

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»

(30 травня 2019 р.)

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків,

2019

УДК 004:629:656:658

Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2019. – 282 с.

Збірник містить результати теоретичних та практичних наукових досліджень та розробок, які були виконані науково-педагогічними працівниками вищої школи, науковими співробітниками, докторантами, аспірантами, магістрантами, студентами та фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, докторантів, аспірантів, магістрантів, студентів, фахівців.

Матеріали доповідей конференції відтворено з авторських оригіналів

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

© ХНАДУ, 2019

Література: 1. Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті / Затверджено наказом Міністерства транспорту України від 10 лютого 1998 р. N 43. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0043361-98>. 2. Кривошапов С.И. Нормирование расхода топлива на транспорте [текст] / С.И. Кривошапов // Наукові нотатки : Міжвузівський збірник (за галузями знань "Машинобудування та металообробки", "Інженерна механіка", "Металургія та матеріалознавство"). - Луцьк: ЛНТУ. - Вип. 45. - 2014. - С. 308-316. 3. Закон України «Про автомобільний транспорт» [текст] / Відомості Верховної Ради України. – 2006. - № 32. – С. 273. 4. Закон України «Про дорожній рух» [текст] / Відомості Верховної Ради України. – 2018. - № 48. – С. 380. 5. Закон України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» [текст] / Відомості Верховної Ради України. – 2018. - № 44. – С. 354. 6. Говорущенко Н.Я. Системотехника автомобільного транспорту (расчетные методы исследований) [текст] : монографія / Н.Я. Говорущенко. – Харьков: ХНАДУ, 2011 – 292 с.

УДК 681.2.088

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ТА ДОСТОВІРНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ВІДСТАНІ АВТОМОБІЛЯ ДО ПЕРЕШКОД

Коваль О. А., к.т.н., доц.,

Коваль А. О., к.т.н.,

Петрукович Д. Є., к.т.н.,

кафедра метрології та безпеки життєдіяльності, ХНАДУ

Постановка проблеми. Сучасні автомобільні навігаційні системи мають в своєму складі крім радіолокаційних та GPS систем ультразвукові та інфрачервоні (оптичні) канали вимірювання відстаней до перешкод та об'єктів. Точність вимірювання відстані останніх в значній мірі залежить як від метеоумов так і від характеру відбивної поверхні об'єктів. Таким чином актуальним є завдання пошуку шляхів підвищення як точності так і достовірності визначення положення автомобіля як в потоці транспорту так і при паркуванні.

Мета дослідження – пошук шляхів підвищення точності вимірювання відстані автомобіля до перешкоди оптичним та ультразвуковим методом.

Комплексування оптичного та ультразвукового каналів вимірювання відстані. Проведені дослідження датчиків вимірювання відстані – інфрачервоного Sharp GP2Y0A21YK та ультразвукового HC-SR041 виявили як переваги так і недоліки оптичного і ультразвукового методів

вимірювання дальності. Було встановлено, що похибка вимірювання відстані інфрачервоним датчиком Sharp GP2Y0A21YK в значній мірі залежить від: структури відбивної поверхні об'єкта вимірювання; напрямку руху (кута відбивання) відбиваючої площини; рівня запиленості області вимірювань.

Разом з тим похибка вимірювання інфрачервоного датчика Sharp GP2Y0A21YK зовсім не залежить від кольору відбивної поверхні, температури навколишнього середовища та руху повітря.

Похибка вимірювання ультразвукового датчика HC-SR041 в значній мірі залежить від: температури навколишнього середовища; руху повітря. Похибка вимірювання ультразвукового датчика HC-SR041 зовсім не залежить від структури відбивної поверхні об'єкта вимірювання, напрямку руху (кута відбивання) відбиваючої площини та незначно залежить від рівня запиленості області вимірювань.

Таким чином одним із шляхів підвищення точності вимірювань відстані до перешкоди є комплексування оптичного та ультразвукового методів. Суть комплексування полягає в проведенні одночасних вимірювань датчиками Sharp GP2Y0A21YK та HC-SR041 з наступним усередненням результатів вимірювань.

З метою оцінки ефективності комплексування датчиків було проведено декілька серій вимірювань в різноманітних умовах. Результати вимірювань приведено на рис. 1.

Обробка результатів вимірювань показала, що відносна похибка вимірювань ультразвукового датчика склала 0,33%, інфрачервоного 0,11%. Відносна похибка комплексних вимірювань становила 0,22%. Тобто можна говорити про зменшення відносної похибки по відношенню до ультразвукового датчика в 1,5 рази. Але це майже ідеальні умови вимірювань. Сумарну похибку при проведенні вимірювань відстані до того самого стежня який було покрито шаром тонкого поролону, при значній поглинаючій відбивній поверхні в ультразвуковому діапазоні так і слабій відбивній поверхні в інфрачервоному діапазоні, приведено на рис. 2.

Проведені дослідження показали, що відносна похибка вимірювань інфрачервоного датчика склала 12,8%, ультразвукового – 8,2%. Відносна похибка комплексних вимірювань становила 9,4%. Тобто можна говорити про зменшення відносної похибки по відношенню до ультразвукового датчика в 1,36 раз.

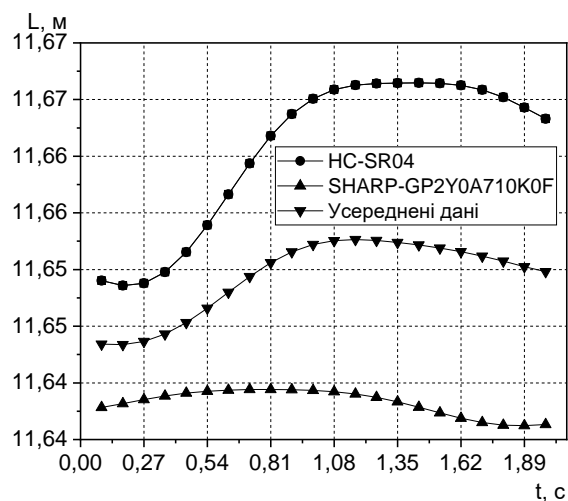


Рисунок 1 – Результати вимірювань відстані при температурі 20 °C

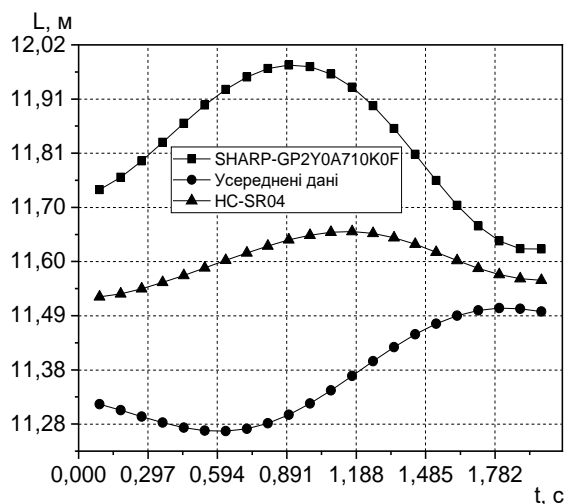


Рисунок 2 – Результати вимірювань відстані при температурі 20 °C і слабкому відбивному сигналі

Таким чином в результаті того, що недоліки одного датчика частково компенсуються перевагами іншого, внаслідок того що вони функціонують за різними фізичними принципами, їх комплексування дозволяє стабілізувати і зменшити похибку вимірювань відстані. Крім того, в ряді випадків, не можна було проводити вимірювання. В результаті комплексного застосування датчиків Sharp GP2Y0A21YK та HC-SR041 це стає можливим. Дослідження показали, що при комплексуванні оптичного та ультразвукового методів мають місце як позитивні сторони комплексного використання датчиків Sharp GP2Y0A21YK та HC-SR041 та і негативні. По-перше – низька вологозахисність датчика HC-SR041 свідчить про доцільну заміну його іншим. По-друге – високий рівень вібрації та запилення в процесі експлуатації негативно впливає на роботу датчика Sharp GP2Y0A21YK. Це приводить до значних скачків сигналу датчика і нестабільності вимірювань.

Висновки. Таким чином в результаті проведених досліджень

встановлено, що комплексування датчиків HC-SR041 та Sharp GP2Y0A21YK дозволить зменшити відносну похибку вимірювань відстані автомобіля до перешкоди майже в 1,5 раз.

Література: 1. Датчик SHARP-GP2Y0A710K0F: веб-сайт. URL: <http://robocraft.ru/files/sensors/Sharp/GP2Y0A02YK0FGP2Y0A02YK0F.pdf> (дата звернення: 22.04.2019). 2. Sensor SHARP-GP2Y0A710K0F: веб-сайт. URL: <http://playground.arduino.cc/Main/SharpIR> (дата звернення: 22.04.2019). 3. SHARP GP2Y0A02YK0F: веб-сайт. URL: http://zelectro.cc/SHARP_GP2Y0A02YK0F (дата звернення: 22.04.2019). 4. Ультразвуковой датчик: веб-сайт. URL: <https://arduino.ua/prod182-ultrazvukovoi-datchik-rasstoyaniya-hc-sr04> (дата звернення: 22.04.2019). 5. Sensor HC-SR04: веб-сайт. URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/> (дата звернення: 22.04.2019). 6. Ограничения HC-SR04: веб-сайт. URL: <https://arduinomaster.ru/datchiki-arduino/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/> (дата звернення: 22.04.2019). 7. Разработка и эксплуатация ультразвукового сенсора: веб-сайт. URL: <https://habr.com/post/313816/> (дата звернення: 22.04.2019). 8. Инфракрасный даль номер: веб-сайт. URL: <https://ru.coursera.org/lecture/roboty-arduino/3-2-infrakrasnyi-dal-nomier-06s8t> (дата звернення: 22.04.2019). 9. MPU-6000 and MPU-6050 Product Specification: веб-сайт. URL: https://store.invensense.com/datasheets/invensense/MPU-6050_V3%204.pdf (дата звернення: 22.04.2019). 10. ИК-дальномеры SHARP: веб-сайт. URL: <http://roboforum.ru/wiki> (дата звернення: 22.04.2019). 11. Ультразвуковой датчик расстояний: веб-сайт. URL: http://www.alexeyk.com/ru/text/review_HCSR04_arduino.html (дата звернення: 22.04.2019). 12. Эксплуатация оптических дальномеров: веб-сайт. URL: http://www.hvwtech.com/products_view.asp?ProductID=91 (дата звернення: 22.04.2019).

УДК 004.42(07)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ WEBGL ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНОГО ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ

Нижников А., студент механического факультета, ХНАДУ

**Маций О. Б., ассистент, кафедра компьютерных технологий и
мехатроники, ХНАДУ**

Постановка проблемы. Преимущества применения технологии WEBGL для разработки интерактивного веб-приложения.

Цель исследования. Обзор характеристик технологии WEBGL для разработки интерактивного веб-приложения.

Основной материал. Сложно переоценить влияние интернета и веб-технологий на современный мир. С момента зарождения интернета и до наших дней, веб-технологии сделали огромный скачок в развитии. И сегодня мы имеем возможность создавать и воспроизводить в браузере любой медиа

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| Даниленко О.Ф., Скородєлов В.В., Черних О.П., Ягнюков С.Ю. Використання програмованих логічних інтегральних схем для реалізації протоколів передачі даних через Інтернет | 3 |
| Senouci S.M., Nikonov O.Ya., Shulyakov V.M., Nikonov D.O. Technologies d'information pour vehicules intelligents | 5 |
| Примаченко Г.О., Богомаз Д.М., Колісник Д.В. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у логістичних системах | 8 |
| Грицук І. В., Погорлецький Д. С., Симоненко Р. В., Володарець М. В., Худяков І. В. Вимірювальний комплекс для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS | 11 |
| Nikitina K.A. Partial differential equations model for modular conveyors controlling | 15 |
| Півнева О.А., Мнушка О.В. Проблема безпеки та аналіз типових загроз для інфраструктури Інтернету речей | 18 |
| Клец Д.М., Ніконов О.Я., Дроздик Є.В., Тимченко С.С. Розроблення інформаційної системи з технологією інтерактивної візуалізації засобами доповненої реальності | 21 |
| Ломотько Д. В. Проблеми нормативно-правового регулювання мультимодальних пасажирських перевезень за участю залізничного транспорту | 24 |
| Бєлов В. І., Дитятьєв О. В. Дуальна освіта, як форма інтеграції науки, освіти та виробництва | 26 |
| Шульдінер Ю.В., Зеленський Д.В., Шиян С.П., Угрін В.В. Впровадження GPS–систем спостереження при транспортуванні вантажів різними видами транспорту | 29 |
| Mnushka O.V., Savchenko V.M. Architecture models and patterns for safety and security for IOT applications | 30 |
| Грицук І.В., Волков В.П., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Використання інформаційних баз даних на автомобільному транспорті | 34 |
| Наглюк М.І., Ковтуненко В.В. Прилад для вимірювання електропровідності рідин, що застосовуються в автомобілях | 37 |
| Tkachenko M. STM32-based HMI solution for IOT application | 39 |
| Ломотько Д.В., Лаліменко М.А. Павленко І.А. Шляхи забезпечення інтероперабельності при створенні логістичних ланцюгів за участю залізниць | 42 |
| Кулик М.М., Ширін В.В. Проблеми та перспективи розвитку велосипедної інфраструктури в містах України | 45 |

| | |
|---|------------|
| Мармут І.А. Структура і принцип роботи електронної моделі стенду при вимірюванні діагностичних параметрів гальмівної системи автомобіля | 48 |
| Khamza I.S., Mnushka O.V. Actual problems and perspectives of autonomous vehicles | 51 |
| Дитятьєв О.В., Белов В.І. Про тестові впливи при діагностуванні підвіски автомобіля | 54 |
| Черняк Т.О., Хоронєко Д.С. Розробка засобів визначення комп'ютерних атак на основі аналізу мережевого трафіку | 57 |
| Ніконов О.Я., Іващенко М.О., Полосухіна Т.О., Железко Б.О. Розроблення інтелектуальної бортової інформаційної системи безпілотного транспортного засобу на основі фази-архітектури | 60 |
| Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Арсененко Д. В. Управління процесом забезпечення залізничним рухомим складом при перевезенні зернових вантажів | 63 |
| Назаров О.І. Впровадження результатів передової світової практики викладання дисциплін у галузі ІТ-технологій | 66 |
| Шевченко В.О., Кудін А.І. Використання дистанційних курсів на базі moodle при викладанні дисциплін студентам денної форми навчання | 69 |
| Ломотько Д.В., Вовків А.Т. Удосконалення інформаційної взаємодії залізничних під'їзних колій шляхом впровадження логістичних технологій | 73 |
| Волков В.П., Грицук І.В., Волкова Т.В. Інформаційна система моніторингу технічного стану автомобіля в умовах ITS | 77 |
| Гулага Я.С., Мнушка О.В. Критерії оцінки якості в проектах, що використовують Agile | 82 |
| Фастовець В.І., Шуляков В.М., Мороз О.О. Використання генетичних алгоритмів для самовдосконалення елементів дизайну сайтів | 85 |
| Ткачук О.Ю. Розрахункові-логічні системи для управління КА | 90 |
| Мізяк І.О., Тімонін В.О. Система бездротової передачі даних між автомобілем та світлофором | 92 |
| Семченко Н.О., Решетніков Є.Б. Моделювання параметрів транспортних потоків у автоматизованих системах управління дорожнім рухом | 95 |
| Абрамова Л.С., Харченко Т.В., Безбородов Д.І. Підхід до визначення безпеки руху на транспортному вузлі міста | 98 |
| Ткачук О.Ю. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на транспорті | 102 |

| | |
|--|------------|
| Колеснікова Н.В. Використання комп'ютера для побудови графіків на заняттях з математики | 105 |
| Лебединський А.В., Янушкевич С.Д. Оцінка точності апроксимації нестационарних сигналів емпіричними модами Гільберта-Хуанга | 109 |
| Кривошапов С.І. Бортова система реєстрації витрати палива та умов експлуатації автомобіля | 112 |
| Коваль О. А., Коваль А. О., Петрукович Д. Є. Підвищення точності та достовірності вимірювання відстані автомобіля до перешкод | 115 |
| Нижников А., Маций О. Б. Применение технологии WEBGL для разработки интерактивного веб-приложения | 118 |
| Оксанич І. Г. Розвиток методу верифікації оціночних показників для їх використання у якості критерію оптимізації | 122 |
| Котенко Б.О., Мнушка О.В. Об'єктно-орієнтований підхід до дизайну навчаючих програм | 125 |
| Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О., Семергей А.М. Технічні аспекти автоматичного керування наземними безпілотними транспортними засобами | 127 |
| Тимонин В.А., Пономарев А.Е. Алгоритм функционирования системы предупреждения столкновений на участках дорог с ограниченной видимостью. | 130 |
| Пронин С.В. Инструменты для разработки искусственных агентов в сфере транспортной логистики | 133 |
| Сільченко В.Р. Автоматизована система діагностування зернових культур за допомогою автономного літального апарата | 139 |
| Петренко Ю.А., Михайлова А.І. Комп'ютерна технологія моніторингу якості води на технічному водоймищі автотранспортного підприємства | 142 |
| Тимонин В.А. Использование технологии A-GPS для определения местоположения движущихся объектов | 145 |
| Тиричева О.А., Репін І.О. Дослідження впливу масштабування на ефективність роботи локальної мережі | 149 |
| Шапошнікова О.П. Прием та обробка інформації про місце знаходження транспорту для мобільного додатку «Мій транспорт» | 153 |
| Поперешняк С.В. Оцінка якості послідовностей псевдовипадкових чисел | 157 |
| Маций О. Б., Наумов В.С. Паросполучення в моделях транспортної логістики | 160 |
| Тимонин В.А., Калинин А.А. Обзор технологий передачи данных в системах коммуникации автомобилей | 163 |
| Пономарьов В.В., Ширін В.В. Аналіз досвіду оцінки транспортної | 169 |

доступності інфраструктури сучасних міст

| | |
|--|------------|
| Левченко О.С., Холодова О.О., Потапенко А.І. Необхідність вибору оптимальних технічних периферійних засобів автоматизованих систем керування дорожнім рухом | 172 |
| Matsiy M. E., Alekseyev O. P., Jörg P. Interactive monitoring, as effective management of the state of transport communications | 175 |
| Борзенко О.П. ІТ-технології як важіль підвищення ефективності процесу викладання іноземної мови | 178 |
| Венгер А. С., Степанов О. В., Волобуєва Т. В., Міжнародний досвід використання інтелектуальних транспортних систем | 181 |
| Пімонов І.Г., Рукавішніков Ю.В. Створення логістичного підходу при конструюванні та експлуатації будівельно-дорожніх машин | 184 |
| Зибцев Ю.В. Перевірка тягово-швидкісних властивостей колісних машин у дорожніх умовах | 186 |
| Oleynyk Y.S. Discrete event model of the movement of a batch of subjects of labour on technological route | 189 |
| Тимонин В.А., Луговой А.Б. Обзор методов и алгоритмов определения скорости транспортных средств по данным видеоаналитики | 193 |
| Пронин С.В., Жученко О.О. Огляд бібліотек комп'ютерного зору | 197 |
| Sholominska L. S., Storchak M. O. Software engineering education at university | 201 |
| Пронин С.В., Луговой А.А., Есмагамбетов Б.-Б.С. Использование мультиагентных систем в транспортной логистике | 203 |
| Книщенко А.О. Мехатронна система керування гідроприводом мобільного підйомника | 206 |
| Аль-Дара Є.Н., Мойсеєв В.Ю. Автоматизована система моніторингу стану хворого на прикладі моніторингу пульсу | 209 |
| Костікова М. В., Скрипіна І. В. Аналіз досвіду використання платформи Futurelearn для інтеграції масових відкритих онлайн-курсів в систему навчання | 212 |
| Біньковська А.Б., Нефьодов Л.І. Інформаційна технологія синтезу територіально-просторово-розподіленої комп'ютерної мережі офісів транспортних систем | 214 |
| Yefimenko O.V., Pluhin D.A. Designing the structure of intelligent control system in construction and road machines | 217 |
| Шевченко В.О., Онишко І.В. Особливості використання Microsoft Excel для обробки великих масивів даних | 220 |
| Байдун В.В., Мнушка О.В. Засоби забезпечення безпеки даних в Інтернеті речей | 223 |

| | |
|--|------------|
| Плугіна Т.В., Мураховський В.К. Інтенсифікація систем обробки інформації робочих параметрів будівельно-дорожніх машин | 226 |
| Плугіна Т.В., Мірошник В.А. Інтелектуальна система управління конвеєром | 229 |
| Плугіна Т.В., Колесніков В.С., Дудко Д.В. Управління приводом робочого органу машини як кіберфізичною системою | 232 |
| Плугіна Т.В., Кириченко Ю.В. Модель мехатронної системи управління виконавчими пристроями вантажно-розвантажувальної машини з GPS-інтенсифікатором | 234 |
| Горбик Ю.В. Аналіз направлений для підвищення екологічної безпеки автомобілей | 237 |
| Подолька О.А., Подолька А.Н., Новак І.В. Оптимізація транспортних перевозок в умовах ризику | 241 |
| Лабенко Д.П. ГІС як інструмент розв'язання транспортних задач | 244 |
| Скворчевський О.Є. Нове покоління гідравлічних приводів для мобільних машин на основі принципу e-LOAD SENSING (e-LS) | 247 |
| Подолька О.А., Подолька А.Н., Панов Е.В. Нормалізація критеріїв многокритеріальних задач транспортного типу на основі блочної сортировки | 249 |
| Чорний Б.С., Кононіхін О.С. Автоматизація процесу підбору персоналу | 252 |
| Ільге І.Г., Вагін Д.О. Модель вибору САУ асфальтоукладача | 254 |
| Кудін А. І., Жульєв Д.Н. Розвиток інформаційних технологій та їх вплив на майбутнє людства | 257 |
| Вітер Д.О., Кононіхін О.С. Вибір засобів комунікації співробітників розподіленого офісу | 260 |
| Чепусенко Є.О., Сахацький В.Д. Випромінювач комп'ютеризованої системи визначення координат проколюючої головки при безтраншейній прокладці трас підземних комунікацій | 263 |
| Згонник О.Є., Кононіхін О.С. Вибір апаратно-програмного забезпечення інформаційної системи контролю руху транспорту | 266 |
| Ільге І.Г., Мереха Р.Ю. Модель вибору елементної бази САУ робочими органами бульдозера | 268 |
| Шмойлов А.Ю., Кононіхін О.С. Впровадження системи супутникового моніторингу в дорожньо-будівельній організації | 270 |
| Рябушенко О.В., Краснов Ю.О. Дослідження впливу геометрії перехрестя на величину потоку насичення | 272 |

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Науковий редактор д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Технічний редактор Мнушка О.В.