

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП  
e-підпис Валерій СОРОКА  
22.09.2022

02-02-72S

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

## SYLLABUS

academic discipline

Моделювання транспортних потоків		Modelling of traffic flows	
Шифр за ОП	<b>BK 05.1</b>	Code in Educational Program	
Освітній рівень: магістерський (другий)		Educational level: Master's (second)	
Галузь знань <b>Транспорт</b>	<b>27</b>	Fields of knowledge <b>Transport</b>	
Спеціальність <b>Транспортні технології (за видами)</b>	<b>275</b>	Speciality <b>Transport technologies (by species)</b>	
Спеціалізація <b>Транспортні технології (на автомобільному транспорті)</b>	<b>275.03</b>	Specialization <b>Transport technologies (on road transport)</b>	
Освітня програма: <b>Транспортні технології (на автомобільному транспорті)</b>		Educational Program: <b>Transport technologies (on road transport)</b>	

Силабус навчальної дисципліни «Моделювання транспортних потоків» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою другого рівня вищої освіти за спеціалізацією 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» галузі знань 27 «Транспорт». Рівне. НУВГП. 2022. 11 стор.

ОПП на сайті університету: <https://cutt.ly/tViUZTD>

Розробник силабусу: Хітров І.О., к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу

Силабус схвалений на засіданні кафедри транспортних технологій і технічного сервісу  
Протокол № 1 від “06” вересня 2022 року

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

Керівник (гарант) ОП: *е-підпис* Кристопчук М.Є., к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ  
Протокол № 1 від “ 07 ” вересня 2022 року

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

СЗ №-4212 в ЕДО

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Магістр</i>
Освітня програма	<i>Транспортні технології (на автомобільному транспорті)</i>
Спеціальність	<i>275 «Транспортні технології (за видами)»</i>
Спеціалізація	<i>275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)</i>
Рік навчання, семестр	<i>1 рік, I семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4</i>
Лекції:	<i>18 годин</i>
Практичні заняття:	<i>22 години</i>
Самостійна робота:	<i>80 годин</i>
Курсова робота:	<i>-</i>
Форма навчання	<i>денна / заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	
Лектор 	<i>Хітров Ігор Олександрович</i>  <i>к.т.н., доцент, доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу</i>
Вікіситет	<a href="https://cutt.ly/bXrtvqs">https://cutt.ly/bXrtvqs</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-2310-1472">https://orcid.org/0000-0003-2310-1472</a>
Як комунікувати	<i>e-mail: <a href="mailto:i.o.khitrov@nuwm.edu.ua">i.o.khitrov@nuwm.edu.ua</a></i> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4139">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4139</a>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

### Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Навчальна дисципліна «Моделювання транспортних потоків», як компонента освітньої програми направлена на професійно-практичний розвиток здобувачів вищої освіти в транспортній галузі шляхом набуття управлінських рішень в сфері транспортних технологій.

Основним завданням є закріплення професійних якостей майбутніх фахівців завдяки формуванню практичних навиків з моделювання транспортних потоків, необхідних для організації і удосконалення транспортної мережі і загальним покращенням прийнятого рівня комфортності середовища.

### Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4139>

### Компетентності

Здатність до управління транспортними потоками (спеціальна фахова компетентність ФК 07).

### Програмні результати навчання (ПРН)

Керувати складними технологічними та виробничими процесами транспортних систем та технологій, у тому числі непередбачуваними і такими, що потребують нових стратегічних підходів (результат навчання РН-12).

### Структура та зміст освітнього компонента

Лекції – 18 год. Практичні – 22 год. Самостійна робота – 80 год.

Розподіл кількості годин, результат навчання (РН)

Опис навчальної дисципліни (освітнього компоненту)

#### Лекційні заняття

#### Тема 1. Розвиток науки про моделювання транспортних потоків

2 год.  
РН-12

Поняття об'єкту, моделі та моделювання. Дослідження транспортних потоків, та їх функціональні залежності. Урахування транспортних затримок рухомого складу.

#### Тема 2. Основні наукові поняття при системи

2 год.  
РН-12

Поняття та означення в «Теорія систем» та їх застосування. Елементи системи, їх характеристика та властивості. Класифікаційні ознаки систем.

<b>Тема 3. Характеристики розподілу випадкових подій транспортних потоків</b>	
2 год. PH-12	Транспорт, як об'єкт досліджень. Характеристики розподілу випадкових подій та їх інтерпретація. Основні закони розподілу випадкових подій, їх узгодження. Теоретичні основи опису транспортних потоків
<b>Тема 4. Методологічні основи моделювання</b>	
2 год. PH-12	Види моделювання та їх класифікаційні ознаки. Методологічні основи моделювання. Особливості математичного моделювання. Інші види моделювання.
<b>Тема 5. Оціночні показники транспортних потоків</b>	
2 год. PH-12	Характеризуючі показники транспортних потоків. Оцінка розподілу потокових інтервалів руху транспортних засобів. Оцінка розподілу тривалості критичних інтервалів руху транспорту в потоці. Оцінка маневрового руху в потоці. Оцінка швидкісного режиму руху транспорту.
<b>Тема 6. Теоретично-прикладні особливості моделювання транспортних потоків</b>	
4 год. PH-12	Моделювання транспортного потоку як системи масового обслуговування. Моделювання транспортних заторів. Моделювання руху транспортних засобів через перехрестя. Статистичне моделювання. Інше моделювання транспортних потоків (за науковими результатами).
<b>Тема 7. Експериментальні дослідження транспортних потоків</b>	
4 год. PH-12	Наукові основи планування експерименту. План експерименту, особливості його побудови. Обробка результатів наукових досліджень. Графічна інтерпретація результатів досліджень.
<b>Практичні роботи</b>	
<b>1. Дослідження і визначення характеристик магістральних вулиць загальноміського значення</b>	
2 год. PH-12	проаналізувати основні показники вулично-дорожньої мережі міста Рівне та охарактеризувати її функціональні можливості.

<b>2. Дослідження і розрахунок інтенсивності та складу транспортного потоку обраної ділянки вулично-дорожньої мережі міста</b>	
2 год. PH-12	дослідити і розрахувати добову інтенсивність транспортного потоку та його складу за типом транспортних засобів для визначеного перехрестя вулично-дорожньої мережі міста.
<b>3. Дослідження і розрахунок швидкості руху транспортного потоку обраної ділянки вулично-дорожньої мережі міста</b>	
2 год. PH-12	дослідити і розрахувати швидкість руху окремого типу транспортного засобу та середню швидкість транспортного потоку для визначеного перехрестя вулично-дорожньої мережі міста
<b>4. Дослідження і розрахунок пропускної здатності вулично-дорожньої мережі міста</b>	
2 год. PH-12	дослідити і розрахувати пропускну здатність вказаної ділянки вулично-дорожньої мережі міста і оцінити рівень завантаженості
<b>5. Побудова окремої ділянки вулично-дорожньої мережі з внесенням її характеристикних даних</b>	
2 год. PH-12	набути загальних практичних навиків роботи в програмному середовищі Vissim, зокрема побудови ділянки вулично-дорожньої мережі та внесення її характеристикних даних (параметрів смуг руху, інтенсивності транспортного потоку, розподілу транспортних засобів за їх типами)
<b>6. Побудова перехрестя нерегульованого руху</b>	
2 год. PH-12	набути загальних практичних навиків роботи в програмному середовищі Vissim, зокрема побудови перехрестя нерегульованого руху на дослідній ділянці вулично-дорожньої мережі та внесення її характеристикних даних
<b>7. Побудова перехрестя регульованого руху</b>	
2 год. PH-12	набути загальних практичних навиків роботи в програмному середовищі Vissim, зокрема побудови перехрестя регульованого руху на дослідній ділянці вулично-дорожньої мережі та внесення її характеристикних даних
<b>8. Динамічний розподіл транспортних потоків</b>	
2 год. PH-12	набути загальних практичних навиків роботи в програмному середовищі Vissim, зокрема

	<i>побудови динамічних транспортних потоків</i>
<b>9. Аналіз моделей досліджень транспортних потоків</b>	
<i>4 год. PH-12</i>	<i>набути загальних практичних навиків роботи в програмному середовищі Vissim, зокрема виведення результатів досліджень та їх аналізу</i>
<b>10. Візуалізація моделі та запис відео</b>	
<i>2 год. PH-12</i>	<i>набути загальних практичних навиків роботи в програмному середовищі Vissim, зокрема візуалізації моделі транспортних потоків на дослідній ділянці вулично-дорожньої мережі та оформлення презентації</i>
<b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b>	
<i>Аналітичні і комунікативні навички, вміння розв'язувати складні проблеми, вміння працювати в команді, здатність до навчання і оволодіння знаннями, саморозвиток, гнучкість і адаптивність та інші.</i>	
<b>Форми та методи навчання</b>	
<p><i>Під час вивчення навчальної дисципліни застосовуються методи навчання шляхом дискусійного обговорення ситуацій з наступним їх аналізом, групова робота, тренінгові ігри «навчаючись-учись», натурні дослідження і спостереження.</i></p> <p><i>Передбачено впровадження інформаційно-комп'ютерних і мультимедійних технологій навчання.</i></p> <p><i>Для вивчення навчальної дисципліни застосовуються такі форми навчання:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>- для засвоєння теоретичного матеріалу передбачено лекції з їх технічним супроводом;</i></li> <li><i>- для закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навиків щодо виконання досліджень з моделювання транспортних потоків передбачено практичні роботи із застосуванням сучасного програмного забезпечення і комп'ютерної техніки;</i></li> <li><i>- для самостійного набуття і закріплення знань передбачених відповідними темами силабусу передбачено самостійну роботу здобувача освіти;</i></li> <li><i>- для отримання відповіді на конкретні запитання, пояснення певних теоретичних положень, практичного застосування передбачено консультації;</i></li> <li><i>- для доопрацювання, поглиблення знань, виконання самостійної і наукової роботи передбачено клас Центру сталих транспортних технологій при кафедрі транспортних технологій і технічного сервісу;</i></li> </ul>	

- для збору інформації стосовно натурних досліджень транспортних потоків передбачено виїзні спостереження.

Перед кожним видом заняття студент повинен опанувати (ознайомитись) з такими навчальними матеріалами:

1. Лекційні заняття:

Опорний конспект лекцій (у електронному вигляді) за всіма темами, який представлено на сторінці [навчальної дисципліни](#) навчальної платформи Moodle.

2. Практичні роботи:

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Моделювання транспортних потоків» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою другого рівня вищої освіти за спеціалізацією 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» галузі знань 27 «Транспорт» денної та заочної форм навчання / І.О. Хітров. Рівне: НУВГП, 2022. / [Електронний ресурс].

3. Самостійна робота:

Методичні вказівки до самостійного вивчення та виконання практичних завдань з навчальної дисципліни «Моделювання транспортних потоків» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою другого рівня вищої освіти за спеціалізацією 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» галузі знань 27 «Транспорт» денної та заочної форм навчання / І.О. Хітров, М. Є. Кристопчук – Рівне: НУВГП, 2022. 27 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cutt.ly/UXrsSSX>

### Порядок та критерії оцінювання

Рівень освоєння здобувачами освіти матеріалу навчальної дисципліни оцінюється модульними контролями і виконанням практичних робіт.

Розподіл балів наступний (визначається [Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень](#)):

- 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.

[Модульний контроль](#) включає тестові завдання трьох рівнів складності: достатній (вимагає знання і розуміння основних положень навчального матеріалу) – питання з однією правильною відповіддю з п'яти запропонованих; вище достатнього рівня



складності (передбачає повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення завдань) – питання з двома правильними відповідями з п'яти запропонованих; та високий рівень складності (передбачає глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому студент вільно орієнтується, володіє понятійним апаратом, уміння пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження) – практична задача.

Розподіл кількості питань модульного контролю наступний:

- кількість завдань достатнього рівня складності – 20 (оцінка одного завдання 0,45 балів);

- кількість завдань вище достатнього рівня складності – 9 (оцінка одного завдання 0,55 балів);

- кількість завдань високого рівня складності – 1 (оцінка одного завдання 1,05 балів).

Загальний час на виконання – 30 хв.

Контроль самостійної роботи проводиться на основі виконаних завдань.

Оцінювання результатів самостійної роботи студентів проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, індивідуальні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання результатів практичної роботи передбачає власне її виконання (виконання завдань теми заняття; оформлення індивідуального звіту з виконаної роботи) та наступним їх захистом.

Передбачено зарахування додаткових балів 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 освіти, за бажанням, може поєднати навчання і виконання науково-прикладних досліджень з навчальної дисципліни або професійним спрямуванням випускової кафедри.

Важливою складовою НДР студентів є такі науково-організаційні заходи: участь у конференціях, конкурсах, олімпіадах, опублікування результатів досліджень, наприклад у «[Студентському віснику НУВГП](#)» та інших заходах, що сприяють розвитку наукового мислення та спонукають до активації наукового пошуку.

За детальною інформацією здобувач освіти повинен звернутися до викладача навчальної дисципліни.

Наукові досягнення з транспортних засобів дозволять проаналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники роботи транспортних засобів, їх систем та елементів з метою прийняття рішень щодо підвищення ефективності перевезень.

Передбачено додаткові бали за виконання завдань і участь у заходах.

## Інформаційні ресурси

Основна література:

1. Формальчик Є. Ю., Гілевич В. В., Могила І. А. Моделювання транспортних потоків. Львів : В-во Львівської політехніки, 2020. 216 с.

2. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими. Пер. с англ. Е. Г. Коваленко и Г. Д. Шермана. Москва : Транспорт, 1972. 424 с.

3. Лащенко О. А., Кузькін О. Ф. Методи і моделі оптимізації транспортних процесів і систем. Запоріжжя : ЗНТУ, 2006. 435 с.

Додаткова література:

4. Кристопчук М. Є., Лобашов О. О. [Приміські пасажирські перевезення](#). Харків : НТМТ, 2012. 224 с.

5. Доля В. К. Пасажирські перевезення. Харків : Форт, 2011. 504 с.

6. Давідич Ю. О., Фалецька Г. І. Конспект лекцій з дисципліни «[Моделювання транспортних систем](#)». Харків : ХНУМГ, 2019. 71 с.

Інформаційні ресурси:

7. PTV Visum is the world's leading traffic planning software designed for transport planners to empower cities : веб-сайт. URL: <https://www.ptvgroup.com/en/solutions/products/ptv-visum/> (дата звернення 12.08.2022).

8. AnyLogic: Simulation Modeling, Software Tools... : веб-сайт. URL: <https://www.anylogic.com/> (дата звернення 06.06.2021).

9. Компанія А+С Україна : веб-сайт. URL: <https://apluss.pro/> (дата звернення 12.08.2022).

## Дедлайни та перескладання

У випадку пропуску лекційного заняття без поважної причини студент повинен представити реферат з пропущеної теми та його захистити.

У випадку пропуску лабораторної роботи передбачено графік відпрацювання занять в кінці семестру з обов'язковою реєстрацією в спеціальному журналі, формуванні звіту з лабораторної роботи та її захистом.

Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП, а також навчальної дисципліни.

Повторні (друга та третя) спроби семестрового підсумкового контролю відбуваються за погодженням з директором інституту

Ліквідація академічної заборгованості в НУВГП визначається Порядком ліквідації академічних заборгованостей.

## Неформальна та інформальна освіта

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті. Організація неформальної освіти в НУВГП покладено на Центр неформальної освіти.

Здобувачі вищої освіти можуть самостійно опановувати (поглиблювати) знання в розрізі навчальної дисципліни (окремих її тем) і наступним їх зарахуванням, використовуючи загальнонавчальні освітні платформи (наприклад Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn).

## Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Передбачено залучення фахівців з ТзОВ ГФ «Камазтранссервіс» (філія кафедри транспортних технологій і технічного сервісу), Командитне товариство «Рівне-ПАС» до викладання і надання практичних рекомендацій.

## Правила академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності студентами реалізовується шляхом особистого самостійного виконання практичних завдань, модульних і підсумкових контролів, виконання самостійної роботи, дотриманням авторського права, достовірності виконаних досліджень.

Пропагування принципів академічної доброчесності в НУВГП передбачається відповідними документами, зокрема Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, Кодексом честі студента.

### **Вимоги до відвідування**

*Відвідування занять здобувачами вищої освіти (практичних) є обов'язковими. Можливе поєднання змішаного онлайн формату.*

*Консультації з навчальної дисципліни відбуваються згідно графіку консультацій як в класичній формі, так і в онлайн форматі (наприклад через Google Meet).*

*Вітається використання технічних засобів навчання (ноутбуки, планшети).*

### **Оновлення**

*За необхідності зміст силабусу оновлюється для урахування змін транспортної галузі, законодавства, наукових досягнень, рекомендацій від роботодавців та представників бізнесу.*

*Здобувачі вищої освіти можуть долучатися до оновлення силабусу шляхом надання пропозицій гаранту ОП (або викладачу навчальної дисципліни) в бажанні оволодіти конкретними практиками, або надавати негативний відзив через опитування (анкетування).*

### **Академічна мобільність. Інтернаціоналізація**

*Передбачено визнання (зарахування) результатів навчальної дисципліни або окремих її тем, набутих здобувачами вищої освіти в інших ЗВО (вітчизняних та іноземних) згідно з [Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу НУВГП](#) та [Порядку перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в НУВГП](#), або інших угод про співпрацю.*

Лектор

Хітров І.О., к.т.н., доцент