

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного
господарства та природокористування

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства



02-03-140М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи
з навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень»
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт»
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»
денної та заочної форм навчання

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

Рівне – 2023

Методичні вказівки до самостійної роботи навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Марчук М. М., Стадник О. С. – Рівне : НУВГП, 2023. – 12 с.

Укладачі:

Марчук Микола Михайлович, професор кафедри автомобілів та автомобільного господарства, к.т.н.\$

Стадник Олександр Святославович, доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, к.т.н.

Методичні вказівки схвалено на засіданні кафедри
автомобілів та автомобільного господарства
Протокол №9 від 20 червня 2023 року

Відповідальний за випуск: Стадник О.С., в.о. завідувача кафедри
автомобілів та автомобільного господарства

Керівник групи забезпечення спеціальності
274 «Автомобільний транспорт»

Марчук М. М.

© М. М. Марчук,
О. С. Стадник, 2023
© НУВГП, 2023

ЗМІСТ

Передмова	4
Загальні методичні вказівки до вивчення дисципліни	4
1. Тематичний план навчальної дисципліни	6
2. Рекомендації з організації самостійної роботи	8
3. Самостійна робота з навчальної дисципліни	8
4. Запитання для самоперевірки	10
Рекомендована література	12

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Методологія наукових досліджень» є дисципліною з циклу загальної підготовки спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» другого магістерського рівня. Навчальна дисципліна вивчає основні методи пошуку та аналізу науково-технічної інформації за темою дослідження, виконання теоретичних та експериментальних наукових досліджень, допомагає сформулювати оригінальне і нестандартне мислення, що дає можливість удосконалювати сучасні технології технічного обслуговування і ремонту автомобілів, вдосконалювати конструкції пристроїв, механізмів та систем машин.

Отримані знання дадуть можливість майбутнім магістрам використовувати нестандартний, творчий та науковий підхід до вирішення технічних питань.

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни є отримання майбутніми фахівцями знань про основні методи виконання наукових досліджень, що дасть можливість використовувати науковий підхід до вирішення технічних питань.

Основними завдання навчальної дисципліни є отримання студентами знань про особливості вибору теми, мети і завдань наукового дослідження, пошуку та аналізу науково-технічної інформації, методи виконання теоретичних і експериментальних досліджень, планування і аналізу даних експерименту, а також оформлення результатів наукових робіт.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен набути такі компетентності відповідно до ОПП:

Загальні

ЗК 01. Здатність працювати в групі над великими проектами в галузі автомобільного транспорту.

ЗК 02. Вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.

ЗК 03. Здатність розуміти потреби користувачів і клієнтів і важливість таких питань як естетика у процесі проектування у сфері автомобільного транспорту.

ЗК 06. Здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні поставлених задач.

ЗК 15. Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни.

Фахові

ФК 02. Вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.

ФК 05. Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту.

ФК 10. Вміння досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси автомобільного транспорту.

ФК 12. Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільному транспорті.

ФК 14. Вміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту.

ФК 15. 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.

ФК 16. Вміння використовувати закони й 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.

Після вивчення дисципліни студент повинен досягти таких результатів навчання відповідно до ОПП:

РН 01. 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.

РН 02. Демонструвати здатність проводити дослідницьку та/або інноваційну діяльність у створенні, експлуатації та ремонті об'єктів автомобільного транспорту.

PH 04. Демонструвати здатність критично осмислювати проблеми у галузі автомобільного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією, економікою.

PH 11. Вміти вільно користуватися сучасними методами збору, обробки та інтерпретації науково-технічної інформації для підготовки проектних та аналітичних рішень, експертних висновків та рекомендацій.

PH 19. Вміти оцінювати значущість результатів комплексної інженерної діяльності в сфері автомобільного транспорту.

PH 20. Демонструвати здатність до подальшого навчання у сфері автомобільного транспорту, інженерії та суміжних галузей знань, яке значною мірою є автономним та самостійним.

PH 21. Вміти обирати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту об'єктів автомобільного транспорту.

PH 22. Демонструвати здатність передавати свої знання, рішення і підгрунття 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.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Методологія виконання науково-дослідних робіт

Тема 1. Загальні відомості про науку та науково-дослідну роботу

Мета і задачі курсу. Наука як система знань. Наукові дослідження, їх особливості. Суть наукового пізнання. Основні етапи наукового пізнання. Класифікація видів науково-дослідних робіт. Організація науково-дослідної роботи в навчальному закладі. Навчально-дослідна робота студентів.

Тема 2. Етапи науково-технічного дослідження

Основні етапи науково-дослідних робіт. Інформаційний пошук за темою наукового дослідження. Аналіз апріорної інформації. Формулювання робочої гіпотези. Розробка математичної моделі об'єкту дослідження. Формулювання експериментальної частини дослідження. Оформлення результатів наукового дослідження.

Тема 3. Теоретичні наукові дослідження

Наукові гіпотези, абстракція й узагальнення. Загальна характеристика методів наукових досліджень. Методи аналізу, синтезу і аналогії в наукових дослідженнях. Метод формальної логіки в наукових дослідженнях. Методи системного аналізу при теоретичних дослідженнях. Аналітичні методи наукових досліджень

Тема 4. Підготовка до проведення експериментальних досліджень

Методологія та підготовка експерименту. Особливості проведення експериментальних досліджень. Характеристика факторного простору експерименту. Види та типи експериментальних досліджень. Основні вимоги до проведення експерименту. Вибір методики проведення експерименту. Методи планування експериментальних досліджень. Структура плану-програми експериментальних досліджень

Змістовий модуль 2. Експериментальні дослідження

Тема 5. Вимірювання та аналіз похибок

Основні поняття про вимірювання. Похибки вимірювань і їх класифікація. Нормальний закон розподілу випадкових похибок вимірювань. Виявлення і виключення систематичних похибок. Виявлення і виключення випадкових похибок. Виявлення і виключення грубих похибок. Визначення мінімальної кількості вимірювань

Тема 6. Кореляційний і регресійний аналіз даних експерименту

Регресійний аналіз. Парна лінійна регресія. Кореляційний аналіз даних експерименту. Визначення коефіцієнта кореляції парної лінійної регресії. Складання кореляційних матриць. Отримання емпіричних формул за даними однофакторного експерименту. Множинна регресія.

Тема 7. Повнофакторний та добовий факторний експерименти

Повнофакторний експеримент. Планування повнофакторного експерименту. Фактори та рівні факторів експерименту. Кодування факторів експерименту. Розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії за результатами повно-факторного експерименту. Рандомізація плану експерименту. Перевірка значимості коефіцієнтів рівняння регресії. Дробовий факторний експеримент. Планування дробового факторного експерименту. Обробка результатів дробового факторного експерименту.

Тема 8. Оформлення науково-дослідних робіт

Письмове оформлення результатів наукової роботи. Особливості оформлення наукових звітів відповідно до нормативних документів. Особливості оформлення наукових статей та тез доповідей конференцій. Доповідь на наукових заходах. Наукові відкриття і винаходи та їх оформлення.

2. РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота з дисципліни є обов'язковим елементом успішного засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від нормованих навчальних занять – лекційних і практичних. Її основними видами є робота над лекційним матеріалом, підготовка до практичних робіт, опрацювання рекомендованої літератури, підготовка до всіх видів контролю.

Робота над лекційним матеріалом надає студенту основну інформацію, допомагає опанувати ключові знання та спрямовує самостійну роботу студента. Тому конспектування лекцій є першим етапом самостійної роботи студентів. Конспект лекцій допомагає в раціональній підготовці до практичних занять, поточного та підсумкового контролю. Правильно складений конспект є найбільш ефективним засобом самостійної роботи.

Виконання практичних індивідуальних робіт доповнює і закріплює теоретичні знання студентів, розвиває їхню активність і технічне мислення, допомагає у набутті практичних та аналітичних навичок. Виконувати практичні індивідуальні завдання рекомендується після опрацювання лекційного матеріалу, роботи з літературними джерелами.

3. САМОСТІЙНА РОБОТА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Структура самостійної роботи для студентів денної форми навчання

1. Опрацювання лекційного матеріалу (0,5 год на 1 год аудиторних занять) – 8 год.

2. Підготовка до практичних робіт (0,5 год на 1 год аудиторних занять) – 7 год.

4. Вивчення матеріалу, який виноситься на самостійне опрацювання – 45 год.

Підготовка до аудиторних занять включає:

- щотижневе самостійне опрацювання лекцій, і в разі виникнення питань, вияснення їх на консультації у викладача;

- вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, методичними вказівками і навчальною літературою при підготовці до виконання практичних завдань.

Підготовка до контрольних заходів включає вивчення матеріалу, що виноситься на поточний контроль.

3.2. Структура самостійної роботи для студентів заочної форми навчання

1. Опрацювання лекційного матеріалу (0,5 год на 1 год аудиторних занять) – 1 год.

2. Підготовка до практичних робіт (0,5 год на 1 год аудиторних занять) – 2 год.

4. Вивчення матеріалу, який виноситься на самостійне опрацювання – 81 год.

Підготовка до аудиторних занять включає:

- самостійне опрацювання навчальної літератури;
- вивчення теоретичного матеріалу за конспектом лекцій, методичними вказівками і навчальною літературою при виконанні індивідуальних практичних завдань та підготовці до контрольних заходів.

Підготовка до заліку включає вивчення лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять та довідкової літератури.

3.3. Тематика і обсяг самостійної роботи студентів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1.	Тема 1. Загальні відомості про науку та науково-дослідну роботу	8	10
2.	Тема 2. Етапи науково-технічного дослідження	8	12
3.	Тема 3. Теоретичні наукові дослідження	8	12
4.	Тема 4. Підготовка до проведення експериментальних досліджень	8	10
5.	Тема 5. Вимірювання та аналіз похибок	7	10
6.	Тема 6. Кореляційний і регресійний аналіз даних експерименту	7	10
7.	<i>Тема 7. Повнофакторний та добовий факторний експерименти</i>	7	10
8.	Тема 8. Оформлення науково-дослідних робіт	7	10
	Разом	60	84

4. ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

Змістовий модуль 1. Методологія виконання науково-дослідних робіт

Тема 1. Загальні відомості про науку та науково-дослідну роботу

Охарактеризуйте поняття «Наука як система знань». Розкрийте основні особливості наукового дослідження? Назвіть основні етапи наукового пізнання? Назвіть види науково-дослідних робіт? Опишіть порядок виконання науково-дослідних робіт у навчальному закладі? Назвіть види науково-дослідної роботи студентів?

Тема 2. Етапи науково-технічного дослідження

Назвіть основні етапи науково-дослідних робіт? Опишіть порядок виконання інформаційного пошуку за темою наукового дослідження? Назвіть основні джерела інформації для виконання інформаційного пошуку за темою наукового дослідження? Охарактеризуйте поняття «Ап-рїорна інформація»? Що таке робоча гіпотеза? Які роботи виконують на етапі розробки математичної моделі об'єкту досліджень? Як оформляють результати наукового дослідження?

Тема 3. Теоретичні наукові дослідження

Охарактеризуйте поняття «наукова гіпотеза», «абстракція» та «узагальнення»? Дайте загальну характеристику методів наукових досліджень? Розкрийте суть методів аналізу, синтезу і аналогії у наукових дослідженнях? Розкрийте суть методу формальної логіки в наукових дослідженнях? Розкрийте суть методів системного аналізу при теоретичних дослідженнях? Назвіть аналітичні методи наукових досліджень?

Тема 4. Підготовка до проведення експериментальних досліджень

Опишіть порядок підготовки до проведення експерименту? Назвіть особливості виконання експериментальних досліджень? Назвіть види факторів експерименту? Дайте характеристику факторного простору експерименту? Назвіть основні види та типи експериментальних досліджень? Назвіть основні вимоги до проведення експерименту? Назвіть методи планування експериментальних досліджень? Опишіть структуру плану-програми експериментальних досліджень?

Змістовий модуль 2. Експериментальні дослідження

Тема 5. Вимірювання та аналіз похибок

Дайте означення основних понять про вимірювання? Назвіть основні види похибок вимірювань? Якому закону розподілу підпорядковуються випадкові похибки вимірювань? Назвіть послідовність та методи виявлення і виключення систематичних похибок вимірювань? Назвіть послідовність та методи виявлення і виключення випадкових похибок вимірювань? Назвіть послідовність та методи виявлення і виключення грубих похибок вимірювань? Опишіть послідовність визначення мінімальної кількості вимірювань?

Тема 6. Кореляційний і регресійний аналіз даних експерименту

Розкрийте суть регресійного аналізу? Запишіть загальне рівняння парної лінійної регресії? У чому полягає суть кореляційного аналізу даних експерименту? Запишіть формули для визначення коефіцієнта кореляції парної лінійної регресії? Опишіть принцип побудови кореляційних матриць? Запишіть формули для пошуку коефіцієнтів лінійного рівняння регресії для однофакторного експерименту? Дайте означення множинної регресії?

Тема 7. Повнофакторний та добовий факторний експерименти

Дайте означення повнофакторного експерименту? Опишіть методику складання плану повнофакторного експерименту? Запишіть формулу для розрахунку кількості дослідів залежно від кількості факторів та їх рівнів? Запишіть формулу для кодування факторів експерименту? Запишіть формули для розрахунку коефіцієнтів лінійного рівняння регресії за результатами повнофакторного експерименту? У чому полягає суть рандомізації плану експерименту? Запишіть формули для перевірки значимості коефіцієнтів лінійного рівняння регресії? У чому полягає суть дробового факторного експерименту? Запишіть план дробового факторного експерименту для 3 факторів та 2 рівнів? В чому відмінність між плануванням повнофакторного експерименту та дробового факторного експерименту? Опишіть послідовність обробки даних дробового факторного експерименту?

Тема 8. Оформлення науково-дослідних робіт

Назвіть основні вимоги до структури звіту науково-дослідної роботи? Відповідно до яких нормативних документів оформляють звіти про науково-дослідну роботу? Назвіть структуру та особливості оформлення статей та тез доповідей конференцій? Назвіть порядок оформлення винаходів?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Методологія наукових досліджень (на прикладах автомобільного транспорту) : навчальний посібник / Волков В. П. Подригало М. А., Кравченко О. П., Міщенко В. М., Мармуг І. А. Луганськ : СЛУ ім. В. Даля, 2009. 352 с.
2. Тимейчук О. Ю., Кузьменко В. М., Тимейчук Т. Б. Інформаційні системи та математичні методи наукових досліджень : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2011. 118 с.
3. Основи наукових досліджень і технічної творчості : навчальний посібник / Лисюк Г. М., Шидакова-Каменюка О. Г., Самохвалова О. В., Неміріч О. В., Дьяков О. Г. За ред. Г. М. Лисюк. Х. : ХДУХТ, 2014, 202 с.
4. Соловйов С. М. Основи наукових досліджень : навчальний посібник. К. : Центр учбової літератури, 2007. 176 с.