

Силабус
вибіркової дисципліни

Автоматизовані системи управління дорожнім рухом
Automated traffic control systems

Назва дисципліни:	Автоматизовані системи управління дорожнім рухом
Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2684
Обсяг освітнього компоненту:	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю:	залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра організації та безпеки дорожнього руху
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Абрамова Людмила Сергіївна, д.т.н., доц., проф. кафедри
Контактний телефон:	(057) 707-37-06
E-mail:	abramova_ls@ukr.net

Предмет: підготовка висококваліфікованих фахівців у галузі транспортних систем, до самостійного вирішення теоретичних і практичних завдань з формування керуючих впливів на дорожній рух сучасними засобами управління у складі систем управління; отримання практичних навичок з визначення якості управління дорожнім рухом.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: освітній компонент «Автоматизовані системи управління дорожнім рухом» базується на знаннях з дисциплін «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Транспортні системи», «Інформатика», «Вища математика», «Транспортне планування міст», «Організація і безпека дорожнього руху», «Моделювання транспортних потоків», «Технічні засоби регулювання дорожнього руху».

Компетентності:

Інтегральна: здатність аналізувати та розв'язувати складні соціально-технічні проблеми та практичні завдання в сфері організації та безпеки дорожнього руху та транспорту або у процесі навчання, що характеризуються комплексністю, системністю та передбачають застосування теорій та методів фундаментальних та прикладних наук; сучасних інформаційних технологій; автоматизованих систем управління, моделювання та проектування.

Загальні:

– здатність збирати, обробляти дані з використанням сучасних інформаційних технологій та інтерпретувати необхідні дані для формування суджень по відповідним соціальним і науковим проблемам в сфері транспорту.

Фахові:

- здатність до використання знань про закономірності та принципи функціонування транспортних і пішохідних потоків у великих транспортних мережах. методів проектування елементів транспортної мережі, направлених на забезпечення ефективності та безпеки дорожнього руху;
- здатність до розробки елементів автоматизованих систем управління дорожнім рухом на автомобільних дорогах загального користування та елементах вулично-дорожньої мережі міст;
- вміння використовувати методи математичного аналізу, сучасних інформаційних технологій для дослідження об'єкта транспортного процесу;
- здатність використовувати знання й уміння в галузі сучасних інформаційних технологій для рішення експериментальних і практичних завдань в області проектування та експлуатації технічних засобів управління дорожнім рухом;
- здатність до використання математичного апарату, теоретичних і експериментальних методів досліджень транспортних і пішохідних потоків;
- здатність до моделювання дорожнього руху, процесів функціонування вулично-дорожньої мережі та окремих її елементів з використанням передових технологій та розрахункових методів, програмних продуктів та пакетів транспортного моделювання.

Результати навчання:

- засвоєння принципів управління дорожнім рухом та їх реалізація автоматизованою системою управління на вулично-дорожній мережі міста з метою підвищення ефективності дорожнього руху;
- знання нормативно-правових засад відносин у сфері дорожнього руху та транспорту;
- розробляти інженерно-планувальні та організаційні заходи щодо підвищення безпеки дорожнього руху;
- досліджувати дорожні та транспортні умови на ділянках вулично-дорожньої мережі;
- розробляти проекти організації дорожнього руху на ділянках транспортної мережі, спрямовані на підвищення безпеки і ефективності дорожнього руху;
- проектувати та вдосконалювати режими світлофорного регулювання, в тому числі координованого управління, з метою підвищення ефективності та безпеки дорожнього руху, проводити техніко-економічний аналіз та оцінку доцільності впровадження світлофорного регулювання;
- розробляти та впроваджувати елементи автоматизованих систем управління дорожнім рухом для забезпечення реалізації проектних характеристик міської вулично-дорожньої мережі та безпеки дорожнього руху.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК 1 Вступ. Предмет, мета, задачі та структура дисципліни. Державні стандарти України та нормативні документи у галузі управління дорожнім рухом. Роль та місце АСУДР для підвищення ефективності і безпеки дорожнього руху.	2	2
	ПР1 Розробка математичної моделі розподілення транспортних потоків (ТП) у вузлах автомобільних доріг.	2	-
	СР Мета та задачі застосування АСУДР у містах та на автошляхах. Вплив АСУДР на ефективність дорожнього руху. Вплив АСУДР на безпеку дорожнього руху.	10	15
2	ЛК 2 Принципові схеми управління дорожнім рухом: замкнуті, розімкнуті та схема із зворотнім зв'язком. Реалізація схем управління. Особливості дорожнього руху, як об'єкту управління. Стаціонарність дорожнього руху. Стохастичність дорожнього руху. Неповна керованість.	4	-
	ПР 2 Визначення максимально допустимої швидкості руху транспортних засобів на дорозі.	2	-
	ПР 3 Побудова імітаційної моделі обгону транспортних засобів.	2	-
	СР Формування замкнутої системи управління дорожнім рухом. Формування розімкнутої системи управління дорожнім рухом. Ефективність зворотного зв'язку управління дорожнім рухом. Параметри транспортного потоку, які визначають стаціонарність дорожнього руху. Параметри транспортного потоку, які визначають стохастичність дорожнього руху. Визначення неповної керованості у дорожньому русі.	20	20
3	ЛК 3 Засоби оцінки завантаження та режимів руху на вулично-дорожній мережі. Призначення статистичних даних в процесі управління. Методи прогнозування в управлінні дорожнім рухом.	4	-
	ПР 4 Визначення параметрів АСУДР на підставі теорії масового обслуговування з відмовами.	1	-
	ПР 5 Визначення параметрів АСУДР на підставі теорії масового обслуговування з очікуванням.	1	-
	СР Визначення режимів руху автотransпортних засобів на вулично-дорожній мережі; Методи оцінки завантаження вулично-дорожньої мережі; Збір вихідних даних для управління дорожнім рухом; Методи прогнозування зміни параметрів дорожнього руху.	15	20
4	ЛК 4 Класифікація АСУДР за методами управління: методи управління у реальному часі та поза ним, методи управління у просторі. Опис існуючих поколінь АСУДР. Методи управління дорожнім рухом: локальні методи, районні методи, системні методи, адаптивні методи. Принципи координованого управління дорожнім рухом на магістралях міста. Визначення параметрів керуючих впливів. Вимоги та умови організації координованого управління.	2	2
	ПР 6 Визначення параметрів координованого управління на магістралі. Побудова графіку координації функціонування технічних засобів.	2	-
	СР Методи управління дорожнім рухом у реальному часі (on-line); Методи управління дорожнім рухом поза реальним часом (off-line); Методи управління дорожнім рухом на мережі; Керуючі впливи у локальних методах управління; Формування системного управління дорожнім рухом; Засади координованого управління на магістралі; Переваги координованого управління дорожнім рухом.	15	15
5	ЛК 5 Підсистеми АСУДР та їх призначення: технічна, математична, програмна, інформаційна та організаційна. Функції АСУДР: керуючі,	2	-

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
	інформаційні, допоміжні. Особливості структур АСУДР – децентралізована, централізована та ієрархічна при виконанні функцій управління. Переваги та недоліки. Порівняльний аналіз.		
	ПР 7 Визначення якості управління дорожнім рухом за технічними критеріями ефективності.	2	
	ПР 8 Визначення якості управління дорожнім рухом за соціальними критеріями ефективності.	2	2
	СР Склад технічної підсистеми АСУДР; Виконавчі та вимірюючі пристрої АСУДР; Склад математичної підсистеми АСУДР; Призначення інформаційної та організаційної підсистем АСУДР; Склад керуючих функцій АСУДР; Склад допоміжних функцій АСУДР; Децентралізована структура АСУДР; Централізована структура АСУДР; Ієрархічна структура АСУДР; Порівняльний аналіз структур АСУДР.	16	20
6	ЛК 6 Критерії ефективності управління дорожнім рухом: технічні критерії управління, соціальні критерії управління, екологічні критерії управління, економічні критерії управління.	2	2
	ПР 9 Визначення якості управління дорожнім рухом за екологічними критеріями ефективності.	2	2
	СР Технічні критерії ефективності управління дорожнім рухом; Соціальні критерії ефективності управління дорожнім рухом; Екологічні критерії ефективності управління дорожнім рухом; Економічні критерії ефективності управління дорожнім рухом.	12	20
Разом	ЛК	32	6
	ПР (ЛР, СЗ)	16	4
	СР	72	110

Методи навчання, форми та методи оцінювання:

Методи навчання: словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія, робота з книгою тощо), наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій), практичні (практичні, семінари, «круглий стіл», метод мозкової атаки), самостійна робота студента.

Форми та методи оцінювання: поточний контроль – опитування або проведення контролю у вигляді тестових завдань; підсумковий контроль – залік.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів;
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у наукових конференціях ХНАДУ – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dob_roch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час підсумкового контролю заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Иносе Х., Хамада Т. Управление дорожным движением/ под редакцией М.А. Блинкина: пер. англ. – М.: Транспорт, 1983 – 248 с.
2. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения / Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев. – М.: Академкнига, 2005. – 279с.
3. Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / за заг. ред. В.П. Поліщука, О.О. Бакуліч, О.П. Дзюба, В.І. Єресов та ін. – К.: Знання України, 2012. – 467 с.
4. Полищук В. П. Проектирование автоматизированных систем управления движением на автомобильных дорогах / В. П. Полищук, Б.М. Четверухин. - К.: КАДИ, 1983. – 95 с.
5. Абрамова Л.С. Автоматизовані системи управління дорожнім рухом [текст] / Л.С. Абрамова, О.О. Бакуліч: Навчальний посібник. – Харків: ХНАДУ, 2013. - 193 с.
6. Л.С. Абрамова, Н.С. Чернобаев. Координированное управление дорожным движением на сети магистралей города. Монография. Харьков, издательство "Точка", 2012, 160 с.
7. Abramova L. Model experiment of dynamic control implementation at the transport network in Kharkiv, Ukraine // Theoretical and scientific foundations of engineering: collective monograph. International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. PP.150-164. Available at : DOI : 10.46299/isg.2020.MONO.TECH.II URL: <http://isg-konf.com>
8. Abramova L., Shyrin V., Ptytsia H., Kapinus S. Dynamic control over traffic flow under urban traffic conditions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. VOL 4, NO 3 (106) (2020). P. 34-43. (Scopus. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.210170>)
9. Кашканов, А. А. Організація дорожнього руху : навчальний посібник / А. А. Кашканов, В. П. Кужель. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 125 с.
10. Абрамова Л.С., Птиця Г.Г. Глава 6. Концепция управления безопасностью дорожного движения // Перспективные тренды развития науки: техника и технологии. В 2 книгах. К 1.: монография. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2016 – С. 169-190.
11. Абрамова Л. С. Системный анализ систем управления дорожным движением / Л. С. Абрамова, С. В. Капинус // Молодий вчений : наук. журн., №7. – Херсон: Гельветика, 2016. С. 177-181.

12. Концептуальний підхід до проектування систем управління дорожнім рухом / Є. В. Нагорний, Л. С. Абрамова // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології., Випуск 12 / ХНАДУ. – Х., 2017, с.94-100.

13. Абрамова Л.С. Довідковий словник термінів та визначень з організації та безпеки дорожнього руху: словник / Л.С. Абрамова, Г.Г. Птиця, В.В. Ширін. – Х.: ХНАДУ, 2016. – 220 с.

14. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Автоматизовані системи управління дорожнього руху» для студентів спеціальності 7.100401 – «Організація і регулювання дорожнього руху».

Додаткові джерела:

1. Дистанційний курс: <https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=2684>
2. <http://files.khadi.kharkov.ua>.
3. <http://www.mintrans.gov.ua>.
4. <http://www.niss.gov.ua>.

**Розробники силабусу
навчальної дисципліни:**

(підпис)

Людмила АБРАМОВА

(підпис)

Сергій КАПІНУС

Завідувач кафедри

(підпис)

Іван НАГЛЮК