

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра Залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
транспорту і будівництва

Кузьменко С.В.  
19 07 2022 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ  
АВТОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРАХУНКІВ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти

магістр

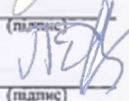
(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Транспорту і будівництва	27-Транспорт	274-Автомобільний транспорт	Автомобільний транспорт

Розробники: Шевченко Сергій Іванович, доц., к.т.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Полупан Євген Вікторович, доц., к.т.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)


\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії):  
залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 27 07 20 22 р.

Завідувач кафедри (голова предметної комісії):

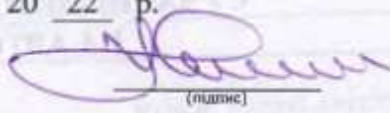
  
(підпис)

Климаш А.О.  
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету:  
транспорту та будівництва  
(назва факультету)

Протокол № 1 від 29 07 20 22 р.

Голова методичної комісії:

  
(підпис)

Уваров П.Є.  
(прізвище та ініціали)


# 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1 Профіль дисципліни (мета, предмет, завдання, знання і навички)

Для розвитку наукового пізнання характерно не тільки розширення кола розв'язуваних теоретичних і практичних завдань, але і посилення уваги до способів і методів науково-технічної діяльності. Одержання необхідного результату безпосередньо залежить від вихідної теоретичної позиції, від принципового підходу до постановки проблеми і визначення шляху дослідницького пошуку. Процес формування фахівців повинен бути підпорядкований розвитку в них навичок самостійної технічної творчості, системного аналізу техніко-економічних проблем, уміння знаходити ефективні рішення. Дисципліна "Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків" покликана зіграти ключову роль у реалізації творчого потенціалу наукових кадрів, а також у перебудові і підвищенні ефективності їхньої роботи.

**Метою** викладання дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» є вивчення сучасних методів математичного моделювання об'єктів і процесів на автомобільному транспорті з використанням новітніх пакетів програмних модулів і обчислюваної техніки.

**Предметом** дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» є: загальні закономірності моделювання автотранспортних систем; методи математичного моделювання різних систем і об'єктів; методи моделювання параметрів і режимів роботи систем, вузлів і агрегатів автомобілів; математичне, загальне і прикладне програмне забезпечення ЕОМ.

**Завданням** вивчення дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» є вивчення принципів та набуття навичок досліджень і використання алгоритмів і програмних засобів для моделювання параметрів і режимів роботи систем, вузлів і агрегатів автомобілів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:** методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; закони і принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту;

**вміти:** ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної інформації та суперечливих вимог; проводити дослідницьку та інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту; використовувати спеціалізовані концептуальні знання зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності; приймати рішення з інженерних питань зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень; пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології; застосовувати у професійній діяльності існуючі універсальні і спеціалізовані системи управління; розраховувати характеристики об'єктів автомобільного транспорту; застосовувати прогресивні методи і технології, модифікувати існуючі та розробляти нові методи та завдання, здійснювати заходи для ефективного виконання професійних завдань; проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.

Знання і навички, отримані при вивченні дисципліни, будуть використовуватись у професійному контексті головного інженера (на транспорті), головного фахівця (автомобільного транспорту), директора з транспорту, інженера з транспорту, логіста.

## **1.2 Програмні компетентності**

В наслідок опанування даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

ЗК02. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел за допомогою сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.

ЗК12. Здатність визначати економічні показники та забезпечувати якість виконання робіт при розробці та реалізації комплексних дій та проектів з дотриманням умов праці, положень цивільного захисту та охорони навколишнього середовища.

ФК02. Вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.

ФК10. Вміння досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси автомобільного транспорту.

ФК11. Вміння виявляти об'єкти автомобільного транспорту для вдосконалення техніки та технологій.

ФК12. Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільному транспорті

ФК13. Вміння оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів у сфері автомобільного транспорту.

ФК14. Вміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту.

ФК15. Вміння вибирати та застосовувати на практиці методи дослідження, планування і проводити необхідні експерименти, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту.

ФК16. Вміння використовувати закони і принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.

## **1.3 Програмні результати навчання**

В результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

РН01. Вміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

РН02. Демонструвати здатність проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту.

РН03. Демонструвати здатність використовувати спеціалізовані концептуальні знання зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності.

РН04. Демонструвати здатність критично осмислювати проблеми у галузі автомобільного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економікою.

РН07. Вміти приймати рішення з інженерних питань зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень.

РН09. Вміти пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології.

PH10. Вміти застосовувати у професійній діяльності існуючі універсальні і спеціалізовані системи управління життєвим циклом (PLM), автоматизованого проектування (CAD), виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

PH11. Вміти вільно користуватися сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації для підготовки проектних та аналітичних рішень, експертних висновків та рекомендацій.

PH16. Вміти розраховувати характеристики об'єктів автомобільного транспорту.

PH20. Демонструвати здатність до подальшого навчання у сфері автомобільного транспорту, інженерії та суміжних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.

PH22. Демонструвати здатність передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами.

PH24. Вміти проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.

PH25. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми, що пов'язані з технологією проектування, конструювання, виробництва, ремонтом, реновацією, експлуатацією об'єктів автомобільного транспорту відповідно до спеціалізації..

## 1.4 Навчальна робота за дисципліною

Тип дисципліни: вибіркова  
(обов'язкова, вибіркова)

Форми та методи навчання: лекції, практичні заняття, самостійна робота  
(лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, курсова робота, самостійна робота, тощо)

Семестри: 2  
(номери семестрів, коли вивчається дисципліна)

Обсяг дисципліни: загальна кількість годин - 150; кількість кредитів ECTS - 5

Денна форма навчання:

- 2 семестр: лекції – 28 год., лабораторні заняття - - год., практичні – 28 год., самостійна робота студентів – 94 год.; кількість кредитів ECTS – 5, вид контролю – залік  
(залік; іспит)

Заочна форма навчання:

- 2 семестр: лекції – 6 год., лабораторні заняття - - год., практичні – 6 год., самостійна робота студентів – 138 год.; кількість кредитів ECTS – 5, вид контролю – залік  
(залік; іспит)

Мова навчання: українська  
(українська, англійська, французька, німецька)

Консультативну допомогу здобувачі вищої освіти можуть отримати у науково-педагогічних працівників кафедри Залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин, які безпосередньо проводять заняття, або звернувшись з письмовим запитом на електронну пошту за адресою shevchenko\_si@snu.edu.ua

## 1.5 Передумови для вивчення

Дисципліни, що забезпечують		
Семестр	Найменування дисципліни	Найменування теми
1	Методологія та організація наукових досліджень	Методи моделювання транспортних процесів і систем.
1	Технологічне проектування АТП	Проектування технологічних процесів у виробничих дільницях.
1	Організація, планування і керування технічним обслуговуванням та ремонтом автомобілів	Організація і планування матеріально-технічного постачання автотранспортного підприємства.

## 2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання
<i>Тема 1. Основи теорії математичного моделювання - основні поняття і визначення.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Задачі математичного моделювання систем і агрегатів автомобілів. Теорія подоби і розмірностей. Основні етапи фізичного моделювання. Масштабні переходи. Роль математичного моделювання в техніці. Основні етапи математичного моделювання. Властивості математичних моделей. Теоретичні і емпіричні моделі. Імітаційна модуляція.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Моделювання випадкових чисел.</u> <u>Стислий зміст.</u> Параметри випадкової величини Моделювання нормально розподілених випадкових величин Моделювання дискретних випадкових величин Моделювання безперервних випадкових величин Перевірка гіпотези про закон розподілу методом гістограм.	Опитування під час практичних занять. Індивідуальні завдання за варіантами
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Вимоги Моделювання. Види моделювання. Цілі моделювання. Підходи до побудови моделей. Детермінований підхід. Емпіричні моделі. Типи рівнянь математичного опису.	Опитування під час практичних занять, реферат
<i>Тема 2. Методологія експериментальних досліджень.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Помилки вимірів. Статистичні методи досліджень. Нормальний закон розподілу. Логарифмічно-нормальний закон розподілу. Закон розподілу Вейбула. Експонентний закон розподілу. Відшукання параметрів емпіричних формул. Метод найменших квадратів. Спрощений метод відшукання параметрів, що входять в емпіричні формули.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Моделювання випадкових чисел із заданим законом розподілу.</u> <u>Стислий зміст.</u> Метод зворотних функцій. Метод відбору. Метод суперпозицій. Комбінація методу суперпозицій і методу відбору. Моделювання деяких спеціальних розподілів. Розподіл Пуассона. Моделювання нормального розподілу. Моделювання гамма-розподілу. Первинна обробка статистичних даних. Емпірична функція розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотези про вид розподілу.	Опитування під час практичних занять. Індивідуальні завдання за варіантами
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Метод найменших квадратів. Отримання рівнянь множинної регресії методом Брандона. Використання регресійного аналізу під час статистичного моделювання. Параболічна та трансцендентна регресії. Кореляційний аналіз. Побудова експериментально-статистичних моделей методами планування експерименту.	Опитування під час практичних занять, реферат
<i>Тема 3. Основні принципи оптимального планування експерименту.</i>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Планування експерименту. Традиційні методи експериментального дослідження. Функція відгуку. Послідовний і випадковий план експерименту.	Участь в обговоренні на лекції

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання
	Вплив зовнішніх умов на експеримент. Вибір граничних умови факторів. Нормування рівнів факторів. Матриця планування експерименту.	
Практичні заняття	Тема. <u>Планування машинних експериментів.</u> <u>Стислий зміст.</u> Початкові умови і їх вплив на досягнення заданого режиму. Оцінювання середнього значення вибіркової сукупності. Застосування теореми Чебишева. Оцінювання процентних відносин. Оцінювання дисперсії сукупності. Порівняння двох розподілів.	Опитування під час практичних занять. Індивідуальні завдання за варіантами
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Побудова динамічних об'єктів моделей управління за допомогою дискретних передавальних функцій. Ідентифікація дискретних динамічних моделей методом найменших квадратів. Дискретний динамічний опис об'єктів. Отримання рівнянь цифрових регуляторів типових законів і областей допустимих змін їх налаштувань. Розрахунок показників якості управління за динамічними характеристиками замкнутих систем. Дослідження чутливості систем управління до нестационарної поведінки об'єктів.	Опитування під час практичних занять, реферат
Тема 4. <u>Математична модель загальних параметрів автомобіля.</u>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Рівняння витрати палива. Ефективний ККД двигуна. Механічні втрати на тертя. Конструктивні і експлуатаційні фактори. Вплив маси перевезеного вантажу і опору дороги. Швидкість руху автомобіля. Математичні моделі витрати палива.	Участь в обговоренні на лекції
Практичні заняття	Тема. <u>Моделювання системи масового обслуговування з одним пристроєм обслуговування.</u> <u>Стислий зміст.</u> Необхідні критерії. Показник зайнятості. Визначення подій і зміни у системі. Моделювання в умовах невизначеності описуваної з позиції нечітких множин. Моделювання в умовах стохастичної невизначеності. Моделювання Марковських випадкових процесів.	Опитування під час практичних занять. Індивідуальні завдання за варіантами
Самостійна робота	<u>Стислий зміст.</u> Обчислювальний експеримент у науці та техніці. Етапи обчислювального експерименту. Принципові проблеми проведення обчислювального експерименту. Перевірка спроможності етапів обчислювального експерименту. Реалізація ітеративного алгоритму.	Опитування під час практичних занять, реферат
Тема 5. <u>Основи математичної теорії прийняття оптимальних рішень.</u>		
Лекції	<u>Стислий зміст.</u> Екстремальні методи оптимізації. Визначення пропускної здатності доріг. Вибір оптимального керування руху автомашин. Лінійне і нелінійне програмування. Транспортне завдання лінійного програмування. Динамічне програмування. Теорія масового обслуговування. Сіткове планування і керування.	Участь в обговоренні на лекції, тест
Практичні заняття	Тема. <u>Моделювання системи керування запасами.</u> <u>Стислий зміст.</u> Характеристика моделей керування запасами. Модель оптимального розміру замовлення.	Опитування під час практичних



Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання
	<p>Модель оптимального розміру замовлення в припущенні, що одержання замовлення не миттєво. Модель оптимального розміру замовлення в припущенні, що допускається дефіцит продукту і пов'язана з ним упущений прибуток. Модель із урахуванням виробництва.</p>	<p>занять, тест. Індивідуальні завдання за варіантами</p>
Самостійна робота	<p><u>Стислий зміст.</u> Класифікація чисельних методів оптимізації. Численні методи безумовної мінімізації функцій однієї змінної. Прямі методи. Метод перебору. Методи мінімізації, що використовують похідні. Безумовна мінімізація функцій багатьох змінних.</p>	<p>Опитування під час практичних занять, реферат</p>

### 3 РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Номер теми	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		лк	пз	лб	завд	с.р.		лк	пз	лб	завд	с.р.
2-й семестр												
1	30	5,6	5,6	-	-	18,8	30	1,2	1,2	-	-	27,6
2	30	5,6	5,6	-	-	18,8	30	1,2	1,2	-	-	27,6
3	30	5,6	5,6	-	-	18,8	30	1,2	1,2	-	-	27,6
4	30	5,6	5,6	-	-	18,8	30	1,2	1,2	-	-	27,6
5	30	5,6	5,6	-	-	18,8	30	1,2	1,2	-	-	27,6
Всього годин	150	28	28	-	-	94	150	6	6	-	-	138

### 4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Вимоги
90 – 100	A	<p><u>Знати:</u> методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; закони і принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.</p> <p><u>Вміти:</u> ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту; проводити дослідницьку та інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту; використовувати спеціалізовані концептуальні знання зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, які забезпечують здатність до інноваційної та дослідницької діяльності; приймати рішення з інженерних питань зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень; пропонувати нові технічні рішення і застосовувати нові технології; проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.</p>
82 – 89	B	<p><u>Знати:</u> методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; закони і принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.</p>

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Вимоги
		<p><i><b>Вміти:</b></i> ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної інформації та суперечливих вимог; проводити дослідницьку та інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту; використовувати спеціалізовані концептуальні знання зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; приймати рішення з інженерних питань зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням прогнозування та сучасних засобів підтримки прийняття рішень; проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.</p>
74 – 81	C	<p><i><b>Знати:</b></i> методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; закони і принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.</p> <p><i><b>Вміти:</b></i> ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати інженерні завдання і проблеми у сфері автомобільного транспорту; проводити дослідницьку та інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту; приймати рішення з інженерних питань зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; проводити техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування процесів проектування, конструювання, виробництва, ремонту, реновації, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.</p>
64 – 73	D	<p><i><b>Знати:</b></i> методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; закони і принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування у сфері автомобільного транспорту.</p> <p><i><b>Вміти:</b></i> ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати інженерні завдання у сфері автомобільного транспорту; проводити дослідницьку та інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту; приймати рішення з інженерних питань зі створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; проводити техніко-економічні розрахунки та обґрунтування процесів проектування виробництва, ремонту, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.</p>
60 – 63	E	<p><i><b>Знати:</b></i> методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; закони і принципи інженерії за</p>

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Вимоги
		спеціалізацією, математичний апарат для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту. <i>Вміти:</i> ставити, досліджувати, і розв'язувати інженерні завдання у сфері автомобільного транспорту; проводити дослідницьку діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту; проводити розрахунки та обґрунтування процесів проектування виробництва, ремонту, експлуатації об'єктів автомобільного транспорту.
35 – 59	Fx	<i>Знати:</i> методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту; принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту. <i>Вміти:</i> використовувати принципи рішення інженерних завдань у сфері автомобільного транспорту, мати уявлення про застосування методів досліджування та математичного моделювання.
0 – 34	F	<i>Знати:</i> мати уявлення про методи дослідження, планування і проведення експериментів у сфері виробництва, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту. <i>Вміти:</i> мати уявлення про застосування методів досліджування та математичного моделювання.

## 5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 5.1 Документи і форми навчально-методичного забезпечення дисципліни

1. Конспект лекцій з дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / Укл.: С.І.Шевченко, Є.В.Полупан. – Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 66с. електронне видання.

2. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / Укл.: С.І.Шевченко, Є.В.Полупан. – Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 85с. електронне видання.

3. Методичні вказівки до самостійного вивчення та виконання контрольної роботи з дисципліни «Математичне моделювання в наукових дослідженнях автотранспортних систем та автоматизація розрахунків» (для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання) / С.І.Шевченко, Є.В.Полупан.– Сєверодонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2022. – 14 с. електронне видання.

### 5.2 Джерела інформації

1. Адлер Ю. П. Планування експерименту при пошуку оптимальних умов. / Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 278 с.

2. Волков В.П., Подрігало М.А., Кравченко О.П., Міщенко В.М. Методологія наукових досліджень (на прикладах автомобільного транспорту): Навчальний посібник. - Луганськ, Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. –352 с.
3. Говорущенко Н.Я., Туренко О.М. Системотехніка транспорту (з прикладу автомобільного транспорту).// Частина 1. -Харків.: РІО ХГАДТУ, 1998. -225 с.
4. Говорущенко Н.Я., Туренко О.М. Системотехніка транспорту (з прикладу автомобільного транспорту).// Часть2. -Харків: РІО ХГАДТУ, 1998. -219с.
5. Говорущенко Н.Я., Варфоломеев В.Н. Технічна кібернетика транспорту /Навчальний посібник. - Харків: ХГАДТУ, 2001. - 271 с.
6. Карташов М. В. Імовірність, процеси, статистика : навч. посібник / М. В. Карташов – К.: Київський університет, 2008. – 504 с.
7. Махней О. В. Математичне моделювання: навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2015. – 372 с.
8. Маценко В.Г. Математичне моделювання: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2013. – 519 с..
9. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К: Книжкове вид-во НАУ, 2013. – 201 с.
10. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях: підруч. / за заг. ред. М. П. Бутка. – К.: ЦУЛ, 2014. – 218 с.