

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

02-02-139S

СИЛАБУС SYLLABUS	навчальної дисципліни Надійність та прогнозування транспортних систем of the Discipline Reliability and forecasting of transport systems	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK04_2	
Освітній рівень Level of Education	магістерський (другий) master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	27	Транспорт Transport
Спеціальність Field of Study	275	Транспортні технології (за видами) Transport technologies (by species)
Спеціалізація Specialisation	275.03	Транспортні технології (на автомобільному транспорті) Transport technologies (on road transport)
		Транспортні технології (на автомобільному транспорті) Transport technologies (on road transport)
Освітня програма Degree Programme	Транспортні технології (на автомобільному транспорті) Transport technologies (on road transport)	
	Transport technologies (on road transport)	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Надійність та прогнозування транспортних систем» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 Транспортні технології (за видами) спеціалізації

Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Рівне.
НУВГП. 2023. 12 стор.

ОП на сайті університету:

- <https://ep3.nuwm.edu.ua/24101/>
- <https://nuwm.edu.ua/nnmi/osvitni-prohramy/item/transportni-tekhnologii-na-avtomobilnomu-transporti-mahistr>

Розробники силабусу: *Клімов С.В., к.т.н., доцент, зав. кафедри гідроінформатики*

Силабус схвалений на засіданні кафедри транспортних технологій
Протокол № 16 від 05.07.2023 року

Завідувач кафедри:

е-підпис Никончук В.М., д.е.н., професорка.

Керівник (гарант) ОП:

е-підпис Кристончук М.Є., к.т.н., доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННМІ
Протокол №10 від 05.07.2023р.

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ:

е-підпис Марчук М. М., к.т.н., професор, директор ННМІ.

Попередня версія силабусу (вказати шифр)

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА навчальної дисципліни «Надійність та прогнозування транспортних систем»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>
Освітня програма	<i>Транспортні технології (на автомобільному транспорті)</i>
Спеціальність	<i>275 Транспортні</i>

		технології (за видами)
Рік навчання, семестр		1-й рік, 2-й семестр
Кількість кредитів		5 кредитів ЄКТС
Лекції:	ДФ / ЗФ	24 / 2 годин
Практичні заняття:	ДФ / ЗФ	26 / 14 годин
Самостійна робота:	ДФ / ЗФ	100 / 134 годин
Курсовий проект:		-
Форма навчання		денна/заочна (за наявності)
Форма підсумкового контролю		залік
Мова викладання		державна

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор



Лектор

Клімов Сергій Васильович, завідувач кафедри гідроінформатики, к.т.н., доцент.

Вікіситет <http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/>

[Клімов Сергій Васильович](#)

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5993-847X>

Як комунікувати: s.v.klimov@nuwm.edu.ua,

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4142>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Надійність автомобільних перевезень, зокрема вантажних, важлива для безпеки країни та її економічного зростання. Зростання вартості автотранспортного обладнання вимагає збільшення ефективності його експлуатації через встановлення раціонального рівня експлуатаційної надійності як транспортних одиниць, так і в цілому транспортної системи. Різноманітність експлуатаційних та технологічних умов, зовнішніх та внутрішніх факторів на автомобільному транспорті висуває специфічні вимоги як до транспортної інфраструктури так і до безпосередньо транспортних одиниць, які можуть обґрунтовуватись через обрахунок і врахування показників їх надійності.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є наукові методи визначення показників експлуатаційної надійності транспортних засобів (ТЗ) та в цілому транспортних систем (ТС), прогнозування і оперативне управління їх технічним станом, прогнозування параметрів ТС, обґрунтування об'ємів і періодичності обслуговуючих впливів або замінів.

Мета - формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань про надійність на автомобільному транспорті, в умовах виникнення ризиків, зокрема з використанням інформаційних технологій, формування системного, аналітичного мислення для оцінки ситуацій при застосуванні транспортних технологій.

Основні **завдання та цілі**:

- сформулювати структуровані знання про основні аспекти надійності (Reliability) на автомобільному транспорті, стійкості (Resilience) та сталості (Sustainability), їх особливості та принципи;
- аналіз існуючих та можливих загроз (Threats) і ризиків (Risks);
- вивчити можливості сучасного програмного забезпечення та застосування інформаційних технологій в дослідницькій діяльності, зокрема при оцінці надійності на автомобільному транспорті.

Після вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні **знати**:

- основні математичні моделі зміни технічного стану автомобільного транспорту і його складових частин;

- основні показники безвідмовності, довговічності, ремонтпридатності і збереженості автомобільного транспорту;
- наукові основи стратегій обслуговування і діагностування транспортних систем (на автомобільному транспорті).

Уміти:

- визначати аналітичними і графічними методами основні показники експлуатаційної надійності транспортних систем (на автомобільному транспорті) за даними досліджень і експлуатації;
- проводити розрахунок ймовірності справного стану складних систем;
- застосовувати прогностичні моделі;
- визначити оптимальну періодичність і трудомісткість обслуговування і діагностики систем та засобів ТЗ та ТС.

Навчальна дисципліна дисципліни «Надійність та прогнозування транспортних систем» відноситься до вибіркового блоку дисциплін фахової підготовки здобувача вищої освіти.

Ключові слова: надійність; оцінка надійності; відмова; безвідмовна робота, потік відмов, автотранспортна система; автомобільний транспорт.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі ОП та їхніх освітніх компонентів

- <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4142>
- <https://nuwm.edu.ua/nnmi/kaf-ttts/disciplini/item/nadiinist-ta-prohnozuvannia-transportnykh-system>

**Передумови вивчення*
(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)**

Дисципліни, які передують вивченню ВК 04_2 «Надійність та прогнозування транспортних систем»:

ОК 06. Ефективність транспорту
ОК 07 . Управління ланцюгом постачань

Освітні компоненти, які вивчаються одночасно з ВК 04_2:

ОК 02 Проектний аналіз
ОК 05 Моделювання транспортних систем
ОК 09 Проектування маршрутних систем

Освітні компоненти, для яких необхідне вивчення ВК 04_2 «Надійність та прогнозування транспортних систем», (Post requisites):

ОК 11. Кваліфікаційна (магістерська) робота.

Компетентності

ФК08. Здатність до управління надійністю та ефективністю транспортних систем і технологій.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН12. Керувати складними технологічними та виробничими процесами транспортних систем та технологій, у тому числі непередбачуваними і такими, що потребують нових стратегічних підходів.

РН15. Розробляти стратегічні орієнтири системи логістичного забезпечення транспортної діяльності підприємств.

Структура та зміст освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Математичний апарат надійності транспортних систем
Тема 1. Вступ до курсу. Нормативно-правове забезпечення надійності функціонування транспортних систем в Україні. Особливості курсу (цілі, компетентності та ПРН, місце курсу в структурно-логічній схемі підготовки фахівця транспортних систем, термінологія, рекомендована література, політики курсу [добросчесність, оцінювання, відвідування, не- та ін-формальна освіта та ін.]). Надійність транспортних систем у контексті "Sustainable transport system", [1],

[2], . Національні і міжнародні стандарти надійності в Україні є основою правового забезпечення надійності функціонування транспортних систем, [3], [4, с. 18–25], [5], [6], [7, Розд. 9]. Організація контролю якості транспортного процесу [8, Розд. 5], [9].

Тема 2. Математичний апарат надійності. Основні теоретичні положення (ймовірність, теореми надійності, гіпотези, випадкові події і їх ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей, формули повної ймовірності, Байєса, Бернуллі, Пуассона, середнє квадратичне відхилення, [10, с. 4–14], [11, с. 5–8], [12], [13, с. 9–19]. Алгоритм оцінки параметрів надійності автомобільної транспортної системи перевезень пасажирів і вантажів, [14].

Тема 3. Закони розподілу дискретних і неперервних величин. Розподіл часу безвідмовної роботи. Основні закони розподілу дискретних і неперервних функцій. Нормальний закон розподілу неперервної величини. Закон розподілу Вейбулла. Експоненціальний закон розподілу. Закон розподілу Релея. Композиція законів розподілу. Визначення основних параметрів. Графічні залежності зміни параметрів [10], [11, с. 8–19].

Тема 4. Кількісна, якісна та часова оцінка параметрів надійності функціонування транспортних систем. Кількісна оцінка надійності транспортної системи. Перелік параметрів договору на перевезення вантажів [15] та на перевезення пасажирів та багажу [6], [16]. Критерії оцінки надійності автомобільної транспортної системи. Можливі відмови автомобільної транспортної системи перевезень з вини виконавців та з вини користувачів транспортних послуг, за які передбачена відповідальність. Компенсація низької надійності в роботі перевізника, замовника або іншого учасника. Структурно-функціональна схема та алгоритм оцінки параметрів надійності автомобільної транспортної системи перевезень пасажирів і вантажів [4], [14], [17], [13, с. 9–19]. Ризики в транспортних процесах

Тема 5. Класифікація показників надійності. Статистичне визначення показників експлуатаційної надійності блоків. Класифікація показників надійності технічних систем. Групи показників надійності. Визначення основних показників надійності. Статистичне визначення показників експлуатаційної надійності не відновлюваних блоків. Визначення показників експлуатаційної надійності відновлюваних блоків [11, с. 21–25], [10, с. 19–34], [18, с. 12–16].

Тема 6. Теоретичне (імовірнісне) визначення показників надійності блоків. Закони надійності. Методика теоретичного визначення показників безвідмовності. Прогнозування безвідмовності не відновлюваних блоків. Перший закон надійності. Другий закон надійності [18, с. 18–20], [11, с. 26–30]. Теоретичне визначення показників довговічності і збереженості [18, с. 20–21]. Методика теоретичного визначення показників безвідмовності відновлюваних блоків [11, с. 30–33], [10, с. 19–34].

Тема 7. Оцінка надійності ТС та їх елементів за статистичними даними. Характеристика і аналіз випробувань на надійність і методів оцінки показників експлуатаційної надійності. Точкова і інтервальна оцінка показників надійності. Процедури перевірки адекватності розподілів. Вибір номенклатури компонентів, що лімітують експлуатаційну надійність [11, с. 43–73], [10, с. 48–71].

Змістовий модуль 2. Підвищення надійності ТЗ і ТС, прогнозування ТС

Тема 8. Структурні схеми надійності, їх класифікація. Розрахунок надійності систем без відновлення. Структурні схеми надійності систем. Класифікація структурних схем надійності систем. Розрахунок надійності систем без відновлення. Розрахунок надійності систем з основним з'єднанням блоків [11, с. 33–35], [10, с. 35–47], [4, Розд. 5].

Тема 9. Системи з резервним з'єднанням блоків.

Загальне постійне резервування з цілою кратністю. Загальне резервування заміщенням з цілою кратністю. Системи зі змішаним з'єднанням блоків [11, с. 35–38], [10, с. 35–47]. Розрахунок надійності систем з відновленням. Розрахунок надійності систем з відновленням без резервування Розрахунок надійності відновлюваних систем з дублюванням [11, с. 35–38], [10, с. 35–47], [4, Розд. 5], [13, Розд. 3], [19].

Тема 10. Прогнозування роботоздатності ТЗ та ТС. Прогнозування роботоздатності ТЗ і ТС. Визначення залишкового ресурсу [7, Розд. 10].

Визначення ресурсних показників надійності ТЗ і ТС, [10, с. 72–89].

Тема 11. Застосування теорії масового обслуговування для прогнозування стану систем обслуговування ТЗ та ТС. Основні розрахункові залежності. Розімкнуті та замкнуті системи обслуговування. Ланцюги Маркова [20], [21], [11, с. 91–95]. Оптимізація каналів обслуговування [10, с. 106–115], [11, с. 33–35] [7, Розд. 10].

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	усього	Денна форма				усього	Заочна форма			
		у тому числі					у тому числі			
1	2	л	пр	інд	ср	7	л	пр	інд	ср
3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	11
Змістовий модуль 1. Математичний апарат надійності транспортних систем										
Тема 1. Вступ до курсу. Нормативно-правове забезпечення надійності функціонування транспортних систем в Україні.	12	2	-	8	10	1	-	-	9	
Тема 2. Математичний апарат надійності.	12	2	2	-	8	12	-	1	-	11
Тема 3. Закони розподілу дискретних і неперервних величин	12	2	2	-	8	12	-	1	-	11
Тема 4. Кількісна, якісна та часова оцінка параметрів надійності функціонування транспортних систем.	10	2	-	-	8	10	-	-	-	10
Тема 5. Класифікація показників надійності. Статистичне визначення показників експлуатаційної надійності блоків.	12	2	2	-	8	12	-	1	-	11
Тема 6. Теоретичне (імовірнісне) визначення показників надійності блоків. Закони надійності.	12	2	2	-	8	12	-	1	-	11
Тема 7. Оцінка надійності ТС та їх елементів за статистичними даними.	16	2	6	-	8	16	-	4	-	12
Разом за зміст. модулем 1	84	14	14	-	56	84	1	8	-	75
Змістовий модуль 2. Підвищення надійності ТЗ і ТС, прогнозування ТС										
Тема 8. Структурні схеми надійності, їх класифікація. Розрахунок надійності систем без відновлення.	12	2	2	-	8	12	1	1	-	10
Тема 9. Системи з резервним з'єднанням блоків.	12	2	2	-	8	12	-	1	-	11
Тема 10. Прогнозування роботоздатності ТЗ та ТС.	14	2	4	-	8	14	-	2	-	12
Тема 11. Застосування теорії масового обслуговування для прогнозування стану систем обслуговування ТЗ та ТС.	16	4	4	-	8	16	-	2	-	14
Разом за зміст. модулем 2	54	10	12	-	32	54	1	6	-	47
Усього за модулем 1	138	24	26	-	88	138	2	14	-	122
Модуль 2										
ІНДЗ (РГР)	12	-	-	-	12	12	-	-	-	12
Усього за ОК	150	24	26	-	100	150	2	14	-	134

Теми практичних занять

№ з/п	ТЕМА	Кількість годин:	
		Денна	Заочна
1	2	3	4
1	Математичний апарат теорії надійності ТС. (Т.2,3), [9, с. 4–14].	4	2
2	Статистичне і імовірнісне визначення показників експлуатаційної надійності ТЗ та ТС. (Т.5, 6), [10, с. 19–34].	4	2
3	Оцінка надійності ТЗ за результатами повних випробувань (Т.7) Розрахунково-графічна робота “Знаходження закону розподілу напрацювання машин за статистичними даними”, [10, с. 48–71].	6	4
4	Розрахунок надійності систем без відновлення, системи з основним та резервним з’єднанням блоків. (Т. 8,9), [9, с. 35–47].	4	2
5	Прогнозування роботоздатності ТЗ та ТС, (Т10), [10, с. 72–89].	4	2
6	Застосування теорії масового обслуговування для прогнозування стану систем обслуговування ТЗ та ТС обслуговування, (Т11) [10, с. 106–115]	4	2
Всього годин (денна / заочна форма)		26	14

Перелік тем практичних занять може бути змінений при формуванні індивідуальної траєкторії навчання. Загальний обсяг в годинах залишається незмінним.

Розподіл годин самостійної роботи (ДФ 100 годин):

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

25 годин (0,5 год/1,0 год лекції та практичних занять) – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять;

30 годин (6 год/1 кредит ECTS) – підготовка до контрольних заходів;

33 годин (3 год/1 тему) – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

12 годин – індивідуальне навчально-дослідне завдання (РГР).

Всього: 100 годин.

Теми для самостійної роботи

№ з/п.	Назва теми	К-ть годин
1	Тема 1. Вступ до курсу. Нормативно-правове забезпечення надійності функціонування транспортних систем в Україні.	6
2	Тема 2. Математичний апарат надійності.	3

3	Тема 3. Закони розподілу дискретних і неперервних величин	3
4	Тема 5. Класифікація показників надійності. Статистичне визначення показників експлуатаційної надійності блоків.	3
5	Тема 6. Теоретичне (імовірнісне) визначення показників надійності блоків. Закони надійності.	3
6	Тема 7. Оцінка надійності ТС та їх елементів за статистичними даними.	3
7	Тема 8. Структурні схеми надійності, їх класифікація. Розрахунок надійності систем без відновлення.	3
8	Тема 9. Системи з резервним з'єднанням блоків.	3
9	Тема 10. Прогнозування роботоздатності ТЗ та ТС.	3
10	Тема 11. Застосування теорії масового обслуговування для прогнозування стану систем обслуговування ТЗ та ТС..	3
	Разом:	33

Індивідуальне науково - дослідне завдання (РГР)

Індивідуальне навчально-дослідне завдання передбачене навчальним планом у вигляді розрахунково-графічної роботи, 12 годин навчального навантаження..

РГР виконується кожним студентом за індивідуально отриманим завданням. Зміст роботи передбачає застосування отриманих теоретичних знань та навичок щодо Знаходження закону розподілу напрацювання ТЗ за статистичними даними. Обсяг курсового проекту складає орієнтовно 12 сторінок (формат А4).

Тема РГР: «Знаходження закону розподілу напрацювання ТЗ за статистичними даними».

1. Загальна схема знаходження закону розподілу напрацювання машин за статистичними даними
2. Підготовка інформації про надійність
3. Визначення параметрів розподілу:
 1. визначення середнього напрацювання та середньоквадратичного відхилення за методом сум;
 2. визначення уточненої величини середнього напрацювання і відповідного середнього квадратичного відхилення;
 3. виявлення грубої помилки ("промаху")
4. Вирівнювання статистичної інформації про надійність
5. Оцінка адекватності розподілу за критеріями згоди
6. Довірчі границі одиничного та середнього показника надійності

Форми та методи навчання

У процесі проведення лекційних та практичних навчальних занять використовується інформаційно-ілюстративний метод навчання із застосуванням:

- лекцій – з використанням інтерактивної дошки, логічно-структурних схем, у супроводі відео, фотографій, рисунків, графічних схем, мультимедійних презентацій;
- практичних занять - розв'язуванням задач;
- індивідуального навчально-дослідницького завдання у вигляді РГР, що виконується студентами самостійно під керівництвом викладача, використовуючи комп'ютер з відповідним програмним забезпеченням.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

При проходженні практичних занять можуть використовуватись: комп'ютерний клас ауд.414, мультимедійне обладнання, методичне забезпечення, навчальна платформа Moodle.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/

результатів навчання

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення змістового модуля (2 модуля):
 - МК1 – 20 балів,
 - МК2 - 20 балів;
- оцінка за індивідуальні навчально-дослідного завдання – 20 балів, в т.ч.:
 - перевірка правильності і відповідності завданню – до 10 балів;
 - захист ІНДЗ – до 10 балів,

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт:

- робота на практичних та лекційних заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних завдань – до 40 балів;
- Всього: до 100 балів
- Додаткові бали: підготовка рефератів, доповідей, наукових статей, тез для участі в конференціях, участь в конкурсах, олімпіадах – до 20 балів

Нормативні документи, що регламентують проведення контролів знань студентів - «Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» <https://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>

Для перездачі користуємось «Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>

Ця процедура проходить за погодженням з директором ННІ. Перша перездача проводиться через ННЦНО згідно з розробленим розкладом перездач, який розміщено в додатку Мій НУВГП та ПС-Студент WEB <http://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/shell.cgi?n=999> У разі отримання незадовільної оцінки, студент направляє на комісію з перездачі дисципліни, яка формується деканатом ННІ. Після трьох невдалих спроб здачі семестрового підсумкового контролю з навчальної дисципліни студент вважається таким, що має академічну заборгованість. Рішення про повторне вивчення навчальної дисципліни або відрахування студента приймає ректор на підставі звернення директора ННІ, як це передбачено «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП».

У випадку нездачі поточного контролю через хворобу чи з інших поважних причин, студент пише заяву на ім'я директора ННІ, який направляє студента в ННЦНО.

• У разі виникнення проблем здобувачі вищої освіти можуть скористатись «Порядком звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Всі навчально-методичні матеріали (робоча програма, методичні вказівки, навчальні посібники, ДСТУ, презентації, контрольні питання) вільно доступні на сторінці дисципліни в Навчальній платформі

НУВГП: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4142>

1. Література

- [1] А. Н. Горяинов, «Надійність транспортних систем у контексті 'Sustainable transport system'», представлена на IV Міжнародна науково-практична конференція «Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems», Кропивницький: Центральноукраїнський національний технічний університет, Квіт 2022, с. 98–101. Дата звернення: 29, Серпень 2023. [Online]. Доступний у: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/37968>
- [2] «10 Principles for Sustainable Urban Transport», SUTP. <https://sutp.org/publications/10-principles-for-sustainable-urban-transport/> (дата звернення 07, Вересень 2023).
- [3] В. В. Аулін, Д. В. Голуб, V. Aulin, i D. Holub, «НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В УКРАЇНІ», *Regulatory and legal ensuring of the reliability of transport systems in Ukraine*, 2016, Дата звернення: 25, Серпень 2023. [Online]. Доступний у: <http://eztuir.ztu.edu.ua/jspui/handle/123456789/5287>
- [4] В. В. Аулін, Д. В. Голуб, А. В. Гриньків, і С. В. Лисенко, *Методологічні і теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування автомобільних транспортних систем: монографія*. Кропивницький: Видавництво

- ТОВ «КОД», 2017. [Online]. Доступний у:
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/9411>
- [5] «Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні», *Офіційний вебпортал парламенту України*.
<https://zakon.rada.gov.ua/go/z0128-98> (дата звернення 02, Травень 2023).
- [6] «Про затвердження Порядку організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом», *Офіційний вебпортал парламенту України*.
<https://zakon.rada.gov.ua/go/z1282-13> (дата звернення 07, Вересень 2023).
- [7] В. В. Аулін *et al.*, *Теоретичні і методологічні основи логістики транспортних і виробничих систем*. СПД ФО Лисенко В.Ф., 2021. Дата звернення: 07, Вересень 2023. [Online]. Доступний у: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/11251>
- [8] Загорянський В. Г., Мороз М. М., і Гайкова Т. В., *Якість та контроль транспортного процесу (вантажні та пасажирські автомобільні перевезення): навч. посібник*. Кременчук: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, 2023. [Online]. Доступний у: http://document.kdu.edu.ua/el_vid.php?spec=275.03
- [9] І. О. Ткаченко, *Ризики у транспортних процесах: навч. посібник*, Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. Дата звернення: 12, Вересень 2023. [Online]. Доступний у:
<https://core.ac.uk/download/pdf/154806543.pdf>
- [10] С. В. Клімов, *Теорія експлуатаційної надійності машин в задачах та прикладах*. Рівне: НУВГП, 2008. Дата звернення: 28, Лютий 2017. [Online]. Доступний у:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/5654/>
- [11] Е. О. Сухарєв, *Експлуатаційна надійність машин. Теорія, методологія, моделювання*. Рівне: НУВГП, 2006.
- [12] Е. О. Сухарєв, *Розрахункові моделі ремонтних ситуацій та їх потоків у машинних парках: Навч. посібник*. Рівне: РДТУ, 2002.
- [13] В. Ф. Кустов, *Основи теорії надійності та функційної безпечності систем залізничної автоматики: Навчальний посібник*. Харків: УкрДАЗТ, 2008. Дата звернення: 11, Вересень 2023. [Online]. Доступний у:
<http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/8481/1/Навчальний%20посібник.pdf.pdf>
- [14] В. В. Аулін, Д. В. Голуб, V. Aulin, і D. Golub, «Методичні аспекти кількісної, якісної та часової оцінки параметрів надійності функціонування транспортних систем», *Methodical aspects of quantitative, qualitative and temporal assessment of the reliability parameters of transport systems*, 2018, Дата звернення: 02, Серпень 2023. [Online]. Доступний у: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8333>
- [15] «Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні», *Офіційний вебпортал парламенту України*.
<https://zakon.rada.gov.ua/go/z0128-98> (дата звернення 07, Вересень 2023).
- [16] «Про затвердження Порядку і умов організації перевезень пасажирів та багажу автомобільним транспортом», *Офіційний вебпортал парламенту України*.
<https://zakon.rada.gov.ua/go/z0257-98> (дата звернення 07, Вересень 2023).
- [17] «Discrete-Event Modeling». <https://www.anylogic.com/use-of-simulation/discrete-event-simulation/> (дата звернення 07, Вересень 2023).
- [18] Е. О. Сухарєв, *Теорія експлуатаційної надійності машин: Лекційний курс*. Рівне: УДАВГП, 1997.
- [19] А. В. Васильович, «Оцінка працездатності автомобільних транспортних систем на основі математичних методів», *Науковий Журнал «Технічний Сервіс Агропромислового Лісового Та Транспортного Комплексів»*, вип. 22, Art. вип. 22, 2020, doi: 10.37700/ts.2020.22.262-271.
- [20] «Ланцюг Маркова», *Вікіпедія*. 13, Серпень 2022. Дата звернення: 11, Вересень 2023. [Online]. Доступний у: https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=Ланцюг_Маркова&oldid=36840494
- [21] «Markov chain», *Wikipedia*. 02, Вересень 2023. Дата звернення: 11, Вересень 2023. [Online]. Доступний у: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Markov_chain&oldid=1173454036

2. Періодика в бібліотеці НУВГП (2023 р)

- Міжнародний науково-технічний журнал «Проблеми управління та інформатики» - індекс видання 74002
- Логістика: проблеми і рішення - індекс видання 91949
- Проблеми програмування. *Problems in programming* (укр., рос., англ.) – індекс 90853
- Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології (укр., рос., англ.) – індекс 98857
- Системні дослідження та інформаційні технології - індекс 23918

Інформаційні ресурси в Інтернет

- <https://mtu.gov.ua/timeline/Avtomobilniy-ta-miskiyy-transport.html>

- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text>
- <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4142>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Дедлайни та перескладання

Студенти повинні виконати ІНДЗ (курсний проект) для оцінювання. Одним із важливих елементів оцінки є своєчасне подання роботи на оцінювання. У реальному світі звіти, які подаються навіть через кілька секунд після закінчення терміну, не приймаються. Відповідно до духу надання максимально реалістичного досвіду, тої ж політики будемо намагатись дотримуватися в групі. Пізні роботи не приймаються. Однак викладач може продовжити терміни, якщо у студента є пом'якшуючі обставини. Студенти можуть звернутися до свого викладача в разі виникнення особистих чи надзвичайних ситуацій.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <https://nuwm.edu.ua/strukturi-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan> (вкладка документи)

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються за календарем на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4142>

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають можливість перезарахування частини курсу при вивченні відкритих онлайн-курсів (для студентів НУВГП безкоштовно):

- An Introduction to Reliability Engineering <https://www.udemy.com/course/an-introduction-to-reliability-engineering/>
- Introduction to Reliability, Maintainability & Availability <https://www.udemy.com/course/introduction-to-reliability-maintainability-availability/>
- Reliability Engineering Statistics <https://www.udemy.com/course/reliability-engineering-statistics/>
- Logistics Management: International Transport & Shipping <https://www.udemy.com/course/international-transportation/>

Правила академічної доброчесності

Студенти, які порушують Кодекс честі університету, не отримують бали за відповідне завдання, а в разі грубих порушень, курс не буде їм зараховано, студенти будуть направлені на повторне вивчення.

При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт може проводитись перевірка на плагіат.

В цілому студенти та викладачі мають дотримуватись:

- Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями
- Кодекс честі студентів
- Кодекс честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП
- Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП
- всі документи тут: <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт національного агентства із забезпечення якості вищої освіти - <https://naqa.gov.ua/>

Вимоги до відвідування

- лекції в основному проводяться або оф-лайн, або за допомогою Google Meet за корпоративними профілями, ведеться відеозапис, до якого всі студенти отримують доступ;
- у випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність, карантин т. ін.), відпрацювати можна при проведенні занять з іншою групою за тою ж темою або під час консультацій студент отримує індивідуальне завдання і виконує його в вільний від занять час

Автор
Завідувач кафедри

Сергій КЛІМОВ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1021 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00