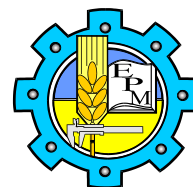




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра експлуатації та ремонту машин



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	НАДІЙНІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ
Викладач	Дмитро ГОЛУБ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри експлуатації та ремонту машин
Контактний тел.	+38(066)516-80-74
E-mail:	<a href="mailto:Dimchik529@gmail.com">Dimchik529@gmail.com</a>
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 4. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 28 години, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 78 годин. Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний (online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Ефективність засвоєння змісту дисципліни значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти попередньо опанував базові знання з курсу транспортні засоби; паливо-мастильні та інші експлуатаційні матеріали; комп'ютерна техніка та програмування; загальний курс транспорту; основи транспортної психології; дослідження операцій у транспортних системах; основи теорій систем і управління на транспорті; інформаційні системи і технології на транспорті; організаційно-виробнича структура транспортних підприємств; основи економіки транспорту.

### 1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Надійність та ефективність транспортних систем" є засвоєння студентам теоретичних знань

і практичних навичок з основ надійності та ефективності транспортних систем, освоєння методів проведення розрахунків показників надійності та ефективності, оцінки відновлювальних та невідновлювальних систем, технічного сервісу, які направлені на підтримання високого рівня ефективності систем.

#### **Завдання вивчення дисципліни:**

- вивчення основних принципів та методів, пов'язаних з проблемами забезпечення надійності та підвищення ефективності процесів перевезення вантажів і пасажирів;

- формування навичок побудови моделей надійності та розв'язання конкретних задач розрахунку основних показників маршрутів перевезень та оцінки ефективності транспортного процесу;

- здатність аналізувати та прогнозувати параметри і показники функціонування транспортних систем та технологій для правильної організації транспортного процесу та забезпечення і підвищення його надійності та ефективності;

- здатність проектувати надійні та ефективні транспортні (транспортно-виробничі, транспортно-складські) системи і їх окремі елементи.

## **2. Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

#### **знати:**

- сутність та етапи дослідження методів забезпечення та підвищення надійності та ефективності процесів в транспортних системах;

- основні принципи та прийоми математичного моделювання та прогнозування рівня надійності та ефективності технологічних процесів в транспортних системах;

- принципи підбору математичного та програмного забезпечення для практичної реалізації задач підвищення надійності та ефективності;

- принципи планування та оптимізації надійності і ефективності автоперевезень.

#### **вміти:**

- застосувати теоретичні розробки задач надійності та ефективності для вирішення практичних завдань з управління транспортом;

- здійснювати моделювання транспортного процесу обслуговування з розрахунками необхідних показників надійності та ефективності функціонування станів системи масового обслуговування;

- вибрати і використовувати математичне та програмне забезпечення для реалізації конкретних задач забезпечення та підвищення надійності і ефективності транспортного процесу;

- проводити після оптимізаційний економіко-математичний аналіз та розробляти практичні рекомендації з прийняття управлінських рішень,

спрямованих на забезпечення та підвищення надійності і ефективності транспортного процесу автомобільних перевезень.

**набути соціальних навичок (soft-skills):**

- здійснювати професійну комунікацію;
- ефективно пояснювати і презентувати матеріал;
- взаємодіяти в проектній діяльності.

### **3. Політика курсу та академічна доброчесність**

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральнотехнічному національному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### **4. Програма навчальної дисципліни**

***Змістовний модуль 1. Теоретичні основи аналізу транспортних систем***

**Тема 1.** Сучасний стан теорії і практики діагностики транспорту.

- 1.1 Основні ознаки використання діагностики на транспорті.
- 1.2 Характеристика систем транспорту.
- 1.3 Аналіз підходів до оцінки транспорту.

**Тема 2.** Загальнотеоретичні і методологічні аспекти аналізу транспортного процесу.

- 2.1 Виділення загальних властивостей діагностичного підходу для систем транспорту.
- 2.2 Співвідношення діагностики з функціями транспорту.

**Тема 3.** Системи аналізу та інформаційне забезпечення транспортного процесу.

- 3.1 Системи діагностування.
- 3.2 Інформаційне забезпечення реалізації діагностичних процедур.

**Тема 4.** Механізми і напрями реалізації аналітичного підходу на транспорті.

- 4.1 Механізми реалізації аналітичного підходу на транспорті.
- 4.2 Основні напрями дослідження і вирішення завдань транспортного аналізу.
- 4.3 Аналіз за показниками потенціалу.

**Тема 5.** Методи транспортного аналізу.

- 5.1 Формування класифікації методів транспортного аналізу.
- 5.2 Показники і критерії ефективності систем аналізу.

**Тема 6.** Аналітичні моделі на транспорті.

- 6.1 Побудова моделі об'єкту аналізу на транспорті.

6.2 Моделі аналізу систем транспорту за потенціалом.

**Тема 7.** Використання транспортного аналізу з врахуванням логістичного і проектного підходів.

7.1 Особливості аналізу об'єктів транспорту у логістичних системах.

7.2 Роль і місце інструментів транспортного аналізу у реалізації проектів на транспорті.

**Змістовний модуль 2. Дослідження проблеми забезпечення надійності та ефективності автомобільних транспортних систем**

**Тема 8.** Основні поняття і показники теорії надійності.

8.1 Надійність як наука.

8.2 Основні поняття надійності та ефективності.

8.3 Основні показники надійності та ефективності.

8.4 Отримання інформацій щодо надійності та ефективності системи.

8.5 Нормування показників надійності.

**Тема 9.** Математичні основи надійності.

9.1 Математичний апарат для обробки випадкових величин.

9.2 Деякі закони розподілу випадкових величин.

**Тема 10.** Основи надійності складних систем.

10.1 Особливості складних систем.

10.2 Структура складних систем.

10.3 Особливості розрахунку надійності складних систем.

**Тема 11.** Показники надійності та ефективності.

11.1 Основні поняття, терміни і визначення станів об'єктів і властивостей надійності та ефективності.

11.2 Номенклатура і класифікація показників надійності та ефективності.

11.3 Комплексні показники надійності.

**Тема 12.** Математична модель надійності об'єкта.

12.1 Джерело і причина зміни вихідних параметрів об'єкта.

12.2 Класифікація відмов.

12.3 Побудова математичної моделі надійності.

**Тема 13.** Надійність роботи об'єктів до першої відмови.

13.1 Формування закону вимірювання вихідного параметру об'єкту в часі.

13.2 Загальна схема формування відмови об'єкта.

**Тема 14.** Надійність та ефективність, як основа аналізу транспортних систем.

14.1 Аналіз стану проблеми забезпечення надійності та ефективності перевезень вантажів і пасажирів автомобільним транспортом.

14.2 Аналіз напрямів дослідження проблеми забезпечення надійності та ефективності автомобільних транспортних систем.

14.3 Нормативно-правове забезпечення надійності функціонування автомобільних транспортних систем вантажних і пасажирських перевезень в Україні.

14.4 Національні і міжнародні стандарти надійності транспортних систем в Україні

### **Змістовний модуль 3. Математичний інструментарій дослідження надійності та ефективності транспортних систем**

**Тема 1.** Математична модель безвідмовності транспортної системи.

1.1 Моделі поступових відмов.

1.2 Моделювання раптових відмов на основі експоненціального закону надійності.

1.3 Одночасна поява раптових і поступових відмов.

**Тема 2.** Математичні моделі довговічності транспортної системи.

2.1 Основні властивості дослідження довговічності об'єктів.

2.2 Схема втрати об'єктом працездатності при експлуатації з встановленим періодом безперервної роботи.

2.3 Схема втрати об'єктом працездатності при експлуатації з роботою до відмови.

**Тема 3.** Збір і обробка інформації щодо надійності та ефективності транспортної системи.

3.1 Послідовність статистичної обробки результатів випробувань.

3.2 Розрахунок показників надійності та ефективності транспортної системи.

3.3 Вплив зв'язку підсистем на діагностику пошкоджень в системах.

**Тема 4.** Основні підходи до обробки інформації при аналізі аварійних ситуацій в системі.

4.1 Порядок збору даних щодо функціонування об'єкту діагностування та інформаційний підхід до вибору параметрів.

4.2 Підходи до обробки інформації в діагностичній системі при аналізі ситуацій.

4.3 Нові концепції і технології аналітичної обробки та їх застосування при аналізі попередження аварій в системі.

**Тема 5.** Особливості автоматизованих систем як об'єктів контролю і аналізу.

5.1 Роль і місце контролю в управлінні функціонуванням транспортних систем.

5.2 Класифікація методів і видів контролю.

5.3 Змістовний опис процесів контролю систем.

5.4 Синтез функції працездатності автоматизованої системи.

**Тема 6.** Технічні вимоги і параметри аналізу складних технічних систем.

6.1 Основи вибору параметрів для аналізу складних технічних систем.

6.2 Обґрунтування основних вимог до параметрів штатної та аварійної діагностики систем.

6.3 Точність вимірювання діагностичних параметрів та похибки діагностування.

**Тема 7.** Використання аналітичної інформації при прогнозуванні ефективності і управлінні станом транспортної системи.

7.1 Параметри, що володіють прогностичними властивостями, і їх вибір.

7.2 Тимчасові особливості процесів в транспортних системах.

7.3 Аналіз ефективності систем діагностики і захисту при управлінні складними технічними системами за критеріями ризику.

#### **Змістовний модуль 4. Методологічні напрями забезпечення надійності та ефективності функціонування транспортної системи**

**Тема 8.** Методологія дослідження і розв'язання проблеми забезпечення надійності та підвищення ефективності функціонування транспортних систем.

8.1 Системно-спрямований і фізико-інформаційний підходи дослідження проблеми забезпечення надійності та підвищення ефективності функціонування транспортних і технічних систем.

8.2 Моделювання процесів функціонування, забезпечення надійності та підвищення ефективності транспортних систем – одна з головних концепцій фізико-інформаційного підходу.

8.3 Методологічний підхід до визначення якості функціонування транспортних систем.

8.4 Узагальнена схема і характеристика методів етапу проблемного аналізу надійності та ефективності транспортних систем.

**Тема 9.** Теоретичні основи оцінки надійності та ефективності транспортних систем.

9.1 Логічні структурні схеми надійності транспортних систем, правила їх побудови та використання при оцінці надійності.

9.2 Методи розрахунку структурних схем надійності транспортних систем, які не зводяться до послідовно-паралельних.

9.3 Кількісні та якісні зміни надійності та ефективності транспортних систем.

**Тема 10.** Математичний інструментарій оцінки надійності та ефективності транспортних систем.

10.1 Використання методу теорії множин для оцінки надійності транспортних систем.

10.2 Математична модель забезпечення надійності автомобільних транспортних систем структурним резервуванням їх елементів.

10.3 Математичний інструментарій оцінки надійності та ефективності транспортних систем з використанням ресурсозберігаючих структурних схем резервування їх елементів.

**Тема 11.** Методи розв'язання проблеми забезпечення надійності та підвищення ефективності функціонування автомобільних транспортних систем перевезень вантажів і пасажирів.

11.1 Методологічні основи розв'язання проблеми надійності функціонування автомобільних транспортних систем.

11.2 Методи оцінки і аналізу надійності та ефективності автомобільних транспортних систем.

11.3 Методи підвищення та забезпечення надійності структурним резервуванням автомобільних транспортних систем

**Тема 12.** Методики оцінки рівня надійності та ефективності функціонування автомобільних транспортних систем перевезень вантажів і пасажирів.

12.1 Методика кількісної, якісної та часової оцінки надійності автомобільних транспортних систем перевезень вантажів і пасажирів.

12.2 Методика оцінки надійності автомобільних транспортних систем зі схемами резервування заміщенням

12.3 Методика оцінки надійності та ефективності автомобільних транспортних систем при функціональному резервуванні

**Тема 13.** Методично-інформаційний аспект проблеми забезпечення надійності та підвищення ефективності функціонування автомобільних транспортних систем.

13.1 Використання сили аналогій методів забезпечення надійності та підвищення ефективності технічних систем у відповідності до транспортних систем.

13.2 Інформаційний аспект розв'язання проблеми забезпечення надійності та підвищення ефективності автомобільних транспортних систем.

**Тема 14.** Варіанти розв'язання проблеми забезпечення надійності та підвищення ефективності функціонування автомобільних транспортних систем на основі методів резервування.

14.1 Структуризація інформації про резерви автомобільних транспортних систем перевезень вантажів і пасажирів.

14.2 Забезпечення надійності та підвищення ефективності автомобільних транспортних систем структурним резервуванням

14.3 Забезпечення надійності та підвищення ефективності автомобільних транспортних систем побудовою дерева відмов структурних елементів

## **5. Система оцінювання та вимоги**

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

## **6. Рекомендована література**

*Базова*

1. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В. Методологічні і теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування автомобільних транспортних систем: монографія. Кропивницький: Видавництво ТОВ "КОД", 2017. 370 с.

2. Аулін В.В., Гриньків А.В., Головатий А.О. та ін. Методологічні основи проектування та функціонування інтелектуальних транспортних і виробничих систем: монографія під заг.ред. д.т.н.,проф. Ауліна В.В.-Кропивницький: Видав. ФОП Лисенко В.Ф., 2020. 428 с.

3. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Головатий А.О., Голуб Д.В. Теоретичні і методологічні основи логістики транспортних і виробничих систем: монографія під заг.ред. д.т.н.,проф. Ауліна В.В. Кропивницький: Видав. ФОП Лисенко В.Ф., 2021. 504 с.

4. Білоног О.Є. Вплив інформаційного забезпечення на ефективність в проектах управління процесами перевезень. Управління проектами, системний та наліз і логістика. Наук.журн. К.: НТУ, 2008. Вип.5. С.43-48.

5. Беляєвський Л.С., Сердюк А.А., Топольськов Є.О. та ін. Логістичні принципи побудови автоматизованих систем управління транспортними перевезеннями на основі сучасного інформаційного забезпечення. Управління проектами, системний аналіз і логістика. Наук.журн. К.: НТУ, 2008. Вип.5. С.38-43.

6. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.100403 "Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)". К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. 408 с.

7. Галіцин В.К. Системи моніторингу: монографія. К.: КНЕУ, 2000. 231 с.

8. Галушко В.Г. Случайные процессы и их применение на автотранспорте. Киев: Высшая школа, 1976. 328 с.

9. Гетьман О.О., Шаповал В.М. Економічна діагностика: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2007. 307 с.

10. Говорущенко Н.Я., Варфоломеев В.Н. Техническая кибернетика транспорта [Текст]: учеб. пос. Харьков : ХГАДТУ, 2001. 271 с.

11. Елисеєва О.К., Марюта А.Н., Узунов В.Н. Диагностика и управление производственно-экономическими системами: монография. Днепропетровск: Наука и образование, 2004. 191 с.

12. Захарченко М.В., Климаш М.М. Методи та засоби підвищення ефективності оптичних транспортних систем: монографія. Львів: Вид. УАД, 2007. 186 с.

13. Кутах О. П. Математичні моделі та інструментальні засоби інформатизації управління транспортними процесами: автореф дис. ... докт. техн. наук: 05.13.06. Інститут кібернетики ім. Глушкова НАН України. К., 2005. 36 с.

14. Кравченко В.М., Сидоров В.А., Седуш В.Я. Технічне діагностування механічного обладнання: підручник. - Донецьк: Юго-Восток, 2007. 446 с.

15. Левковець П.Р., Статник І.М., Авдєєва Н.Г. Основні напрямки забезпечення ефективності перевезення вантажів. Управління проектами, системний аналіз і логістика: Наук.журнал. К.:НТУ, 2007. Вип.4. С.131-135.

16. Тоценко, В.Г. Експертні системи діагностики і підтримки рішень. - К.: Наук.думка, 2004. 125 с.



17. Мигаль В.Д., Волков В.П. Технічна кібернетика транспорту: навч.посіб. Х.: ХНАДУ, 2007. 308 с.

18. Січко О.Є., Січко А.О., Хаврук В.О. Методика типізації рішень логістичного управління виробничими процесами. Вісник НТУ: В 2-х частинах. Ч.2. К.: НТУ, 2007. Вип.15. С. 90-97.

### ***Допоміжна***

19. Бубела А.В. Дослідження логістичного сервісу в проектах вдосконалення перевезення вантажів. Управління проектами, системний аналіз і логістика. Наук.журн. К.: НТУ, 2008. Вип.5. С.48-53.

20. Воркут Т.А., Білоног О.Є. Удосконалення підходів до нормування перевізного процесу в проектах логістичних систем. Управління проектами, системний аналіз і логістика. Наук.журн. К.: НТУ, 2009. Вип.6. С.67-71.

21. Хабутдінов Р.А. Методологічні основи транспортно-технологічної енергології. Управління проектами, системний аналіз і логістика. Наук.журн. К.: НТУ, 2009. Вип.6. С.238-241.

22. Дмитриченко М.Ф., Левковець П.Р., Ткаченко А.М. та ін. Транспортні технології в системах логістики: підручник. Київ: ІНФОРМАВТОДОР, 2007. 676 с.

23. Малярець Л.М., Норік Л.О. Економіко-математичні аспекти діагностики конкурентоспроможності підприємства: монографія. Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. 216 с.

24. Захарченко М.В., Климаш М.М. Методи та засоби підвищення ефективності оптичних транспортних систем [Текст]: монографія. Львів: Вид. УАД, 2007. 186 с.

### ***Інформаційні ресурси***

25. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>

26. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>

27. Наукова бібліотека ЦНТУ / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.kntu.kr.ua/>

28. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

29. Репозитарій ЦНТУ / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/>

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри експлуатації та ремонту машин, Протокол № 11 від 15.03.2022 р.