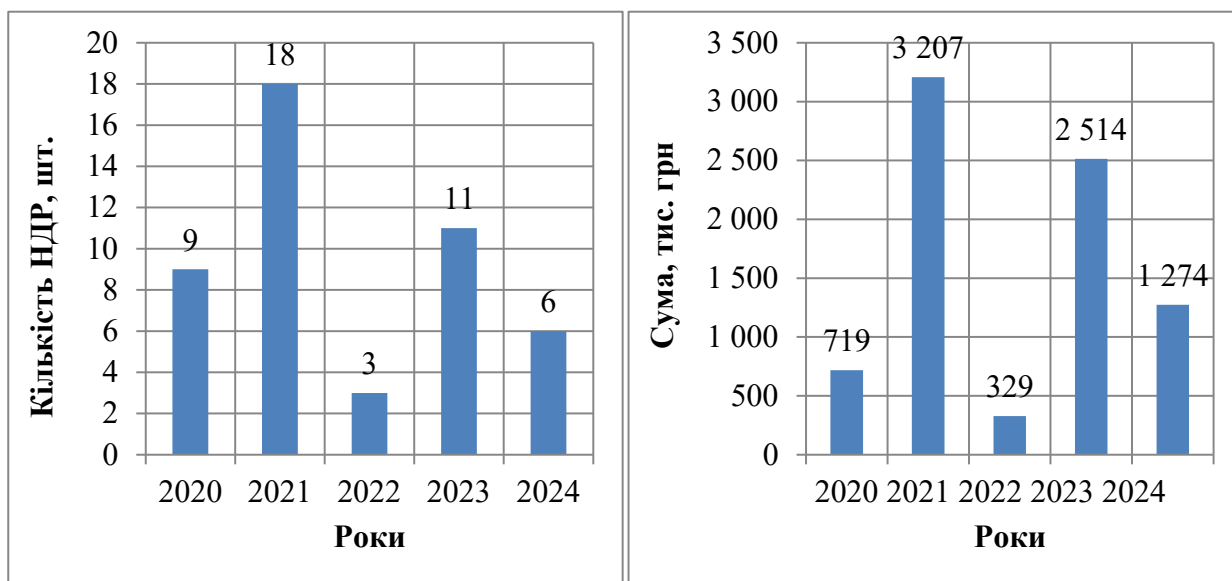


Рисунок 4 - Результати наукової діяльності кафедри у 2020 -2024 р.р.

Figure 4 - Results of the department's scientific activities in 2020-2024.

У 2024 році в рамках в рамках конкурсу Національного фонду досліджень України «Наука для зміцнення обороноздатності України» виконується Держбюджетна науково-дослідна робота «Створення технології і системи оперативного аналізу та управління станом цементобетонних покриттів об'єктів критичної інфраструктури за спектрально фото-інформаційними образами». Виконано аналіз зарубіжних та вітчизняних нормативних документів щодо застосування сучасних методів визначення рівня руйнувань та деформацій дорожнього одягу, розроблено комплекс кількісних критеріїв оцінки рівня дефектності жорсткого та нежорсткого дорожнього одягів, проведено аналіз існуючих методів визначення ступеню пошкодження цементобетонних покриттів об'єктів критичної

інфраструктури, визначені принципи розпізнавання дефектів цементобетонних покриттів об'єктів критичної інфраструктури за спектрально фото-інформаційними образами; визначено методологічні основи розпізнавання дефектів цементобетонних покриттів об'єктів критичної інфраструктури за спектрально-фото інформаційними образами.

Коефіцієнт використання бюджетних коштів $9,6/0,6 = 16$ є одним із найбільших в системі Міністерства освіти та науки України.

На рис. 4 наведені результати виконання наукових робіт, в таблиці 1 – зацікавлені установи.

Коефіцієнт використання бюджетних коштів $698,500/575,394 = 1,21$ в 2024 р. та 12,98 за 2020 – 2024 р.р. є одним із найбільших в системі Міністерства освіти та науки України.

Таблиця 1 - Стейкхолдери кафедри

Table 1 - Department stakeholders

Логотип компанії	Коротка інформація	Договір про співпрацю від
	Державне підприємство «Міжнародний аеропорт „Бориспіль“»- Філія кафедри аеропортів з 2002 року. (Україна, м. Київ)	15.05.2018
	Комунальне підприємство Міжнародний аеропорт "Київ" імені І.Сікорського (Україна, м. Київ). Філія кафедри аеропортів з 2002 року	12.09.2019
	Державне підприємство «Державний Дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (Україна, м. Київ)	15.05.2023
	Державне підприємство «Дорожній науково-технічний центр» (Україна, м. Київ)	15.05.2023
	Товариством з обмеженою відповідальністю «УКРГЕО-ПРОЕКТ МС» (Україна, м. Київ)	30.06.2023
	Товариством з обмеженою відповідальністю геодезично-геологічної групи «Мірничий» (Україна, м. Львів)	15.05.2023
	Вінницький національний технічний університет (Україна, м. Вінниця)	15.05.2023

**НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ПУБЛІКАЦІЇ /
SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL PUBLICATIONS**

	Товариством з обмеженою відповідальністю «ЛІРА САІР» (Україна, м. Київ)	01.06.2023
	Товариство з обмеженою відповідальністю «Науково-виробниче об'єднання «ТРАНСІНЖИНІРИНГ» (Україна, м. Київ)	25.04.2023
	Товариство з обмеженою відповідальністю ТОВ «Мостобудівельний загін №112» (Україна, м. Київ)	15.05.2023
	Товариство з обмеженою відповідальністю «НВП «ПОЛІМЕРНІ ІННОВАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ» (Україна, м. Київ)	15.05.2021
	Навчально-науковий інститут «Інститут геології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географічний факультет Київського національного університету ім. Тараса Шевченка	15.05.2023

Учбовий процес на кафедрі супроводжується проведенням екскурсій на профільні підприємства, де студенти можуть ознайомитися з останніми досягненнями виробництва та практичною діяльністю. На рис . 6 – студенти під час екскурсії в «Укргео-Проект».



Рисунок 6 - Студенти – геодезисти під час екскурсії
Figure 6 - Surveyor students during a field trip

Компанія Укргео-Проект МС працює на ринку України і має бездоганну репутацію серед своїх партнерів. Головний напрям роботи компанії — продаж, монтаж, гарантійне та післягарантійне обслуговування автоматичних 2D та 3D систем нівелювання TOPCON для дорожньо-будівельної техніки, геодезичного обладнання, комплектуючих та програмного забезпечення торгових марок TOPCON, SOKKIA, NEDO, ZOLLER+FRÖHLICH, FISCO, TinyMobileRobots, Bosch та TOPOCAD.

УВ структуру кафедри входить лабораторія автомобільних доріг та аеродромів, яка протягом тривалого часу займається оцінкою транспортно-експлуатаційних показників автомобільних доріг при їх експлуатації, реконструкції та будівництві згідно з вітчизняними та європейськими нормативними документами. Виконуються штампові випробування конструкцій дорожніх одягів та їх шарів як на будівництві автомобільних доріг так і на промислових майданчиках.

При проведенні робіт використовується розроблене в лабораторії сучасне обладнання (рис. 5).



**Рисунок 5 - Пересувна лабораторія в комплекті з УДВО
Figure 5 - Mobile laboratory complete with UDVO**

Тут створені пристрої для оцінки транспортно-експлуатаційних показників автомобільних доріг: прилад для вимірювання коефіцієнта зчеплення «У-1»; дорожній профілометр «ДПП»; навісне обладнання на автогрейдер для штампових випробувань шарів дорожніх конструкцій; прилад для оцінки адгезійних властивостей в'язучих і кам'яних матеріалів; універсальне дорожнє вимірювальне обладнання «УДВО»; прилад для вимірювання нерівностей дорожніх покриттів «Танін», електронний прогиномір, мобільний комплекс для діагностики експлуатаційного стану дорожніх покриттів «МК-ДЕС-НТУ», вимірювальна станція для штампових випробувань дорожніх конструкцій «ВСШВДК-2-15», портативний прилад для вимірювання коефіцієнта зчеплення «ФІ-МЕТР - 2-15», пристрій для вимірювання колійності асфальтобетонних покриттів тощо.

У період навчання студенти отримують можливість практично закріпити та застосувати набуті знання в період проходження практик – учбової (на 1, 2 курсах), виробничої (на 3, 4 курсах), передкваліфікаційної (на 4 курсі рівня «бакалавр»), передкваліфікаційної (після 5 курсу рівня «магістр») та науково-дослідної для «магістрів-науковців». На рис. 6 – студенти під час навчальної практики з геодезії.

Для поглибленого вивчення та закріплення теоретичного матеріалу створено філії кафедри на підприємствах «Міжнародний аеропорт «Бориспіль» та «Міжнародний аеропорт «Київ», де студенти мають можливість набутти практичних навичок щодо експлуатації та утримання аеродромів та аеродромних конструкцій.



Рисунок 6 - Навчальна практика з геодезії
Figure 6 - Geodesy training practice

Таблиця 2 – Базис виробничої практики
Table 2 – Bases of production practices

Базис практики:	
Експериментальна база НТУ	
ДП «ШРБУ – 100»	Печерський ШЕУ
ДП «ДерждорНДІ»	ДП Хмельницький облавтодор
ТОВ Науково-виробниче об'єднання «Трансінжиніринг»	ТОВ «Проектний інститут «Автострада»»
ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна»	УПМ архітектури та користування земель
ТОВ «АКАДЕМБУДСЕРВІС»	ТОВ «Укргеоземпроект»
ТОВ БПК «ЯГУАР»	ТОВ «УБК»БілдЛайф
ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»	ТОВ «НВП»Українська геодезична компанія»
ДП «Дорцентр»	ТОВ Євродор Інжпроект
КП «Київавтошляхміст»	ТОВ «ТЕХНО-БУД-ЦЕНТР»
Філія «Ковальська ДЕД»	ПП ЗемПроект
ПРАТ «Київметробуд»	ТОВ «Дорекспертиза»
ТОВ ТДС БУД ІНВЕСТ	ТОВ «ЛКЛ-ПРОЕКТ», м. Обухів
ТОВ «ЄВРО БУД ПРОЕКТ»	АН «Park Lane»

Також студенти поглиблюють свої знання на підприємствах дорожньої галузі: ДП «ДерждорНДІ», ДП "Дорожній контроль якості", ДП ШРБУ-100 тощо (рис. 5).

Студенти ОПП "Аеропорти, аеродромні конструкції та споруди" відвідують бази практик та ознайомлюються з роботою провідних підприємств галузі (рис. 7).



Рисунок 7 - Експедиції на провідні підприємства галузі а) Міжнародний аеропорт Бориспіль; б) ДП Дорожній контроль якості»

Figure 7 - Excursions to leading enterprises in the industry a) Boryspil International Airport; b) State Enterprise Road Quality Control

При виконанні науково- дослідних робіт та проведенні практичних занять використовується сучасні програмне забезпечення.

З підприємством – розробником ТОВ Аналітик (м. Вінниця) укладено угоду та отримано Ліцензію на право легального використання популярного програмного забезпечення Digitals (10 копій для цифрової фотограметрії, картографії та землеустрою).

На ОП кафедри використовується прикладне та спеціалізоване ліцензійне програмне забезпечення: «Credo_Dat»; ПК «Проектно–вишукувальні роботи – КОШТОРИС», ПК «Будівельні

Технології – КОШТОРИС», MathCAD; Microsoft Project Standard; Пакет ГІС «Панорама», Advantech, СМЕТА, ПИР, ЛІРА САПР, САПФІР, ГРУНТ, Будстандарт, SCAD office, Midas Civil тощо. Фахівці кафедри, згідно угоди про співпрацю, працюють спільно з ТОВ Ліра САПР в напрямку розроблення вітчизняних програмних засобів з автоматизованого проектування дорожніх та аеродромних конструкцій. Планується укладання Меморандуму та прямих Договорів із провідними розробниками програмного забезпечення для проектування доріг та аеродромів.

Перспективи подальшого розвитку кафедри полягають в підвищенні якості проектних рішень та зниженні витрат праці при використанні сучасних інформаційних технологій, зокрема: геоінформаційних систем (ГІС), цифрових моделей місцевості (ЦММ). Вони широко застосовуються при проектуванні, будівництві та експлуатації залізничних і автомобільних доріг. Дослідження по розробці методів вирішення окремих завдань проектування залізниць на новій інформаційній базі ведуться в транспортних університетах і в проектних організаціях. Однак комплексна система автоматизованого проектування (САПР), що працює на основі ЦММ для залізниць, в даний час повністю не розроблена. Тому зараз актуально адаптувати наявні програмні забезпечення до завдань проектування залізниць з використанням ЦММ, створення на їх основі САПР і розробки методу виконання проектних робіт на новій інформаційній базі. Вирішення цієї проблеми вимагає проведення багатогранних досліджень.

Для виведення на друк креслень плану, поздовжнього профілю, діаметрів земляного полотна використовується програмний продукт AutoCAD. Необхідним є отримання сертифікованих версій програм для впровадження BIM та GIS- технологій при проектуванні автомобільних доріг та візуалізації проектних рішень. Отримання співробітниками кафедри сертифікатів інструкторів Autodesk потрібно для проведення навчання студентів володінню сучасним програмним забезпеченням. Програма навчання передбачає вивчення Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, Autodesk Subassembly Composer, MATHLAB, MathCad, PLAXIS та використання програмного забезпечення при проектуванні автомобільних доріг, аеропортів, залізниць, споруд та інженерних систем тощо (рис. 8) (науковий керівник Гамеляк І.П. та Оксень Є.І.) .

Залучення фахівців з геодезії та картографії дозволить створювати інтерактивні веб-карти за допомогою ArcGIS Online, веб-картографічного програмного забезпечення Esri, отримати нові перспективи та розширені деталі, взаємодіючи з даними, збільшуючи масштаб і шукаючи на карті. Використовувати інтелектуальні стилі картографування на основі даних та інтуїтивно зрозумілі інструменти аналізу, щоб отримати інформацію про місцезнаходження, дозволить ефективно виконувати НДР по стратегії розвитку мережі автомобільних доріг. При проектуванні доріг необхідно враховувати інтенсивності руху та їх зміну, склад транспортних потоків.

Розроблена СТРАТЕГІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ кафедри “Системного проектування об’єктів транспортної інфраструктури та геодезії” на 2023 – 2030 р.р. :

1. Розвиток та оновлення наукової школи.
2. Принцип навчання через наукову діяльність.
3. Дослідницька діяльність молодих учених.
4. Підготовка наукових та педагогічних кадрів.
5. Дослідницька інфраструктура.
6. Інноваційна та виробнича інфраструктури.
7. Популяризація наукового напрямку та науково-технічні заходи.
8. Публікаційна активність.
9. Наукові видання.
10. Співпраця з бізнесом та промисловістю.
11. Співпраця з міжнародними закладами та організаціями, іноземними фірмами та виробниками .
12. Пропозиції з підвищення якості освітнього процесу .

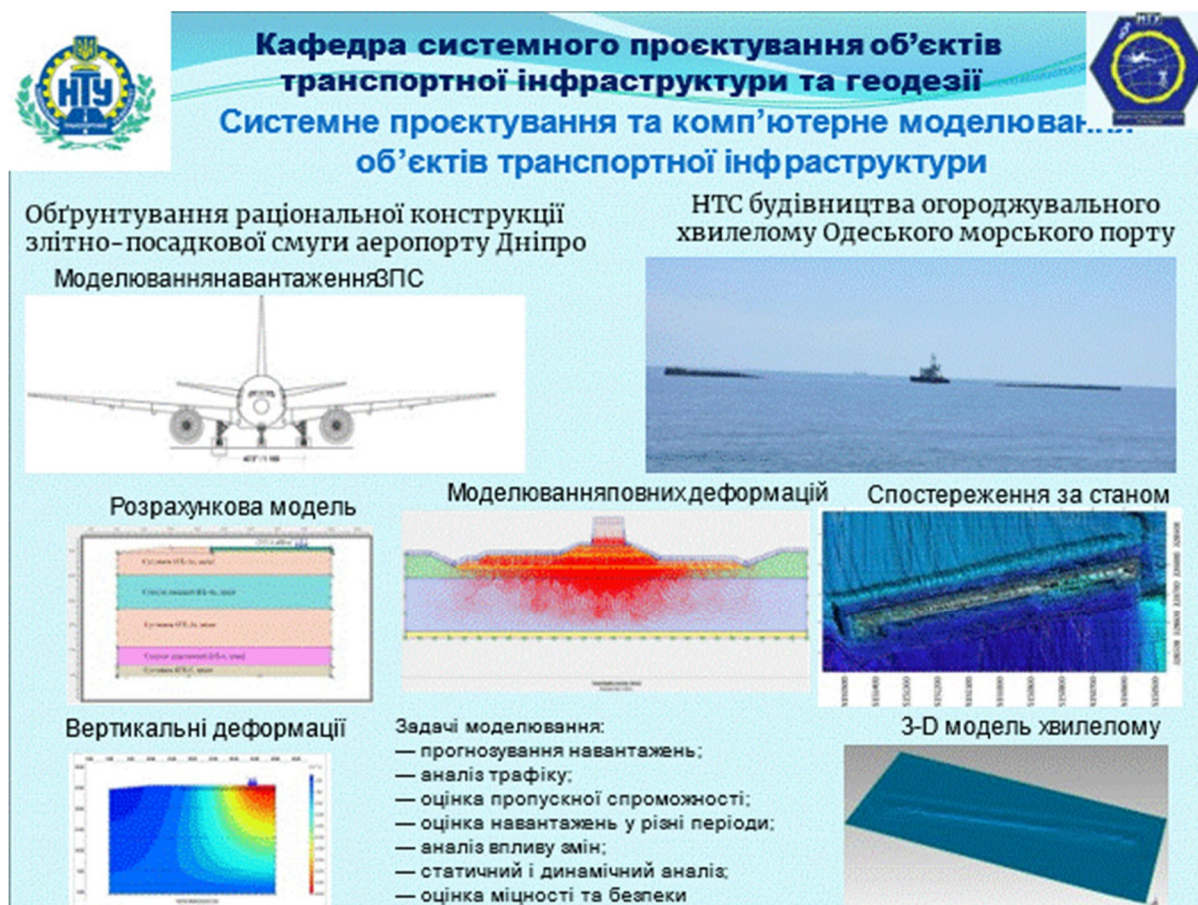


Рисунок 8 – Приклади використання ПЗ PLAXIS при проектуванні об'єктів транспортної інфраструктури

Figure 8 – Examples of using PLAXIS software in the design of transport infrastructure facilities

У контексті стратегії розвитку НТУ місія кафедри формується в постійному та систематичному коректуванні професійних вимог щодо залучення фахівців, студентів університету до створення продукту системного проектування об'єктів транспортної інфраструктури – конкурентоспроможного, захищеного патентом.

Висновки та рекомендації. Основна мета діяльності кафедри полягає у підготовці висококваліфікованих фахівців для вирішення базових проблем транспортної інфраструктури (дорожньо – транспортного комплексу, аеропортобудування тощо) шляхом підготовки фахівців для системного проектування, будівництва і експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури (автомобільних доріг, міських вулиць та доріг, аеропортів та аеродромів тощо), також для геодезичного забезпечення дорожнього проектування та будівництва на усіх етапах життєвого циклу об'єктів транспортної інфраструктури. **Сильними сторонами кафедри є забезпечені:**

1. Орієнтацією на задоволення суспільних потреб у підготовці висококваліфікованих фахівців для дорожньо-транспортного комплексу та підприємств будівельної індустрії дорожньої галузі та аеропортобудування.
2. Фінансуванням адміністрацією НТУ придбання видань науково-методичної літератури, а також функціонування сучасної інформаційної системи університету для забезпечення та удосконалення провадження навчального процесу з даної ОП.

3. Забезпеченням студентів спеціальності базами практик в підрозділах державних, комунальних установ, науково-дослідних інститутів та приватних компаній. Кафедра має філії в: Міжнародному аеропорту "Київ" ім. Сікорського (Жуляни); Міжнародному аеропорту «Бори єпіль». Тісні зв'язки з провідними підприємствами та організаціями галузі є основою впровадження системи дуальної освіти в НТУ.

4. Залученням студентів до участі у науково-дослідній роботі кафедри з урахуванням специфіки їх навчання та майбутньої професійної спрямованості.

5. Відвідуванням студентами разом з викладачами кафедри щорічного Міжнародного форуму «Автодорекспо» (листопад).

6. Учасністю студентів у творчих заходах (проведення конкурсів): конкурс плакатів до «Дня будівельника»; «Дня автомобіліста та дорожника»; «День першокурсника»; «Містер та місіс НТУ» тощо.

7. Проведенням щорічних профорієнтаційних заходів із залученням студентів, випускників та стейкхолдерів.

8. Наявним інноваційним досвідом у сфері підготовки фахівців: з будівництва аеропортів, аеродромних конструкцій та споруд з 2002 р. (перша в Україні) та системних аналітиків в транспортній інфраструктурі з 2017 р. (перша в Україні);

9. Наявністю на випусковій кафедрі акредитованих спеціальностей та ОП, що відповідають сучасним вимогам вітчизняного та іноземного ринків праці (в рамках спеціальностей 192 «Будівництво та цивільна інженерія» першого (бакалаврський) та другого (магістерський);

10. Високі досягнення студентів (всеукраїнські та міжнародні олімпіади, конкурси, конференції).

11. Активна науково-дослідна діяльність викладачів (участь у вітчизняних та міжнародних конференціях, семінарах, виставках), а також у міжнародних проектах.

12. Впізнаваність (відомість) бренду кафедри. Створення гімну, прапору та знаку кафедри системного проектування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії. До 20 – річчя кафедри у видавництві Наша марка випущено листівку, конверт та марку “Кафедра аеропортів – 20 років”. Кафедра «Системного проектування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії» була створена 10 травня 2023 року на базі кафедри «Проектування доріг, геодезії та землеустрою» й кафедри «Аеропортів».

Також випущено листівку, конверт та марку “Мрії не горять”. Зміцнення іміджу та конкурентоспроможності університету та кафедри в світовому освітньому і науковому просторі на сайті Кафедри системного проектування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії в мережі Інтернет, Фейсбукі, Інстаграм тощо. Співробітники кафедри системного проектування об'єктів транспортної інфраструктури та геодезії є членами громадської організації Транспортна академія України (ТАУ): Гамеляк І.П.; Рутковська І.А.; Герасименко А.В., Алексєнко О.В., Харченко А.М., Оксень Є.І.

Слабкі сторони ОП кафедри є: Не у повній мірі вистачає оснащення ОП новітнім лабораторним обладнанням, сучасним програмним забезпеченням. Недостатня публікаційна активність викладачів у наукометричних виданнях Scopus та Web of science. Відсутність іноземних студентів. Відсутність підтверджених грантових заявок. Низька активність викладачів щодо отримання сертифікатів B2, що підтверджують необхідний рівень володіння іноземною мовою для викладання.

Перспективними є також сфери діяльності: інжиніринг (розроблення проектів складних систем, інженерні розробки щодо контролю екологічного, санітарного стану та забруднення навколишнього середовища, боротьби із шумом, тощо); розробка програмного забезпечення для галузі, розробка нових матеріалів та впровадження сучасних технологій при проектуванні та будівництві та відбудові об'єктів транспортної інфраструктури; відновлення стану покриття автомобільних доріг та аеродромів з використанням сучасних матеріалів та технологій; дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук; зв'язки із громадськістю; державне управління загального

характеру; міжнародна діяльність; ресурсо- та енергозбереження, екологічний рух, машинне навчання та нейронні мережі.

Розроблення принципів навчання та діяльності в умовах невизначеності, непередбачуваності та не прогнозованості.

Перелік посилань

1. Кирчата І., Шершенюк О., Юрій Ю. Стратегічні напрями відновлення та розвитку транспортної інфраструктури: проектний підхід. Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. J2024.DOI:10.30977/PPB.2226-8820.2024.32.48 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/34-2018-%D1%80#Text>
2. Проектування та будівництво аеродромних комплексів : монографія / За заг. ред. Карпова В. В. Херсон : Олді+, 2022. 336 с.
3. Вакарчук І.М., Гамеляк І.П., Іванова О.О. Парадокс та парадигма системної діяльності кафедри аеропортів в умовах невизначеності. Частина II: продовження. *Науково-технічних збірник «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво»*. – К.: НТУ. Випуск 110 (2021). – С. 115-135. DOI: 10.33744/0365-8171-2021-110-115-135. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/110/115.pdf.
4. Вакарчук І.М., Гамеляк І.П., Іванова О.О. Парадокс та парадигма системної діяльності кафедри аеропортів в умовах невизначеності. Частина I: початок. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. – К.: НТУ. Випуск 109 (2021). – С. 129-146. DOI: 10.33744/0365-8171-2021-109-129-146. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/109/129.pdf.
5. Гамеляк І.П., Пархомов С.І., Вакарчук І.М., Системні аспекти навчання в умовах невизначеності. // Науковий журнал «Автомобільні дороги і дорожнє будівництво». Київ, 2022. Вип. 112. с. 248-260. DOI: 10.33744/0365-8171-2022-112-248-260.

HISTORY OF THE DEPARTMENT OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE SYSTEM DESIGN AND GEODESY. PART 2. EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC ASPECTS OF THE DEPARTMENT'S ACTIVITIES. CURRENT CONDITION AND PROSPECTS FOR DEPARTMENT DEVELOPMENT

Gameliak Igor, Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of Department of Transport Infrastructure Objects System Design and Geodesy, National Transport University, e-mail: gip65@gmail.com, +380503524124, <https://orcid.org/0000-0001-9246-7561>.

Pavlyuk Dmytro, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of Department of Transport Infrastructure Objects System Design and Geodesy, National Transport University, e-mail: ntupavlukd@gmail.com, +380672099378, <https://orcid.org/0000-0003-4493-4238>.

Khomiak Anna, PhD (Candidate of Technical Science), Associate Professor, Associate Professor of Department of Transport Infrastructure Objects System Design and Geodesy National Transport University, Kyiv, Ukraine, akhomjak@gmail.com, +380673990164, <https://orcid.org/0000-0002-2483-8153>.

Abstract. In 2023, a joint Department of System Design of Transport Infrastructure Facilities and Geodesy was established on the basis of the Department of Road Design, Geodesy and Land Management and the Department of Airports.

The ways of the department's development are determined, taking into account all its components, educational and scientific activities are analyzed.

Keywords: transport infrastructure, road industry, department, road design, geodesy, airports, system analysis, educational components, educational and professional programs.

Referents

1. Kyrchata I., Shersheniuk O., Yurii Yu. Stratehichni napriamy vidnovlennia ta rozvytku transportnoi infrastruktury: proiektnyi pidkhid. Problemy i perspektyvy rozvytku pidpriemnytstva. J2024.DOI:10.30977/PPB.2226-8820.2024.32.48 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/34-2018-%D1%80#Text>
2. Proiektuvannia ta budivnytstvo aerodromnykh kompleksiv : monohrafiia / Za zah. red. Karpova V. V. Kherson : Oldi+, 2022. 336 s.
- 3, Vakarchuk I.M., Hameliak I.P., Ivanova O.O. Paradoks ta paradyhma systemnoi diialnosti kafedry aeroportiv v umovakh nevyznachenosti. Chastyna II: prodovzhennia. Naukovo-tekhnichnykh zbirnyk «Avtomobilni dorohy i dorozhnie budivnytstvo». – K.: NTU. Vypusk 110 (2021). – S. 115-135. DOI: 10.33744/0365-8171-2021-110-115-135. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/110/115.pdf.
- 4..Vakarchuk I.M., Hameliak I.P., Ivanova O.O. Paradoks ta paradyhma systemnoi diialnosti kafedry aeroportiv v umovakh nevyznachenosti. Chastyna I: pochatok. Avtomobilni dorohy i dorozhnie budivnytstvo. – K.: NTU. Vypusk 109 (2021). – S. 129-146. DOI: 10.33744/0365-8171-2021-109-129-146. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/109/129.pdf.
5. Hameliak I.P., Parkhomov S.I., Vakarchuk I.M., Systemni aspekty navchannia v umovakh nevyznachenosti. // Naukovyi zhurnal «Avtomobilni dorohy i dorozhnie budivnytstvo». Kyiv, 2022. Vyp. 112. c. 248-260. DOI: 10.33744/0365-8171-2022-112-248-260.