

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

02-02-149S

<b>СИЛАБУС SYLLABUS</b>	<b>Дослідження операцій в транспортних системах Operations research in transport systems</b>
Шифр за ОП <u>Code in Degree Programme</u>	OK 14
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) bachelor's (first)
Галузь знань Fields of Knowledge	27 Транспорт Transport
Спеціальність	Транспортні технології (за видами)
Field of Study	275 Transport technologies (by species)
Освітня програма Degree Programme	Транспортні технології (на автомобільному транспорті) Transport technologies (on road transport)

м. Рівне – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Дослідження операцій в транспортних системах» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» (на основі повної середньої освіти), які навчаються за освітньо-професійною програмою першого рівня вищої освіти за спеціальністю 275 Транспортні технології (за видами транспорту), спеціалізація 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) галузі знань 27 «Транспорт». Рівне. НУВГП. 2023. 8 стор.

ОПП на сайті університету: <http://surl.li/dnnea>

Розробник силабусу: Пашкевич С.М., ст. викладач кафедри транспортних технологій і технічного сервісу

Силабус схвалений на засіданні кафедри транспортних технологій і технічного сервісу  
Протокол № 2 від “20” вересня 2023 року

В.о. завідувача кафедри: е-підпис Никончук В.М., д.е.н., професорка.


Керівник (гарант) ОП: е-підпис Хітров І.О., к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ  
Протокол №1 від “26 ” вересня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ: е-підпис Марчук М.М., к.т.н., професор..

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСИПЛІНИ «Дослідження операцій в транспортних системах»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
Спеціальність	275 «Транспортні технології (за видами транспорту)»
Спеціалізація	275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
Рік навчання, семестр	2 рік, 4 семестр / 3 рік, 5 семестр (на основі повної середньої освіти)
Кількість кредитів	6
Лекції:	30/2 годин
Практичні заняття:	30/14 годин
Самостійна робота:	120 /164 години
Курсова робота:	-
Форма навчання	денна\заочна

Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА</b>	
 Лектор	Пашкевич Світлана Михайлівна, <i>старший викладач кафедри транспортних технологій і технічного сервісу</i>
Вікіситет	<a href="#">Пашкевич Світлана Михайлівна</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-7667-8932">https://orcid.org/0000-0001-7667-8932</a>
Як комунікувати	s.m. pashkevych@nuwm .edu.ua

<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ</b>	
<b>Мета та завдання</b>	
<p>Прискорення темпів наукового і технічного переозброєння світової економіки може бути забезпечено лише при всебічному урахуванні можливостей людини як при проектуванні техніки і технології, так і при організації виробничого процесу. Розв'язання цих завдань неможливо без використання ергономіки, дослідження якої спрямовані на визначення закономірностей взаємозв'язку елементів системи «людина - техніка - середовище» з метою максимізації інтенсивності людської праці на виробництві, мінімізації фізичних і моральних витрат працівників на виробництві і можливих втратах від помилок у керуванні.</p>	
<b>Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle</b>	
На навчальній платформі Moodle	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=919">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=919</a>
На платформі Силабус	<a href="https://syllabus.nuwm.edu.ua/syllabus/card/2022/1/1/8/291/4">https://syllabus.nuwm.edu.ua/syllabus/card/2022/1/1/8/291/4</a>
На платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів	<a href="https://nuwm.edu.ua/nnmi/kaf-ttts/disciplini/item/doslidzhennia-operatsii-v-transportnykh-systemakh">https://nuwm.edu.ua/nnmi/kaf-ttts/disciplini/item/doslidzhennia-operatsii-v-transportnykh-systemakh</a>
<b>Передумови вивчення*</b>	
<b>(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)</b>	
Передумови вивчення забезпечують такі освітні компоненти (навчальні дисципліни): Основи теорій транспортних процесів і систем, Вища математика, Іноземна мова	
<b>Компетентності</b>	
Перелік компетентностей за ОПП <u>Фахові</u> СК-1. Здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій з урахуванням впливу зовнішнього середовища	
<b>Програмні результати навчання (ПРН)</b>	
РН-6 Досліджувати транспортні процеси, експериментувати, аналізувати та оцінювати параметри транспортних систем та технологій..	
<b>Структура та зміст освітнього компонента</b>	
Лекції – 30 /2год. Практичні – 30/14 год. Самостійна робота – 120/164 год	
Розподіл кількості	Опис навчальної дисципліни

годин, РН	(освітнього компоненту)
<b>Змістовий модуль ЛІНІЙНЕ ПРОГРАМУВАННЯ. ЦІЛОЧИСЕЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ. МОДЕЛІ ТА ЗАДАЧІ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ</b>	
<b>Тема 1.</b> . Основні поняття і визначення дослідження операцій. Методологія дослідження операцій. Поняття про математичні моделі	
лекцій – 2 год. РН-6, Література: [1,2, 3,5,7]	Зв'язок дослідження операцій з економіко-математичними методами та моделями. Формалізація моделі транспортної системи.
<b>Тема 2.</b> . Вирішення задач дослідження операцій методами лінійного програмування. Побудова математичної моделі. Цільова функція та обмеження в постановці задач.	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год РН-6 Література: [1,2,3,5,7, 9,10,13]	Поняття про математичне програмування. Види задач лінійного програмування. Графічний метод вирішення задач лінійного програмування. Вирішення канонічної задачі лінійного програмування на мінімум. Вирішення канонічної задачі лінійного програмування за допомогою симплекс-таблиць. Автоматизація процесів вирішення задач лінійного програмування в сучасних пакетах програмних продуктів для ЕОМ.
<b>Тема 3</b> Задачі дослідження операцій транспортного типу	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-6 Література: [2, 3, 7, 9]	Види транспортних задач. Критерії оптимізації в транспортних задачах. Постановка задачі транспортного типу та її математичне формулювання. Побудова опорних планів. Методи вирішення транспортних задач.
<b>Тема 4.</b> Методи та задачі цілочисельного програмування. Задача комівояжера.	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-6 Література: [2, 3, 7, 9]	Задачі цілочисельного лінійного програмування. Алгоритм вирішення задач цілочисельного лінійного програмування методом Гоморі. Задача про покриття. Застосування методу віток та меж. Алгоритм вирішення задачі комівояжера. Метод послідовного уточнення оцінок. Приклади застосування цілочисельного програмування при дослідженні транспортних систем
<b>Тема 5.</b> Задачі динамічного програмування	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-6 Література: [2,3,6,7,9-13]	Поняття динамічного програмування та загальна постановка задачі динамічного програмування. Принцип оптимальності. Вирішення задачі про заміну обладнання методами динамічного програмування
<b>Тема 6.</b> Моделі управління запасами	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-6 Література: [1, 3, 5, 7]	Загальна модель управління запасами. Класична задача економічного розміру замовлення. Статичні моделі управління запасами. Стохастична модель управління запасами при випадковій величині попиту. Визначення закону розподілу для інтенсивності витрат запасів. Моделі управління запасами з урахуванням знижок. Постановка задачі. Встановлення термінів поповнення запасів та оптимального розміру замовлення. Алгоритми вирішення задачі.
<b>Змістовий модуль 2. ТЕОРІЯ МАСОВОГО ОБЛУГОВУВАННЯ В ДОСЛІДЖЕННІ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ</b>	
<b>Тема 7</b> Застосування теорії масового обслуговування при вирішенні задач дослідження операцій. Структура та класифікація систем масового обслуговування	
лекцій – 4 год. практичні – 4 год. РН-6 Література: [1, 3, 5, 7]	Основні поняття теорії масового обслуговування. Вхідні характеристики системи масового обслуговування. Показники ефективності використання систем масового обслуговування. Вартісна модель системи обслуговування. Алгоритм побудови системи рівнянь Колмогорова. Алгоритм побудови системи рівнянь для граничних ймовірностей по розміченому графу.
<b>Тема 8.</b> Експоненціальний розподіл в системах масового обслуговування. Зв'язок між експоненціальним та пуассонівським розподілами.	
лекцій – 2 год.	Експоненціальний розподіл. Модель чистого народження.

практичні – 2 год. РН-6 Література: [1, 3, 5, 7]	Пуассонівський розподіл. Модель чистої загибелі
<b>Тема 9.</b> Одноканальна система масового обслуговування з відмовами.	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-6 Література: [1, 3, 5, 9]	Параметри одно канальної СМО з відмовами. Характеристики ефективності функціонування одно канальної СМО з відмовами. Граничні характеристики ефективності функціонування одно канальної СМО з відмовами.
<b>Тема 10.</b> Багатоканальна система масового обслуговування з відмовами	
лекцій – 4 год. практичні – 4 год. РН-6 Література: [1, 3, 5, 9]	Система диференціальних рівнянь Ерланга. Приведена інтенсивність вхідного потоку. Формула Літтла. Параметри п-канальної СМО з відмовами. Граничні характеристики ефективності функціонування п-канальної СМО з відмовами
<b>Тема 11.</b> Системи масового обслуговування з очікуванням та обмеженням на довжину черги	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-6 Література: [1, 2, 3, 5, 7, 9-12]	Параметри одноканальної СМО з очікуванням та обмеженням на довжину черги. Граничні характеристики ефективності функціонування одноканальної СМО з очікуванням та обмеженням на довжину черги. Параметри багатоканальної СМО з очікуванням та обмеженням на довжину черги. Граничні характеристики ефективності функціонування багатоканальної СМО з очікуванням та обмеженням на довжину черги.
<b>Тема 12.</b> Системи масового обслуговування з очікуванням	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-6 Література: [1, 2, 3, 5, 7, 9-12]	Параметри одноканальної СМО з очікуванням. Граничні характеристики ефективності функціонування одноканальної СМО з очікуванням. Параметри багатоканальної СМО з очікуванням. Характеристики ефективності функціонування багатоканальної СМО з очікуванням.
<b>Тема 13.</b> Замкнуті системи масового обслуговування	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год. РН-6 Література: [1, 2, 3, 5, 7, 9-12]	Системи Енгсета. Стани СМО. Залежність потоку заявок від станів СМО. Параметри замкнутої одноканальної СМО. Характеристики функціонування замкнутої одноканальної СМО. Параметри замкнутої багатоканальної СМО. Характеристики функціонування замкнутої багатоканальної СМО.
<b>Форми та методи навчання</b>	
<p>Розподіл годин навчальної дисципліни: самостійна робота – 60 годин.</p> <p>Під час вивчення дисципліни застосовуються такі форми занять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лекційні заняття (набуття теоретичних знань та їх систематизація, панельні дискусії, вирішення проблемних ситуацій)</li> <li>- практичні заняття (набуття практичних навиків через проведення інструктажів, вміння приймати рішення на основі спостережень та проведених досліджень).</li> <li>- самостійна робота (освоєння і поглиблене вивчення теоретичного матеріалу, формування hard skills та soft skills);</li> <li>- консультація (застосування теоретичних положень до розв'язання практичних ситуацій та проблемних питань);</li> </ul> <p>Під час вивчення дисципліни застосовуються ефективні методи навчання шляхом проведення лекцій, обговорення проблемних питань, командна робота, мозковий штурм</p>	
<b>Інструменти, обладнання, програмне забезпечення</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;</li> <li>- програмне забезпечення для навчання: система дистанційного навчання Moodle.</li> </ul>	
<b>Порядок та критерії оцінювання</b>	
Критерії оцінювання академічної успішності здобувачів вищої освіти та рекомендації з розподілу балів регламентуються п. 5 Порядку організації контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти у європейській кредитно-трансферній системі (ЄКТС).	

Для досягнення поставлених результатів навчання здобувачам вищої освіти потрібно засвоїти теоретичний матеріал, здати модульні контролю знань та вчасно виконати та захистити практичні і самостійні роботи.

Рівень освоєння здобувачами освіти матеріалу навчальної дисципліни оцінюється модульними контролями і виконанням практичних робіт. Розподіл балів наступний (визначається [ПОЛОЖЕННЯМ... \(НОВА РЕДАКЦІЯ\) 2019. zax.pdf](#))

- 50 балів – виконання практичних робіт;
- 10 балів – виконання самостійної роботи;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК1;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК2.

Усього 100 балів.

Додаткові бали здобувачами вищої освіти також можуть бути зараховані за виконання і висвітлення науково-прикладних досліджень, наданні конкретних пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів за всіма видами робіт не може перевищувати 100 балів

У випадку незгоди отриманої кількості балів можливе подання апеляційної скарги з обов'язковим поясненням мотиву незгоди.

### **Поєднання навчання та досліджень**

Здобувач вищої освіти може долучитися до виконання певних досліджень (виробничих, наукових, дослідних тощо), які визначаються програмними компонентами освітньої програми або фаховим спрямуванням випускової кафедри, приймати участь у конференціях, олімпіадах та інших заходах, висвітлювати наукові результати в курсових проектах (роботах), публікаціях, зокрема у «Студентському віснику НУВГП».

### **Рекомендована література**

#### **Основна**

1. Козаченко Д.М. Основи дослідження операцій у транспортних системах: приклади та задачі: навч. посібник для ВНЗ / Д.М. Козаченко, Р.В. Вернигора, В.В. Малашкін; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. - Дніпропетровськ, 2015. - 277с.
2. Лавров Є.А. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрік та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
3. Бредюк В. І. Дослідження операцій. Приклади і задачі: Навч. посібн. - Рівне: НУВГП, 2009. - 270 с.
4. Бредюк В. І. Дослідження операцій. Теоретичні засади: Навч. посібн. - Рівне: НУВГП, 2009. - 268 с.
5. Лабскер Л.Г. Бабешко Л.О. Теорія масового обслуговування в економічній сфері.: Банкі та біржи. ЮНИТИ, 1998. - 319 с.

#### **Допоміжна**

6. Катренко А.В. Дослідження операцій: Підручник / За наук. ред. В.В. Пасічника. - 2-ге вид., випр. та доп. - Львів: Магнолія, 2007. - 480 с.
7. Охріменко М.Г., Дзюбан І.Ю. Дослідження операцій: Навч. посіб. - Київ: ЦНЛ, 2006. - 184 с.
8. Системологія на транспорті: Підручник у 5 кн. – Кн. III: Дослідження операцій у транспортних системах / Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля [та ін.]. За заг. ред. М.Ф. Дмитриченка. – К.: Знання, 2009. 375 с.
9. Дослідження операцій в транспортних системах: Навчальний посібник. Ч. 1,2. / Четверухін Б.М. – К.: НТУ, 2001. 141 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

10. Електронні каталоги інформаційних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.analitik.ru>.
11. Інформаційно-пошукова система [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://inpos.com.ua>.
12. Пошукові служби Інтернет [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.kinder.mksat.net/pages/libfindix/inetfind.htm>.
13. Навчальні матеріали онлайн [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pidruchniki.com>.

### **Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)**

Комунікативні навички, ефективна взаємодія з оточуючими людьми, витривалість,

уміння управляти емоціями, адаптивність та стресостійкість, здатність до саморозвитку.

### **Дедлайни та перескладання**

У випадку пропуску занять без поважної причини здобувачу освіти необхідно самостійно опрацювати теоретичний матеріал, виконати практичні завдання та захистити їх. Не передбачено перескладання поточних модульних контролів. Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП, а також навчальної дисципліни. Мінімальною успішною умовою складання підсумкового контролю – отримання поточних 60 балів. Ліквідація академічної заборгованості в НУВГП визначається Порядком ліквідації академічної заборгованості.pdf

### **Неформальна та інформальна освіта**

Передбачено визнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті.

Можливе визнання (зарахування) пройдених відкритих онлайн-курсів освітніх платформ (Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn тощо) за умови зв'язку отриманих результатів з освітніми компонентами програми.

Організація неформальної освіти в НУВГП покладено на [Центр неформальної освіти](#).

### **Правила академічної доброчесності**

Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти полягає у самостійному виконанні завдань виробничої практики, висвітленні матеріалу звіту з обов'язковим посилання на використані джерела інформації (дотримання авторського права), висвітлення правдивої інформації щодо виконаних досліджень.

В цілому принципи академічної доброчесності визначаються керівними документами Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти, Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, [Кодексом честі студента та іншими документами розміщеними на сайті НУВГП](#).

### **Вимоги до відвідування**

Відвідування занять здобувачем вищої освіти є обов'язковим. За об'єктивних причин може проводитися у змішаному форматі: лекційні заняття – онлайн, практичні заняття - офлайн. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного [положення](#). При об'єктивних причинах пропуску занять, студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі [MOODLE](#).

Консультації здобувачів вищої освіти може відбуватися у змішаному форматі з допомогою GoogleMeet за корпоративними профілями.

При вивченні дисципліни можливе використання технічних засобів навчання (ноутбуки, мобільні телефони, планшети тощо) для покращення освоєння наданої інформації.

*Лектор*

*Пашкевич С.М., ст.викладач*

Автор  
Старший викладач

Світлана ПАШКЕВИЧ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1386 від [sDateTime\_SignWriteAgree\_Last]  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner\_Sert]  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00