

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет транспортних систем
Кафедра транспортних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

професор

БАТРАКОВА А.Г.

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	OK8 Моделювання транспортних процесів (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
статус дисципліни	обов'язкова (обов'язкова / вибіркова)
рівень вищої освіти	другий (магістерський) (перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))
галузь знань	27 Транспорт (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті) (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	державна

жж

1. Мета вивчення навчальної дисципліни – викладання навчальної дисципліни «Моделювання транспортних процесів» є підготовка майбутніх магістрів у галузі організації перевезень і в управлінні на транспорті, вивчення ними теоретичних, практичних та методичних положень щодо самостійного вирішення задач моделювання транспортних процесів при організації та управлінні автомобільними перевезеннями.

2. Передумови для вивчення дисципліни: Дисципліна вивчається після вивчення дисциплін освітньо-професійної програми «Організація перевезень і управління на автомобільному транспорті» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті): Методи наукових досліджень.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів / годин	4 кредити / 120 годин	4 кредити / 120 годин
Семестр викладання дисципліни	2	2
Розподіл часу за навчальним планом:		
– лекції, год.	16	4
– практичні (семінарські) заняття, год.	16	4
– лабораторні заняття, год.	-	-
– самостійна робота, год.	58	82
– курсовий проєкт, год.	-	-
– курсова робота, год.	-	-
– розрахунково-графічна робота (контрольна робота), год.	-	-
– підготовка та складання екзамену, год.	30	30
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	екзамен	екзамен

4. Компетентності:

Інтегральна – здатність особи розв’язувати складні задачі і проблеми транспортної галузі у сфері професійної (наукової) діяльності автотранспортних систем і технологій та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень і здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні:

- ЗК 08. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові:

- ФК 01. Здатність до дослідження і управління функціонуванням транспортних систем та технологій

- ФК 02. Здатність до визначення та застосування перспективних напрямків моделювання транспортних процесів.

- ФК 07. Здатність до управління транспортними потоками.
- ФК 11. Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач у сфері транспортних систем і технологій.
- ФК 12. Здатність будувати відповідні моделі транспортного процесу автомобільних перевезень, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння комерційної діяльності на автомобільному транспорті.

5. Очікувані програмні результати навчання з дисципліни.
Вивчення дисципліни «Моделювання транспортних процесів» забезпечує формування сукупності таких програмних результатів навчання, котрі полягають у вмінні:

- ПРН 06. Розробляти нові та удосконалювати існуючі транспортні системи та технології, визначати цілі розробки, наявні обмеження, критерії ефективності та сфери використання.
- ПРН 07. Розробляти та аналізувати графічні, математичні та комп'ютерні моделі транспортних систем та технологій.
- ПРН 14. Використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для аналізу, розробки та удосконалення транспортних систем та технологій.

6. Методи навчання: лекції; практичні роботи; самостійна робота здобувача, в т.ч. з книгами та інформаційними джерелами; пояснення; демонстрація ілюстративних матеріалів за допомогою презентацій.

7. Критерії оцінювання результатів навчання.

7.1 Поточна успішність

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.

7.1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

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

7.1.3 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) 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.

7.1.4 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	від 35 до 59
						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	

7.2 Підсумкове оцінювання з дисципліни

7.2.1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

7.2.2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

7.2.3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

7.2.4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

7.2.5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $ПК^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

8. Засоби діагностики результатів навчання. Для поточного контролю знань студентів можуть застосовуватись стандартизовані тести. Методами демонстрування результатів навчання є індивідуальне звітування щодо виконаних практичних робіт або презентація відповідних результатів. Засобами оцінювання результатів навчання є звіт з практичних робіт, екзаменаційні білети, які складаються з двох теоретичних питань та однієї задачі, стандартизовані тести для проведення поточного та підсумкового контролю.

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	ЛК Математичне моделювання транспортних процесів та принципи їх побудови	2	1	1.1; 1.4; 1.7
	ПР Розробка структурної моделі транспортного процесу	2	1	
	СР Основні підходи та методи наукових досліджень	7	10	
2	ЛК Побудова моделей транспортного процесу за допомогою уніфікованої мови моделювання UML	2	-	1.1; 1.4; 1.5
	ПР Розробка алгоритмів пошуку ефективних транспортних процесів.	2	-	
	СР Діаграма класів. Реалізація діаграм UML.	7	11	
3	ЛК Статистичні методи аналізу даних параметрів транспортного процесу.	2	1	1.1; 1.4; 1.5
	ПР Розробка моделі транспортного процесу з використанням UML	2	1	
	СР Реалізація статистичного аналізу даних в програмних середовищах	7	9	
4	ЛК Принципи імітаційного моделювання транспортних процесів.	2	1	1.1; 1.4; 1.7
	ПР Статистичне моделювання показників транспортного процесу в програмному середовищі	2	1	
	СР Планування імітаційного експерименту	7	9	
5	ЛК Статистичний аналіз результатів моделювання	2	-	1.1; 1.4; 1.7
	ПР Імітаційне моделювання транспортного процесу	4	-	
	СР Дисперсійний та кореляційний аналіз	5	10	
6	ЛК Використання теорії графів для моделювання транспортних процесів	2	1	1.1; 1.4; 1.7
	ПР	-	-	
	СР Методи оптимізації транспортних процесів	7	11	
7	ЛК Моделювання Марковських випадкових процесів	2	-	1.1; 1.4; 1.7
	ПР Розробка моделі процесу міжнародних перевезень з використанням марківських ланцюгів	2	-	
	СР Нейронна мережа	9	11	
8	ЛК Моделювання дискретних систем на основі мереж Петрі	2	-	1.1; 1.5
	ПР Визначення ефективного транспортного процесу	2	-	
	СР Об'єктно-орієнтоване програмування як інструмент для моделювання транспортних процесів	7	11	
Підготовка та складання екзамену		30	30	1.1-1.4
Разом	ЛК	16	4	
	ПР	16	4	
	СР	58	82	
Усього		120	120	

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять.

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення. Вивчення навчальної дисципліни передбачає використання персональних комп'ютерів та програм з пакету програмного забезпечення Microsoft Office 2010. Можуть використовуватись навчальні платформи Moodle, Zoom та Socrative.

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

1.1 Павленко О.В. Основи наукових досліджень (методи, задачі, приклади): Навч. посібник. / Павленко О.В., Наумов В.С., Шраменко Н.Ю., Потапенко А.В. – Х.: ХНАДУ, 2015. - 154 с.

1.2 Павленко О.В. Електронний конспект лекцій з дисципліни «Моделювання транспортних процесів» / Павленко О. В. // Х: ХНАДУ, 2018. – 234 с.

1.3 Павленко О.В. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів з дисципліни «Моделювання транспортних процесів» / Павленко О.В. // Х: ХНАДУ, 2018. – 30 с.

1.4 Павленко О.В. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи студентів з дисципліни «Методи наукових досліджень» / О.В. Павленко - Х.: ХНАДУ, 2020. – 26 с.

1.5 Литвинов А.Л. Теорія систем масового обслуговування : навч. посібник / А.Л. Литвинов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 141 с.

1.6 Уривський Л.О., Мошинська А.В., Осипчук С.О. Імітаційне моделювання систем і процесів у телекомунікаціях: навчальний посібник / Л.О. Уривський, А.В. Мошинська, С.О. Осипчук. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 202 с.

1.7 . Дубовой В.М. Моделювання та оптимізація систем: підручник / Дубовой В. М. , Кветний Р. Н. , Михальов О. І. , Усов А. В. – Вінниця: ПП «ТД«Едельвейс», 2017 – 804 с.

1.8 Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення: науково-методичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик – Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.

2. Допоміжна література

2.1 Субботін С.О. Нейронні мережі: навч. посіб. / С.О. Субботін, А.О. Олійник. – З.: ЗНТУ, 2014. – 132 с.

2.2 Davidrajuh, R. A New Modular Petri Net for Modeling Large Discrete-Event Systems: A Proposal Based on the Literature Study. Computers. 2019, 83 p.

3. Інформаційні ресурси

3.1. Наукове товариство студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених. URL: <https://www.khadi.kharkov.ua/science/naukove-tovaristvo-studentiv-aspirantiv-doktorantiv-i-molodikh-vchenikh/>

3.2. Центр транспортних стратегій : веб-сайт інформаційно-консалтингового центру «ЦТС». URL: <http://cfts.org.ua/>.

3.3. Наукова діяльність кафедри транспортних технологій. URL: <https://fts.khadi.kharkov.ua/kafedri/transportnikh-tehnologii/naukova-dijalnist/>

3.4. Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1498>

3.5. Зовнішньоекономічна діяльність : офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. – URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/zed.htm.

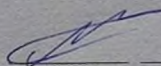
3.6. Міжнародні вантажоперевезення он-лайн : офіційний веб-портал. URL: lardi-trans.com

Розробник:

доцент кафедри ТТ, к.т.н., доц.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

«26» серпня 2024 року



(підпис)

Калініченко О.П.

(прізвище та ініціали)

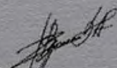
Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри
Протокол №1 від «26» серпня 2024 року

Т.В.О. завідувача кафедри:

д.т.н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)

«26» серпня 2024 року



(підпис)

Вдовиченко В.О.

(прізвище та ініціали)

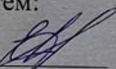
ПОГОДЖЕНО

Декан факультету транспортних систем:

к.е.н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)

«26» серпня 2024 року



(підпис)

Бекетов Ю.О.

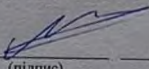
(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми:

доц. к.т.н., доц.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

«26» серпня 2024 року



(підпис)

Калініченко О.П.

(прізвище та ініціали)