

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Декан механіко-технологічного факультету

Братішко В.В.

“ — ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри транспортних

технологій та засобів у АПК

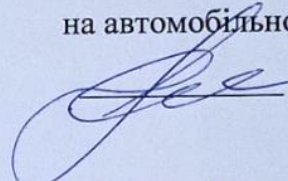
протокол № 9 від 13 травня 2024 р.

Завідувачка кафедри  Савченко Л.А.

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОПП Транспортні технології

на автомобільному транспорті

 Савченко Л.А.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ У ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ**

Галузь знань 27 «Транспорт»

Спеціальність 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітня програма Транспортні технології на автомобільному транспорті

Факультет (ННІ) механіко-технологічний

Розробник: д.е.н., професор Загурський О.М.

Київ-2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК

“ЗАТВЕРДЖЕНО”

Декан механіко-технологічного факультету

\_\_\_\_\_ Братішко В.В.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри транспортних

технологій та засобів у АПК

протокол № 9 від 13 травня 2024 р.

Завідувачка кафедри \_\_\_\_\_ Савченко Л.А.

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОПП Транспортні технології

на автомобільному транспорті

\_\_\_\_\_ Савченко Л.А.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ У ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ**

Галузь знань 27«Транспорт»

Спеціальність 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітня програма Транспортні технології на автомобільному транспорті

Факультет (ННІ) механіко-технологічний

Розробник: д.е.н., професор Загурський О.М.

Київ-2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### Дослідження операцій у транспортних системах

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)	
Освітня програма	Транспортні технології (на автомобільному транспорті)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	5	
Форма контролю	іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2-3	2
Семестр	4-5	4
Лекційні заняття, год.	60	8
Практичні, семінарські заняття, год.	75	8
Самостійна робота, год.	45	164
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4,5 год.	

#### 1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Дослідження операцій в транспортних системах вивчає принципи, методологією та методи дослідження операцій та сприяє опануванню навичок з використання математичних методів для обґрунтування рішень у задачах, що постають у транспортній галузі.

Вивчення предмету «Дослідження операцій в транспортних системах» опирається на дисципліни «Вища та прикладна математика», «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Інформаційні системи і технології» та є основою до вивчення дисциплін «Основи теорії транспортних процесів і систем», «Взаємодія видів транспорту», «Логістика», «Вантажні перевезення».

**Метою** вивчення дисципліни є формування системних знань і розуміння концептуальних основ формалізації задач управління в транспортних системах з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має

**знати:** різноманітні моделі лінійного програмування; методи динамічного та цільночисельного програмування, основні принципи теорії масового обслуговування та теорії ігор.

**вміти:** формалізувати алгоритми роботи та цілі управління транспортних систем, представляти їх у вигляді графів переходів та відповідних аналітичних формулювань, прийнятих в галузі дослідження операцій; застосовувати методіку вирішення задач дослідження операцій згідно алгоритмів розрахунку; складати оптимальні плани перевезень та вирішувати проблеми їх оптимізації.

### **Навчальна дисципліна забезпечує формування низки компетентностей:**

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у галузі транспорту з використанням теорій та методів транспортної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування транспортних систем

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК-6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК-8. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК-13. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК-1 Здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища.

СК-8 Здатність проектувати транспортні (транспортно-виробничі, транспортно-складські) системи і їх окремі елементи.

СК-9 Здатність оцінювати експлуатаційні, техніко-економічні, технологічні, правові, соціальні, та екологічні складові організації перевезень.

Програмні результати:

РН-6 Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій.

РН-8 Розробляти, проектувати, управляти проектами у сфері транспортних систем та технологій.

РН-26 Досліджувати проблеми людського фактору, пов'язані з транспортом, а також наслідки помилок для безпеки та управління. Визначати моделі поведінки людей у зв'язку з помилками.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Лінійне програмування</b>														
1. Предмет та задачі дисципліни	1	4	4					4	2					2
2. Критерії прийняття рішень	1;2	6	2	4				6						6
3.Методи рішення задач лінійного програмування	3-5	12	4	6				12		2				10
4. Цілочисельне програмування.	6;7	10	4	6				18						18
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>				<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>26</b>
<b>Змістовий модуль 2. Динамічне програмування</b>														
5. Методи рішення задач дискретного та динамічного програмування	8-10	10	4	6				14		2				12
6. Вантажопотоки. Методи розв'язання задач транспортного типу.	11-14	16	6	10				24	2	2				20
7. Модифікації транспортної задачі. Транспортна задача на мережі	14;15	12	4	8				14						14
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>38</b>	<b>14</b>	<b>24</b>				<b>38</b>	<b>2</b>	<b>4</b>				<b>32</b>
<b>Змістовий модуль 3. Системи масового обслуговування та мережеве планування</b>														
8.Поняття системи масового обслуговування	16;17	4	2				2	4						4
9.Моделювання СМО	18;19	16	6	8			2	22	2					20
10.Мережеве планування і управління комплексами робіт	20-22	12	4	6			2	12		2				10
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>		<b>32</b>	<b>12</b>	<b>14</b>			<b>6</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>28</b>
<b>Змістовий модуль 4. Теорії ігор і прийняття рішень</b>														
11. Теорія ігор	22;24	12	4	4			4	16	1					15
12. Теорія прийняття рішень	24-26	12	4	4			4	10						10
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>8</b>	<b>24</b>	<b>1</b>					<b>23</b>
<b>Змістовий модуль 5. Математичне моделювання</b>														
13.Імітаційне моделювання	26;28	14	4	4			6	16	1					15
14. Моделювання методом нечітких множин	28-30	10	6	4			2	10						10
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>		<b>26</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>8</b>	<b>26</b>	<b>1</b>					<b>25</b>
<b>Курсовий проєкт</b>		<b>30</b>	<b>2</b>	<b>5</b>			<b>23</b>	<b>30</b>						<b>30</b>
<b>Усього годин</b>		<b>180</b>	<b>60</b>	<b>75</b>			<b>45</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				<b>164</b>

- 
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. Лінійне програмування</b>														
1. Предмет та задачі дисципліни	1	4	4					4	2					2
2. Критерії прийняття рішень	1;2	6	2	4				6						6
3.Методи рішення задач лінійного програмування	3-5	12	4	6				12		2				10
4. Цілочисельне програмування.	6;7	10	4	6				18						18
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>				<b>30</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>26</b>
<b>Змістовий модуль 2. Динамічне програмування</b>														
5. Методи рішення задач дискретного та динамічного програмування	8-10	10	4	6				14		2				12
6. Вантажопотоки. Методи розв'язання задач транспортного типу.	11-14	16	6	10				24	2	2				20
7. Модифікації транспортної задачі. Транспортна задача на мережі	14;15	12	4	8				14						14
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>38</b>	<b>14</b>	<b>24</b>				<b>38</b>	<b>2</b>	<b>4</b>				<b>32</b>
<b>Змістовий модуль 3. Системи масового обслуговування та мережеве планування</b>														
8.Поняття системи масового обслуговування	16;17	4	2				2	4						4
9.Моделювання СМО	18;19	16	6	3			7	16	2					14
10.Мережеве планування і управління комплексами робіт	20-22	12	4	2			6	14		2				12
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>		<b>32</b>	<b>12</b>	<b>5</b>			<b>15</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 4. Теорії ігор і прийняття рішень</b>														
11. Теорія ігор	22;24	4	4				2	4	1					3
12. Теорія прийняття рішень	24-26	4	4					4						4
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>		<b>10</b>	<b>8</b>				<b>2</b>	<b>16</b>	<b>1</b>					<b>15</b>
<b>Змістовий модуль 5. Математичне моделювання</b>														
13.Імітаційне моделювання	26;28	4	4					10	1					9
14. Моделювання методом нечітких множин	28-30	6	6					8						8
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>		<b>10</b>	<b>10</b>					<b>18</b>	<b>1</b>					<b>17</b>
<b>Курсовий проєкт</b>		<b>30</b>	<b>2</b>				<b>28</b>	<b>30</b>						<b>30</b>
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>60</b>	<b>45</b>			<b>45</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				<b>134</b>

### 3. Теми практичних занять

№ з/п	назва теми	кількість годин
1	Тема 2. Критерії прийняття рішень.	4
2	Тема 3.1 Графоаналітичний метод розв'язування задачі лінійного програмування	2
3	Тема 3.2 Симплекс-метод розв'язування задачі лінійного програмування	4
4	Тема 4. Цілочисельне програмування	6
5	Тема 5. Дискретна задача оптимального розподілу ресурсів	4
6	Тема 5. Задача про завантаження транспортного засобу	2
7	Тема 6. Складання базисного опорного плану транспортної задачі	2
8	Тема 6. Перевірка отриманого плану на оптимальність.	4
9	Тема 6. Розв'язок транспортних задач засобами EXCEL	4
10	Тема 7. Транспортна задача на мережі	4
11	Тема 7. Транспортна задача з проміжними пунктами	4
12	Тема 9. Моделювання розімкнених СМО	4
13	Тема 9. Пошук найкоротших відстаней на транспортних мережах	2
14	Тема 9. Пошук найкоротшої зв'язуючої мережі	2
15	Тема 10 Мережеве планування і управління комплексами робіт	6
16	Тема 11 Розв'язування задач парних ігор графічним методом	4
17	Тема 12 Прийняття рішень в умовах невизначеності	4
18	Тема 13 Імітаційне моделювання	4
17	Тема 14 Моделювання методом нечітких множин	4
	Всього	70

### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття системи масового обслуговування	2
2	Моделювання СМО	2
3	Мережеве планування і управління комплексами робіт	2
4	Теорія ігор	4
5	Теорія прийняття рішень	4
6	Імітаційне моделювання	6
7	Моделювання методом нечітких множин	2
8	Курсовий проєкт	23
	Всього	45

### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист курсового проєкту.

## 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

## 7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- залік;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

8. **Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Оцінка національна	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	<b>ВІДМІННО</b> - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	<b>90 -100</b>
Добре	<b>ДУЖЕ ДОБРЕ</b> - вище середнього рівня з кількома помилками	<b>82-89</b>
	<b>ДОБРЕ</b> - в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	<b>74-81</b>
Задовільно	<b>ЗАДОВІЛЬНО</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	<b>64-73</b>
	<b>ДОСТАТНЬО</b> - виконання задовольняє мінімальні критерії	<b>60-63</b>
Незадовільно	<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> - потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	<b>35-59</b>
	<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b> - необхідна серйозна подальша робота	<b>01-34</b>

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$

## 9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=833>);
- Загурський О. М. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Дослідження операцій у транспортних системах» Київ: НУБіП, 2017. 28.
- Загурський О. М. Методичні рекомендації до написання курсових проєктів студентами спеціальності «Транспортні технології». Київ.: НУБіП, 2023. 23.



## **10.Рекомендовані джерела літератури:**

### **Основна**

1. Основи дослідження операцій у транспортних системах: приклади та задачі: навч. посіб. для ВНЗ / Д. М. Козаченко, Р. В. Вернигора, В. В. Малашкін ; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. В. Лазаряна. Київ : ПрофКнига, 2019. 277.
2. Четверухін Б.М. Дослідження операцій в транспортних системах. Навчальний посібник Ч. 1,2. Б.М. Четверухін.. Київ: НТУ, 2014. 141.

### **Допоміжна**

1. Кузьмичов А.І. Оптимізаційні методи і моделі:практикум в Excel: Навч. Пос.. Київ: ВПЦ АМУ, 2013. 438.
2. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій . – 2-ге видання, виправлене. Київ: В.Д «Професіонал» 2005. 264.
3. Дослідження операцій. Ч. 3. Ухвалення рішень і теорія ігор / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний. – Львів : Видавничий центр Львівського національного університету ім. І.Франка, 2009 . 277.
4. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. Суми : Сумський державний університет, 2017. 212 с.
5. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: підручник . Укр. держ. ун-т залізничного транспорту. Харків: «Діса плюс», 2015. Ч. 1. 280.
6. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: підручник . Укр. держ. ун-т залізничного транспорту. Харків: «Діса плюс», 2015. Ч. 2. 314.