

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ТА МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор
Херсонської державної
морської академії

 Олена ДЯГИЛЕВА

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

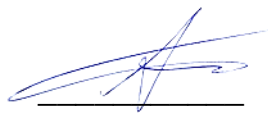
З освітнього компонента	Моделі управління багаторівневими транспортними системами
Факультет	Суднової енергетики
Ступінь вищої освіти	Доктор філософії
Галузь знань	J «Транспорт та послуги»
Спеціальність	J5 «Морський та внутрішній водний транспорт»
Освітньо-наукова програма	Транспортні технології: експлуатація, ремонт та управління рухом засобів водного транспорту
Семестр / курс	Четвертий / другий
Форма навчання	Очна / заочна

Робочу навчальну програму освітнього компонента «Моделі управління багаторівневими транспортними системами» розробив згідно з освітньо-науковою програмою та навчальним планом підготовки «Доктор філософії», галузь знань J «Транспорт та послуги», спеціальність J5 «Морський та внутрішній водний транспорт», освітньо-наукова програма «Транспортні технології: експлуатація, ремонт та управління рухом засобів водного транспорту», д.т.н., проф. Шарко О.В., 13 с., мова навчання українська.

Програму розглянуто та ухвалено на засіданні кафедри транспортних технологій та механічної інженерії

Протокол № 1 від «3» вересня 2025 р.

Завідувач кафедри транспортних
технологій та механічної інженерії

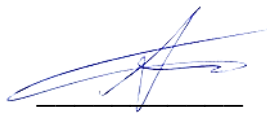


підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньо-наукової
програми



підпис

Андрій БУКЕТОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Завідувач аспірантурою та докторантурою



підпис

Едуард АППАЗОВ

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Завідувач навчально-методичного
відділу



підпис

Валентина ЧЕРНЕНКО

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

Рада із забезпечення якості освітньої діяльності та якості освіти ХДМА

Протокол від 18 вересня 2025 року № 1

Позначення та скорочення:

ІМО – міжнародна морська організація;

ЄКТС – Європейська кредитно-трансферна система;

АТ – атестаційний тиждень;

Л – лекція;

ПЗ – практичне заняття;

ЛЗ – лабораторне заняття.

ОК – освітній компонент

1. Місце освітнього компонента в структурі освітньо-наукової програми

Освітній компонент «Моделі управління багаторівневими транспортними системами» за навчальним планом є вибіркоким освітнім компонентом циклу професійної підготовки, блоку освітніх компонентів з набуття глибинних знань зі спеціальності. Загальна кількість годин – 120; 4,0 кредити, з них аудиторних 56 годин (28 годин лекційних, 28 – практичні, 64 – самостійна робота).

Мета освітнього компонента . Метою освітнього компонента є освоєння та розуміння здобувачами основних теоретичних знань та практичних навичок з основ управління багаторівневими транспортними системами в умовах невизначеності.

Передбачено надати загальні уявлення про види невизначеності, критерії обліку, оцінку ситуації ухвалення рішень в умовах невизначеності, моделі та методи багатокритеріальної оптимізації.

Вивчення освітнього компонента «Моделі управління багаторівневими транспортними системами» сприяє розширенню наукового світогляду, підвищенню загальної наукової культури та розвитку мислення та забезпечує знання, необхідні для розуміння процесів багатокритеріальної оптимізації прийняття рішень при розробці транспортних систем в умовах невизначеності, з якими здобувачу доведеться зустрічатися у своїй фаховій діяльності.

При викладанні освітнього компонента враховуються особливості навчального плану підготовки з даного напрямку, вимоги безперервності і наступності знань з моделювання, багатокритеріальної оптимізації управління складних об'єктів при вивченні спеціальних навчальних дисциплін.

Методи навчання і викладання. Під час викладання освітнього компонента перевага надається застосуванню як традиційної системи методів і прийомів, так і інноваційних інтерактивних методик (майстер-класи, науково-практичні семінари, наукові веб-семінари), інтерактивні лекції, ділові ігри, наукові дискусії, а також електронному навчанню в системі Moodle (<https://mdl.ksma.ks.ua/course/index.php?categoryid=984>) тощо.

Вивчення освітнього компонента «Моделі управління багаторівневими транспортними системами» спрямоване на формування наступних компетентностей (таблиця 1.1):

Таблиця 1.1 – Компетентнісні вимоги до умінь фахівців відповідно до освітньо-наукової програми

№	Основні програмні результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач
1	ПРН 02. Здатність узагальнити плани управління матеріальними ресурсами для забезпечення наукових досліджень у сфері транспортних систем та технологій і дотичних міждисциплінарних напрямках
2	ПРН 05. Уміння встановити самостійно дослідницькі цілі, формулювати і перевіряти гіпотези
3	ПРН 07. Вміння розробити стратегічні плани щодо сфер застосування

	науково-дослідних розробок при реалізації наукових проєктів, організовувати їх впровадження
4	ПРН 11. Уміння аргументувати нестандартні рішення в критичних ситуаціях
5	ПРН 12. Уміння передбачати можливості для успішної реалізації інноваційних ідей, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті сучасних знань щодо досліджуваної проблеми
6	ПРН 21. Здатність представляти думки та ідеї, презентувати результати досліджень в усній і письмовій формі іноземною мовою, оприлюднювати результати досліджень у провідних міжнародних наукових виданнях
7	ПРН 32. Розробляти методи підвищення ефективності експлуатації транспортних засобів та систем, досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, що дозволить отримати нові знання та продукти світового рівня у сфері транспортних технологій
8	ПРН 40. Застосувати відповідні стратегії прийняття управлінських рішень залежно від умов функціонування транспортних засобів
9	ПРН 42. Вміти прогнозувати потенційні наслідки прийняття управлінських рішень у галузі водного транспорту

Міжпредметні зв'язки освітнього компонента «Моделі управління багаторівневими транспортними системами» з іншими освітніми компонентами освітньо-наукової програми наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Міжпредметні зв'язки, які забезпечуються (наступними) освітніми компонентами.

№	Освітній компонент
Попередні освітні компоненти	
1	Іноземна мова (англійська) для академічних цілей
2	Інформаційні технології в науковій діяльності
3	Сучасні стратегії ремонту транспортних систем та засобів
4	Методи діагностики, контролю надійності транспортних систем та засобів
Наступні освітні компоненти	
5	Відсутні, враховуючи закінчення освітньої складової ОНП

У результаті засвоєння освітнього компонента здобувачі повинні

знати:

- сучасні моделі управління транспортними системами для забезпечення наукових досліджень;
- стратегічні плани щодо сфер застосування науково-дослідних розробок;

- можливості для успішної реалізації інноваційних ідей;
- технологію пошуку інформації;
- задачі інноваційного характеру за допомогою сучасних програмних та технічних засобів управління багаторівневими транспортними системами.

вміти:

- встановити самостійно дослідницькі цілі;
- аргументувати нестандартні рішення в критичних ситуаціях;
- модифікувати набуті знання та навички щодо управління багаторівневими транспортними системами;
- відходити від стереотипів, адаптуватися та діяти в новій ситуації;
- виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів у сфері транспортних технологій та дотичних міждисциплінарних напрямках.

отримати навички:

- застосування необхідних математичних методів та моделей, комп'ютерних технологій для виконання визначених завдань у галузі транспортних систем та технологій;
- застосування відповідних стратегій прийняття управлінських рішень залежно від умов функціонування транспортних систем;
- прогнозування потенційних наслідків прийняття управлінських рішень у галузі водного транспорту.

2. Зміст освітнього компонента

Опис освітнього компонента «Моделі управління багаторівневими транспортними системами»

Таблиця 2.1. Опис освітнього компонента очної форми навчання

Термін вивчання освітнього компонента		Обсяг освітнього компонента		Розподіл академічних годин за видами занять очної форми навчання					Контроль знань		
Курс	Семестр	Всього академічних годин	Кредити ECTS	Аудиторні заняття				Самостійна робота	Вид індивідуального завдання	Залік	Іспит
				Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Семінарські заняття				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	120	4	28	28	-	-	64	-	+	-

Таблиця 2.2. Опис освітнього компонента заочної форми навчання

Термін вивчання освітнього компонента		Обсяг освітнього компонента		Розподіл академічних годин за видами занять заочної форми навчання					Контроль знань		
Курс	Семестр	Всього академічних годин	Кредити ECTS	Аудиторні заняття				Самостійна робота	Вид індивідуального завдання	Залік	Іспит
				Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Семінарські заняття				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	120	4	6	6	-	-	108	-	+	-

3. Структура освітнього компонента

Таблиця 3.1. Зміст та опис освітнього компонента

№ з/п	Назва розділів та тем	Обсяг годин					
		Очна форма навчання			Заочна форма навчання		
		Лекція	ПЗ	СР	Лекція	ПЗ	СР
1	2	3	5	6	7	9	10
Семестр 4							
1	Тема 1. Багатокритеріальна оптимізація прийняття рішень при розробці транспортних систем	2	–	4	2	–	6
2	Тема 2. Багатоцільовий підхід оптимізації процесу експлуатації транспортних систем	2	–	4	–	–	6
3	Тема 3. Нечіткі множини в процесі прийняття рішень в умовах невизначеності	4	–	4	–	–	6
4	Тема 4. Моделі та методи багатокритеріальної оптимізації	4	–	4	2	–	8
5	Тема 5. Інтелектуалізація управління інноваційним розвитком транспортних технологій	4	–	4	–	–	8
6	Тема 6. Управлінські рішення щодо підвищення інноваційної ефективності транспортних систем	4	–	4	–	–	8
7	Тема 7. Моделювання управління багаторівневими ієрархічними транспортними системами	4	–	4	–	–	8
8	Тема 8. Моделювання складних транспортних систем в умовах невизначеності	4	–	6	2	–	8
9	Тема ПЗ 1. Прийняття управлінських рішень в умовах невизначеності	–	4	6	–	1	10
10	Тема ПЗ 2. Використання теорії нечітких множин в процесі прийняття рішень в умовах невизначеності	–	6	6	–	1	10
11	Тема ПЗ 3. Вибір методів оптимізації прийняття рішень	–	6	6	–	1	10
12	Тема ПЗ 4. Розробка системи управління розвитком транспортних систем в умовах невизначеності	–	6	6	–	1	10
13	Тема ПЗ 5. Математична модель	–	6	6	–	2	10

	багаторівневих ієрархічних транспортних систем						
Всього		28	28	64	6	6	108

4. Рейтингова система для оцінювання успішності аспірантів

Для оцінювання успішності здобувачів очної та заочної форми навчання використовується рейтингова система, яка передбачає розподіл балів за виконання всіх запланованих видів робіт.

Таблиця 4.1. Бальні оцінки для елементів контролю очної форми навчання

4-й семестр			
Елементи навчальної діяльності	Кількість занять	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	5	15	75
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента	1	25	25
Всього максимум за семестр			100
Формою підсумкового контролю є залік. Здобувачі допускаються до складання заліку за умови виконання усіх теоретичних та індивідуальних робіт з освітнього компонента .			

Таблиця 4.2. Бальні оцінки для елементів контролю заочної форми навчання

4-й семестр			
Елементи навчальної діяльності	Кількість занять	Максимальний бал	Всього балів за семестр
Виконання та захист практичних робіт	5	15	75
Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента	1	25	25
Всього максимум за семестр			100
Формою підсумкового контролю є залік. Здобувачі допускаються до складання заліку за умови виконання усіх теоретичних та індивідуальних робіт з освітнього компонента .			

Виконання та захист практичних робіт (очна/заочна).

Для здобувачів **очної і заочної форми** навчання передбачено виконання 5-х практичних робіт, які оцінюються від 0 до 15 балів:

- за правильне виконання практичної роботи з наданням повної відповіді – 12...15 балів;
- за правильне виконання практичної роботи з наданням неповної відповіді – 8...11 балів;
- за правильне виконання практичної роботи без надання відповіді – 5...7 балів;
- за розв'язання виконання практичної роботи з помилками та з наданням неповної відповіді – 1...4 балів;
- за розв'язання виконання практичної роботи з помилками та без надання відповіді – 0 балів.

Виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента.

Для здобувачів **очної та заочної форм** навчання передбачено виступ в аудиторії з тематикою, що відповідає плану освітнього компонента. Це може бути підготовка до участі у міжнародній науковій конференції з доповіддю що відповідає плану освітнього компонента.

Таблиця 4.3. Розподіл балів за виступ в аудиторії

Кількість балів за показник					Максимальна кількість балів
Повнота опрацьованого матеріалу	Вміння відповідати на поставлені запитання		Новизна		20
5	5	0	10	0	

5. Питання для проведення підсумкового контролю знань

1. Надайте сутність поняття «невизначеність».
2. Надайте перелік видів невизначеності.
3. У чому сутність прийняття рішень при розробці транспортних технологій в умовах невизначеності?
4. Назвіть основні положення прийняття рішень щодо розробки транспортних технологій в умовах багатокритеріальності.
5. Назвіть основні критерії обліку невизначеності.
6. Визначите особливості ухвалення рішень в умовах невизначеності.
7. Які компоненти включають до ієрархічної структури цілей управління.
8. Які локальні цілі включають до ієрархії компонентів багатоцільового підходу під час розробки транспортних технологій.
9. Надайте перелік методів управління розвитком транспортних технологій в умовах невизначеності.
10. Які компоненти включають у структурну схему стратегічного управління?
11. Надайте перелік методи багатокритеріальної оптимізації?
12. У чому є сутність функції приналежності?

13. Які обставини формують вибір Гауссівської функції?
14. Назвіть основні процеси прийняття рішень при використанні теорії нечітких множин.
15. У чому сенс система кількісних оцінок та якісних характеристик управління?
16. Наведіть структурну схему основних етапів процесу логічного висновку.
17. Назвіть функції приналежності нечітких множин, що враховуються при розробці транспортних технологій в умовах невизначеності.
18. Надайте характеристику багатокритеріальної (векторної) оптимізації.
19. Надайте перелік основних напрямків теорії багатокритеріальної оптимізації.
20. Надайте сутність оптимальності за Парето.
21. Визначте основні проблеми, що виникають при розробці методів.
22. Надайте перелік методів розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації.
23. Надайте характеристику методу адитивної згортки критеріїв.
24. Надайте характеристику методу задоволених вимог.
25. Надайте сутність поняття «інтелектуальний капітал».
26. Наведіть концепцію інтелектуалізації розвитку транспортних технологій.
27. Надайте перелік факторів, що забезпечують цільовий напрямок інтелектуалізації управління.
28. Надайте аналітичне обґрунтування управлінських рішень щодо підвищення інноваційної ефективності транспортних систем.
29. Надайте системну трансформацію інформаційних даних в управлінські рішення.
30. Наведіть мультиплікативну функцію надійності.

6. Рекомендована література

Основна:

1. Букетов А.В. Ідентифікація і моделювання технологічних об'єктів та систем: посібник. - Тернопіль: СМП «Тайп», 2009. 260 с.
2. Кондрук Н. Е., Маляр М. М. Багатокритеріальна оптимізація лінійних систем: навч. посібник – Ужгород: РА «АУТДОР-ШАРК», 2019. 76 с.
3. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. - 2-ге вид., перероб. та допов. - К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 336 с.
4. Ковальчук К.Ф. Моделі і методи прийняття управлінських рішень: навч. посіб. для студентів ВНЗ (Нац. металург. акад. України) – Дніпропетровськ: Герда, 2014. 115 с.
5. Клевцов К.М., Букетов А.В., Шарко О.В.. Логістична система водного транспорту України: навчальний посібник. – Херсон: ТОВ Науковий парк ХДМА «Інновації морської індустрії», 2022. 277 с.
6. Кузьмичов А.І. Оптимізаційні методи і моделі: практикум в EXCEL : навч. посіб. - К. : ВПЦ АМУ, 2013. 438 с.

Допоміжна:

1. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: підручник для студ. вищих навч. закл., що навч. за напрямками «Прикладна математика» та «Комп'ютерні науки» - 4. вид., перероб. і доп. - К. : ЗАТ «ВІПОЛ», 2000. 687 с.
2. Маляр М.М., Цицика Н.Е. Алгоритм зменшення кількості критеріїв в багатокритеріальній задачі лінійного програмування. Вісник Київського університету. Серія ф.–м. наук. 2004. Вип. 2. С. 288-292.
3. Клевцов К.М., Букетов А.В., Шарко О.В., Сапронов О.О., Васильченко Г.Ю., Соценко В.В. Моделювання морських транспортних схем України в сучасних умовах на основі математичного аналізу. *Прикладні питання математичного моделювання*. – Херсон: ХНТУ, 2025, Т., № 1. С. 110-121
4. Кондрук Н.Е., Маляр М. М. Кластеризація критеріїв ефективності у задачах вибору. Вісник Київського університету. Серія: ф.–м. наук. 2005. Вип. 3. С. 305-308.
5. Ключко О.В., Ключко В.І., Потапова Н.А. Методи оптимізації в економіці: навч. посіб. - Вінниц. нац. аграр. ун-т. – Вінниця: Вінницька газета, 2013. 451 с.
6. Марасанов В.В., Степанчиков Д.М., Шарко О.В., Шарко А.А. Контроль стану технологічного обладнання при наявності захисного композиційного покриття за даними сигналів акустичної емісії. Матеріали VII Міжнародна науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу - 2021», ХНТУ (м. Херсон, 7-10 вересня 2021 р.). С. 183-187.
7. Шарко О., Степанчиков Д., Шарко А., Яненко А., Мовчан П. Застосування багатокритеріального аналізу при дослідженні термодинамічних процесів у судноремонті та транспортній інфраструктурі. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії*, 2024. № 1(28). С. 117-133. DOI: <https://doi.org/10.33815/2313-4763.2024.1.28.117-132>
8. Шарко О., Букетов А., Клевцов К., Сапронов О., Акімов О. Моделювання транспортно-логістичних схем вантажних перевезень в умовах глобальних

- ризиків. *Проблеми тертя та зношування*. №3 (100). 2023. С.94-105. DOI: [https://doi.org/10.18372/0370-2197.3\(100\).17899](https://doi.org/10.18372/0370-2197.3(100).17899)
9. Marasanov V., Rudakova H., Stepanchikov D., Sharko A., Kiryushatova T. Analysis of Digital Processing of the Acoustic Emission Diagnostics Informative Parameters Under Deformation Impact Conditions. *Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making*. ISDMCI 2021. vol 77, PP 230-251. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5_16.
10. Marasanov V., Stepanchikov D., Sharko O., Sharko A. Technique of System Operator Determination Based on Acoustic Emission Method. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021, 1246 AISC, Springer Nature Switzerland AG 2021, PP. 3–22. DOI: 10.1007/978-3-030-54215-3_1
11. Sharko O.V., Stepanchikov D.M., Movchan P.V.: Multicriteria optimization of situational management of sea transportation *Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті»*. MINTT-2025. 28–30 травня 2025 року, Одеса, Україна, С. 42-45.
12. Sharko O.V., Yanenko A.V. (2023) Modeling of Intelligent Security Diagnostics and Monitoring of Elements in Ship Installations by Lantsyugiv Markov . *Materials of the XI international scientific-practical conference «Information Control Systems and Technologies» (ICST- ODESSA – 2023)* 21th – 23th September, 2023, PP. 216-220. URL: <https://icst-conf.com/2023.pdf>
13. Sharko O., Yanenko A. Modeling intelligent software for the diagnostic and monitoring of ship power plant components using Markov chain. *Наукоємні технології*, 2023, №3(59) PP. 251-261. DOI: <https://doi.org/10.18372/2310-5461.59.17946>
14. Sharko O., Buketov A., Klevtsov K., Sapronov O., Akimov O. Entropy model for determining the necessary information in the diagnostics of maritime transportation. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, 2024, vol. 113, no 1, PP. 58–70. DOI: 10.33108/visnyk_tntu2024.01

Інформаційні ресурси:

1. https://ksma.ks.ua/wp-content/uploads/2025/05/%D0%9E%D0%9D%D0%9F_275_2025.pdf
2. <http://tsst.diit.edu.ua/article/view/35994>
3. <http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/handle/123456789/4649>
4. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2022.06.002>
5. https://www.vtpi.org/multimodal_planning.pdf
6. https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/717186173/PERMAGOV_deliverable2.2_FINAL.pdf