

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра “Експлуатація та ремонт рухомого складу”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних занять
з дисципліни**

***«МЕТОДОЛОГІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА
НАУКОВОЇ РОБОТИ»***

Харків 2010

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу» 22 червня 2009 р., протокол № 29.

Рекомендуються для бакалаврів спеціальності
"Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного
транспорту (Локомотиви)" усіх форм навчання.

Укладачі:

проф. А. П. Фалендиш,
асистенти Д.А.Іванченко,
А.М.Кучеренко

Рецензент

проф. І.К. Колеснік

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять
з дисципліни

*«МЕТОДОЛОГІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА
НАУКОВОЇ РОБОТИ»*

Відповідальний за випуск Фалендиш А.П.

Редактор Губарева К.А.

Підписано до друку 07.09.09 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,5. Обл.-вид.арк. 1,75.

Замовлення № Тираж 100. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК № 2874 від. 12.06.2007 р.
Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків - 50, майдан Фейєрбаха, 7

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра „Експлуатація та ремонт рухомого
складу”**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни

«МЕТОДОЛОГІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА НАУКОВОЇ РОБОТИ»

Харків 2009

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу» «22» червня 2009 року, протокол №29.

Рекомендується для бакалаврів спеціальності «Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту (Локомотиви)» усіх форм навчання.

Укладачі:

проф. А.П. Фалендиш,
ас. Д.А. Іванченко,
ас. А.М. Кучеренко

Рецензент

проф. І.К. Колеснік

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Плани практичних занять	5
2 Методичні настанови до вивчення матеріалу з дисципліни "Методологія інженерної та наукової роботи"	6
3 Завдання з дисципліни "Методологія інженерної та наукової роботи" для самостійної роботи	9
Список літератури	25

ВСТУП

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Методологія інженерної і наукової роботи» складені відповідно до місця значення курсу в структурно-логічній схемі навчального плану та стандартів підготовки бакалаврів за спеціальністю «Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту (Локомотиви)».

Дисципліна «Методологія інженерної і наукової роботи» є основною частиною знань, які необхідні бакалаврам для вивчення у подальшому дисциплін з професійної та практичної підготовки, а також при написанні статей та рецензій. Об'єктом вивчення дисципліни є певна сукупність процесів навколишнього об'єктивного світу. Предметом її вивчення є методологія і методика дослідження конкретних проблем у локомотивному господарстві на основі загальнонаукових та емпіричних методичних прийомів певної науки. Ці прийоми конкретно застосовуються у методиках комплексного системного дослідження продуктивних сил і виробничих відносин з метою їх постійного удосконалення, безперервного науково-технічного і соціального прогресу суспільства.

Основна мета вивчення дисципліни – навчити студентів методології проведення наукових досліджень і ознайомити з основними методами проведення досліджень, прищепити основні практичні навички щодо організації і проведення науково-дослідної роботи (НДР).

У процесі вивчення дисципліни бакалаври проходять всі етапи наукового дослідження.

У результаті вивчення дисципліни студенти-бакалаври повинні мати уявлення: про роль інженера в удосконаленні залізничного транспорту, про порядок прийняття рішень, направлених на покращення якості функціонування системи експлуатації і ремонту локомотивів; знати загальні відомості про методологію, структуру органів інформатики, основи інженерної творчості і специфіку інженерної роботи на підприємствах залізничного транспорту, теорію технічної експлуатації локомотивів, нормативну документацію з

випробувань та оформлення результатів науково-дослідної роботи, порядок оформлення, патентування та ліцензування та вміти скласти моделі, що описують процес експлуатації локомотивів, визначати взаємозв'язки між певними процесами, застосовувати розроблені моделі для прогнозування показників роботи локомотивів.

1 ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Згідно з робочою програмою навчального курсу з дисципліни "Методологія інженерної та наукової роботи" для спеціальності 6.100501 "Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту (Локомотиви)" передбачено 36 годин лекцій, 18 годин практичних занять, 27 годин самостійної роботи студентів повної форми навчання і відповідно 34/17/30 для студентів скороченої форми навчання.

При проведенні практичних занять затверджені такі теми.

1 Вступне заняття. Розподіл завдань для самостійної роботи.

2 Алгоритм і інформація пошуку в бібліотеках. Екскурсія до медіатеки та бібліотеки академії.

3 Технічні засоби обробки відображення, розмноження інформації. Носії інформації.

4 Методи програмування. Лінійне і динамічне програмування.

5 Порядок збору інформації у локомотивному депо. Облікові і звітні форми документації в депо.

6 Визначення діагностичної цінності інформації.

7 Розподіл випадкових величин. Побудова гістограм та діаграм.

8 Розрахунок технічного рівня тягового рухомого складу.

9 Визначення техніко-економічного ефекту від модернізації тепловозів новими двигунами.

Для самостійної роботи студентам необхідно виконати такі завдання:

1 Згідно з обраним напрямком наукового дослідження написати реферат.

2 Розв'язати транспортну задачу з визначення оптимального плану розміщення локомотивів по базах ремонту.

3 Підготувати наукову статтю за напрямком наукового дослідження.

4 Підготувати рецензію на наукову статтю.

2 МЕТОДИЧНІ НАСТАНОВИ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ З ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДОЛОГІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА НАУКОВОЇ РОБОТИ»

При підготовці до практичних занять студент повинен прочитати конспект лекцій. Необхідно звернути особливу увагу на ключові поняття з кожної теми, щоб правильно їх використовувати при виконанні практичних завдань.

Для перевірки своїх знань використовуються питання для самоперевірки.

1 Вступне заняття. Розподіл завдань для самостійної роботи.

На занятті студенти отримують завдання для самостійної роботи та узгоджують теми наукового дослідження. Закріплюються основні положення дисципліни

та вказуються навички, вміння та знання, які повинні опанувати студенти.

2 Алгоритм і інформація пошуку в бібліотеках. Екскурсія до медіатеки та бібліотеки академії.

На цьому занятті студенти повинні розібратися з інформаційними ресурсами та алгоритмами їх використання, а також ознайомитися з фондами бібліотеки академії. Після цього студенти визначаються з джерелами (технічна література, періодичні видання, довідники, реферативні журнали, електронна база), з якими вони будуть працювати при виконанні наукової роботи і реферату.

3 Технічні засоби обробки відображення, розмноження інформації. Носії інформації.

До практичного заняття студенти повинні підготувати відомості про сучасні технології обробки інформації. На заняттях потрібно розібратися з ними для ефективного використання їх при виконанні НДР і подальшому навчанні.

4 Методи програмування. Лінійне і динамічне програмування.

На занятті студенти повинні ознайомитися з методами лінійного і динамічного програмування; розібратися з розв'язанням транспортної задачі та отримати завдання для самостійного виконання.

5 Порядок збору інформації у локомотивному депо. Облікові і звітні форми документації в депо.

На занятті студенти ознайомлюються з основними формами документації, які ведуться у локомотивних депо і відображають його роботу та роботу локомотивів. Студенти повинні навчитися орієнтуватися у документації та ефективно використовувати її у своїх дослідженнях.

6 Визначення діагностичної цінності інформації.

На практичному занятті студенти отримують навички використання методів теорії імовірностей при розв'язанні задачі з визначення діагностичної цінності інформації.

7 Розподіл випадкових величин. Побудова гістограм та діаграм.

На практичному занятті студенти повинні закріпити на практиці відомості з основ математичної статистики, навчитися будувати гістограми та діаграми і оцінювати розподіл випадкових величин.

8 Розрахунок технічного рівня тягового рухомого складу.

Студенти ознайомлюються з поняттям «технічний рівень» і методами оцінки якості та визначення технічного рівня тягового рухомого складу.

9 Визначення техніко-економічного ефекту від модернізації тепловозів новими двигунами.

На практичному занятті студенти повинні опанувати підходи до розрахунку техніко-економічного ефекту від модернізації тепловозів новими двигунами.

При вивченні матеріалу за вищезгаданими темами рекомендована така література:

- Для теми 1 - [1, 2, 3],
- // - 3 - [4, 5, 6],
- // - 4 - [7, 8, 9],
- // - 5 - [10],
- // - 6 - [11],
- // - 7 - [12],
- // - 8 - [13],

3 ЗАВДАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДОЛОГІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ ТА НАУКОВОЇ РОБОТИ» ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

На початку вивчення дисципліни студентам рекомендується обговорити з керівниками напрямків наукового дослідження та проблему, яка буде вирішуватися у майбутній науково-дослідній роботі. Виходячи з цього визначитися з темою наукової роботи, у результаті виконання якої повинен бути написаний реферат, стаття та рецензії.

Можливі теми наукових робіт:

- 1 Шляхи підвищення ефективності використання локомотивів в експлуатації.
- 2 Удосконалення зв'язку візків з рамою кузова локомотива.
- 3 Застосування лубрикації.
- 4 Системи попередження та припинення буксування.
- 5 Електричні передачі з асинхронними електродвигунами.
- 6 Удосконалення екіпажної частини тепловозів.
- 7 Удосконалення екіпажної частини електровозів.
- 8 Застосування збалансованого ресорного підвішування.
- 9 Шляхи підвищення коефіцієнта використання зчіпної ваги локомотивів.
- 10 Випробувальні лабораторії та центри рухомого складу.
- 11 Реформування та реструктуризація локомотивного господарства.
- 12 Перспективи розвитку моторвагонного рухомого складу в Україні та у світі.
- 13 Вибір рухомого складу та систем його обслуговування і ремонту для задоволення потреб у перевезеннях при проведенні ЄВРО-2012.
- 14 Випробування тягового рухомого складу.
- 15 Удосконалення системи охолодження дизеля.
- 16 Системи управління подачею палива.
- 17 Удосконалення масляної системи дизеля.

- 18 Удосконалення повітропостачання дизеля.
- 19 Напрямок розвитку електрообладнання тепловозів.
- 20 Напрямок розвитку електрообладнання електровозів.
- 21 Протипожежна система тепловозів.
- 22 Забезпечення екологічних вимог на локомотивах.
- 23 Локомотивні прилади безпеки.
- 24 Удосконалення гальмівного обладнання локомотивів.

Можливий вибір інших тем наукових робіт за умови узгодження їх з викладачем, що проводить практичні заняття.

ЗАВДАННЯ 1

Згідно з обраним напрямком наукового дослідження написати реферат.

Методичні рекомендації

Вибір проблеми наукового дослідження

Науковий напрямок – сфера досліджень наукового колективу, що присвячені розв'язанню складних, фундаментальних теоретичних та експериментальних задач у певній галузі науки.

Проблема - це складна наукова задача, що охоплює значну частину сфери дослідження і має перспективне значення.

Наукова проблема - це сукупність нових, складних теоретичних питань, що виникли під час дослідження, суперечать існуючим знанням або прикладним методикам у даній науці і вимагають вирішення шляхом наукових досліджень.

Питання – це невеликі наукові задачі, що стосуються конкретної сфери наукового дослідження.

Вибір проблеми наукового дослідження складається з:

- формування проблеми, тобто формування основного питання (проблеми) на підставі аналізу протиріч досліджуваного напрямку та окреслення очікуваного результату;

- сутності проблеми, тобто протиріч між науковими фактами і їхнім теоретичним усвідомленням, між конкуруючими науковими теоріями;
- обґрунтування актуальності проблеми.

Вибір теми наукового дослідження

Вибір теми наукового дослідження – це перший етап кожного наукового дослідження.

Тема – це наукове завдання, що охоплює галузь, сферу наукового дослідження. І те, як автор вміє вибрати тему, і наскільки правильно він цю тему оцінює з точки зору своєчасності і соціальної значущості, характеризує його наукову зрілість і професійну підготовку. Ця частина охоплює одне або декілька питань дослідження.

Принципи вибору теми:

- вузький, чітко окреслений напрямок;
- необхідність урахування розгляду фундаментальних законів і категорій, відображення реалій і вимог життя, актуальність і фундаментальність макро- і мікроекономічних проблем;
- урахування власних сил, можливостей, здібностей;
- можливість отримання необхідної інформації;
- ретельне опрацювання наукової літератури;
- застосування достатньо обґрунтованих аналогій.

Вимоги до теми наукового дослідження:

- актуальність, суспільна потреба у вирішенні проблеми в даний час;
- розв'язання нової наукової задачі;
- наукова новизна;
- економічна ефективність;
- значущість *(дослідження, що визначають престиж*

- вітчизняної науки або складають фундамент для удосконалення суспільних і виробничих відносин);*
- відповідність профілю наукового колективу (забезпечує підвищення теоретичного рівня розробок, якість і економічну ефективність, скорочення терміну виконання дослідження);
 - здійсненність або впроваджуваність (оцінка можливості завершення теми в плановий термін і впровадження в практику);
 - перспективність (оцінюється за допомогою математичного методу і методу експертних оцінок).

Формування та написання реферату

Реферат (від латинського *refero* — докладаю, повідомляю) — короткий виклад змісту документу або його частини, що включає основні фактичні відомості і висновки, необхідні для первинного ознайомлення з документом і визначення доцільності звернення до нього.

У навчальному процесі реферат розуміється у ширшому сенсі: це короткий виклад письмово або у формі публічної доповіді вмісту книги, учення, наукової проблеми, результатів наукового дослідження і тому подібне.

Реферату мають бути властиві такі категорії:

- цілісність (змістовно-тематична, стильова, мовна);
- зв'язність (логічна і формально-мовна);
- структурна впорядкованість (наявність вступу, основної частини і висновку, їх оптимальне співвідношення);
- завершеність (змістова і жанрово-композиційна).

Основні етапи роботи над рефератом:

Перший етап — підготовчий. Включає пошук літератури з певної теми з використанням різних бібліографічних джерел; вибір літератури у конкретній

бібліотеці; визначення кола довідкових посібників для подальшої роботи за темою.

Другий етап — виконавчий. Включає читання книг (інших джерел), ведення записів прочитаного.

Третій етап — завершальний. Включає обробку наявних матеріалів і написання реферату; складання списку використаної літератури.

Структурними елементами реферату є:

- 1 титульний аркуш;
- 2 зміст реферату;
- 3 вступ;
- 4 основна частина;
- 5 висновок;
- 6 бібліографічний опис;
- 7 додатки.

Оформлення посилань і виносок. Посилання і виноска в тексті реферату необхідно правильно оформлювати. При цитуванні слід дати точні вказівки: прізвище, ініціали автора, місце видання, рік видання, номер тому, сторінки. При повторенні посилання на те ж джерело описують його скорочено – без вихідних даних або із заміною назви роботи після прізвища автора словами «вказ. твір». Якщо повторне посилання іде відразу ж після первинного, воно замінюється словами «там же» із вказівкою відповідної сторінки. При посиланні на використовуване, але не цитоване джерело тексту посиланню повинне передувати слово «див.», після чого ставиться двокрапка. Посилання на джерело поміщають або в нижній частині сторінки, під основним текстом, або в кінці реферату.

Виноски бувають внутрішньотекстові, підрядкові і затекстові. Внутрішньотекстові виноска є нерозривною частиною основного тексту. Наприклад, «У відомій книзі...». Підрядкові виноска розташовують під рискою внизу сторінки з вказівкою номера виноска або якого-небудь значка. Виноски стоять за текстом всього реферату або його

частини, в цьому випадку слід застосовувати наскрізну (через всю роботу) нумерацію. Допускається скорочений варіант виноски, наприклад: [7, с.15]. Це означає, що цитата узята з 15-ї сторінки джерела, яке в списку джерел і літератури стоїть під сьомим номером.

Скорочення слів у тексті не допускається за винятком загальноприйнятих (рисунок – рис., рік – р., сторінка – с.) і повинне відповідати ГОСТ 7.12-93.

У завершенні підводяться підсумки по всій роботі, підсумовуються висновки, що містять ясні відповіді на поставлені в меті дослідження питання, робляться власні узагальнення (інколи з урахуванням різних точок зору на викладену проблему), наголошується те нове, що отримане в результаті роботи над даною темою. Висновок за обсягом не повинен перевищувати вступ. Слід уникати типових помилок: захоплення другорядним матеріалом, відходу від проблеми, категоричності і строкатості викладу, бідної або дуже наукоподібної мови, неточності цитування, відсутності посилань на джерело.

Мовні кліше, використовувані у висновках:

- 1 Автор приходять до висновку, висновку про те...
- 2 На закінчення можна сказати...
- 3 Узагальнюючи сказане, можна зробити висновок, що...
- 4 Аналіз літератури дозволив нам виявити найбільш обґрунтовану точку зору (яку?)
- 5 Зі всього сказаного виходить, що найбільш доказовою є думка (чия?)

Список використаних інформаційних ресурсів завершує роботу. У ньому фіксуються лише ті джерела, з якими працював автор реферату. Список складається в алфавітному порядку за прізвищами авторів (або заголовками книг) або за порядком посилань на літературу. За наявності декількох робіт одного автора їх назви розташовуються за роками видань. Якщо притягувалися окремі сторінки з книги, вони вказуються. Іноземні джерела

(видані на іноземній мові) перераховуються у кінці всього списку.

Список використаної для написання реферату літератури складається за таким правилом: Порядковий номер літературного джерела. Прізвище, ініціали автора. Повна назва книги (без лапок, виключення – якщо назва – цитата). Тип видання (текст, ізопродукція, електронне видання і так далі). Місце (місто) видання. Видавництво. Рік видання – цифра без букви «р.». Кількість сторінок (або інша інформація про обсяг видання, відповідна його типові).

Стаття із збірки записується так: Порядковий номер джерела. Прізвище, ініціали автора. Заголовок статті [Тип видання] // Заголовок збірки: Підзаголовок / Редактор. Укладач. Місце (місто) видання. Рік видання.

Стаття з журналу або газети: Порядковий номер джерела. Прізвище, ініціали автора. Заголовок статті [Тип видання] // Назва журналу. Рік випуску. Номер випуску. Сторінки статті.

Наприклад:

Книга:

1. Воронцов, Г.А. Основы библиотекосведения и работа с книгой [Текст]: Учебн. пособие для преподавателей и учащихся ср. спец. уч. заведений / Г.А. Воронцов. – М.: Высшая школа, 1977. – 83 с.

Журнал:

2. Александрова, 3. Правовое регулирование труда государственных служащих [Текст] / 3. Александрова // Русский язык и литература в средних учебных заведениях УССР. – 1989. – №1. – С. 16 – 19.

Сам реферат оформлюється відповідно до ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [12].

ЗАВДАННЯ 2

Визначити оптимальний план розміщення локомотивів по базах ремонту.

Методичні рекомендації

Потреба в оптимізації управління виробництвом визначає необхідність розвитку спеціальних математичних методів розв'язання різних екстремальних задач, тобто задач, які пов'язані з визначенням таких значень параметрів виробничого процесу, які приводять функцію цілі до максимуму чи мінімуму. Великий розділ прикладної математики, який включає такі методи, отримав назву математичного програмування: лінійного, нелінійного, динамічного та інш. Суть лінійного програмування – у визначенні екстремуму лінійної функції кінцевого числа невід'ємних аргументів, пов'язаних між собою системою лінійних обмежень. Лінійним програмуванням визначають екстремум (мінімум або максимум) функції вигляду

$$C = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n = \sum_{i=1}^n c_i x_i, \quad (1)$$

якщо аргументи пов'язані системою лінійного обмеження:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq b_2; \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq b_m. \end{aligned}$$

Транспортна задача – окремий випадок загальної задачі лінійного програмування. Свою назву вона отримала, оскільки вперше була сформульована і поставлена для вирішення питання про найбільш раціональне планування перевезень на транспорті. Ця назва досить умовна, тому що за її допомогою можливе розв'язання різноманітних задач, у

тому числі в інших галузях виробництва. Методи розв'язання транспортної задачі широко застосовуються на залізничному, автомобільному та інших видах транспорту для планування перевезень різних вантажів. Це пояснюється їх простотою, а також економічним ефектом, який вони дають. Плани перевезень, які розробляються на підставі алгоритму транспортної задачі, як правило, на 12-18% більш економічні від планів, що складаються без застосування математичних методів.

Таким чином, класична транспортна задача лінійного програмування – це задача про найбільш економічний план перевезень однорідних або взаємозамінюваних вантажів з пункту виробництва (зі станції відправлення) до пунктів споживання (на станції призначення). Іншими словами, це задача про оптимальне закріплення споживачів до постачальників.

Сформулюємо транспортну задачу на такому прикладі. Задані розміри відправлення локомотивів у ремонт з m депо до n заводів. Відома також вартість пересилання до кожного заводу. Необхідно скласти такий план пересилань, щоб їх загальна вартість була найменшою.

План пересилань можливо представити у вигляді таблиці (матриці), в якій стовпчики відповідають депо, а рядки – заводам. Зверху від матриці проставляють номери депо з кількістю локомотивів, які необхідно направити на ремонт до заводу, а праворуч – номери заводів з кількістю локомотивів, які він може відремонтувати. Кожний елемент матриці на перехресті рядка i стовпчика означає можливе пересилання з відповідного депо на відповідний завод. У ньому також вказується вартість пересилання. Сума пересилань, які відображає перший рядок, повинна дорівнювати кількості локомотивів першого заводу b_1 . Для всіх рядків це можливо виразити через систему рівнянь.

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad (j = 1, 2, \dots, n), \quad (2)$$

де x_{ij} - величина пересилання (кількість локомотивів) з i -го депо до j -го заводу.

Транспортна задача може мати дві форми: замкнена модель, коли загальні розміри відправлення і прибуття локомотивів з усіх депо на всі заводи для ремонту рівні між собою, і відкрита модель, коли ця умова не виконується.

Розв'язуючи транспортну задачу, відкриту модель приводять до замкненої. Суть більшості методів розв'язання транспортної задачі полягає у тому, що виходячи з якого-небудь завчасно вибраного початкового плану одноманітними математичними діями – ітераціями – послідовно переходять до іншого, більш раціонального, поки не досягнуть оптимального. Початковим планом може бути взагалі будь-який базисний план. Але час розв'язання задачі залежить від кількості ітерацій, тому чим краще підібраний початковий план, тим менше часу потребує розв'язання задачі. А це має велике значення при ручному обчисленні.

Для побудови начального плану використовують найпоширеніші методи:

- північно-східного кута (діагональний);
- найменшої вартості;
- подвійної переваги.

Існують й інші методи побудови початкового плану, наприклад, метод Фотеля, метод мінімуму за рядком чи за стовпцем. Найпростіший з розглянутих методів – діагональний метод, але він не враховує величини вартостей, і тому, як правило, дає вихідний план, що потребує більше ітерацій, ніж інші. Проте він легко піддається програмуванню для розрахунків на ЕОМ. Кількість ітерацій для машини не має значення. Для розв'язання задач вручну зручніші два інших методи. Метод найменших вартостей простий і дає хороші результати, але при значних розмірах матриці знайти елементи з мінімальною вартістю досить складно. Легко припустити помилку, яка може збільшити кількість ітерацій. Перевага методу подвійної переваги полягає у тому, що кожний раз

при знаходженні елемента з мінімальною вартістю потрібно переглядати не всю матрицю, а тільки необхідний рядок або стовпчик. Проте він менш зручний для застосування його на ЕОМ, оскільки не має достатньо чіткого алгоритму позначення пересилань у клітинки, які відмічені один раз або жодного разу.

Після побудови початкового плану застосовують один з найбільш поширених і простих способів розв'язання транспортної задачі – метод потенціалів, який досить детально представлений у роботі [13].

ЗАВДАННЯ 3

Підготувати наукову статтю за напрямком наукового дослідження.

Методичні рекомендації

Наукова стаття – це самостійна робота, що містить у собі визначену кількість наукової інформації, отриману в результаті проведених досліджень.

Пишуть статті відповідно до плану, розробленого автором, виходячи з результатів проведеного дослідження.

Основними компонентами статті є : заголовок, вступ, основна частина, висновок.

Заголовок – це назва статті, що відображає її основну ідею.

Вступ – це частина статті, в якій розкривається актуальність питання, а також викладена історія питання і гіпотеза дослідження, робиться постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Основна частина статті – це кульмінація, де викладена суть досліджуваних явищ, наводиться система доказів наукової гіпотези, не запозичених з раніше опублікованих робіт, а розроблених самостійно в процесі проведення дослідження. Робиться аналіз досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми і на які

спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття. Формулюються цілі статті (постановка завдання). Виклад основного матеріалу дослідження повинен бути з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Висновок містить короткий підсумок результату поведеного дослідження, тобто коротке резюме змісту наукової статті. Це забезпечує чітку логічність і послідовність наукового викладу, який повинен завершатися резюме про можливість продовження дослідження цієї теми або вона вичерпана і потребує широкого впровадження результатів проведеного дослідження.

Відповідно до вимог ВАК України щодо публікацій (рекомендовані постановою президії ВАК України від 15.03.2003 р. № 7-05/1), статті повинні містити такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу досліджень з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Крім того, стаття повинна мати анотації, одну з них англійською мовою. Обсяг кожної анотації не менше 500 знаків. До анотації слід додавати ключові слова. Це надасть можливість пошуку статей у їх електронних копіях. Бажано подавати анотації, ключові слова та назву статті українською, російською та англійською мовами.

Вимоги до оформлення статті в періодичному виданні або збірнику визначаються самим видавництвом і суттєво відрізняються один від одного. Для публікації статей у збірниках Української державної академії залізничного транспорту висунуті такі вимоги до їх оформлення: текстові

матеріали готуються та друкуються на аркушах білого паперу формату А4 (297x210) з використанням комп'ютерних текстових редакторів MS Word for Windows, для набору формул використовують вбудовані редактори рівнянь, табличні матеріали можуть готуватись з використанням електронних таблиць (MS Excel). При цьому має застосовуватись шрифт Times New Roman.

Параметри сторінки встановлені такі:

поля верхні та бокові – 25 мм;

поле нижнє – 25 мм;

відступ від верхнього колонтитула – 125 мм;

відступ від нижнього колонтитула – 125 мм.

Верхній і нижній колонтитули, а також номери сторінок не вводити.

Текст, формули, таблиці, рисунки, діаграми, схеми розміщуються на сторінці в одній колонці. Відступ першого рядка абзацу – 10 мм, інтервал між рядками – одинарний.

Матеріали набирають такими шрифтами:

УДК – 14 пунктів, напівжирний (по лівому краю);

автори – 14 пунктів, напівжирний, курсив (по правому краю);

НАЗВА ДОПОВІДІ – великі літери, 14 пунктів, напівжирний (по центру);

основний текст – 14 пунктів, звичайний (по ширині).

Інтервали між елементами матеріалу такі:

УДК – автори – 2;

автори – НАЗВА ДОПОВІДІ – 2;

НАЗВА ДОПОВІДІ – основний текст – 2;

основний текст – назва таблиці (верхній край рисунка, схеми, діаграми) – 1;

назва таблиці – її верхній край (нижній край рисунка, діаграми, схеми – їхні назви) – 1;

нижній край таблиці (назва рисунка, діаграми, схеми) – основний текст – 2;

основний текст – **Бібліографічний опис** – 1.

Усі рисунки, таблиці, діаграми повинні мати назви та номери (у випадку, коли в одному матеріалі міститься два і більше названих елементів):

Рис. 1. Розрахункова схема...

Таблиця 1 – Усереднені...

Назви та номери таблиць розміщуються над таблицями, а рисунків, діаграм, схем – під ними. Відривати назви від зазначених елементів забороняється.

Графічні файли з формулами, графіками, рисунками, схемами та фотографіями повинні бути розташовані в тексті. Кількість ілюстрацій, як правило, не повинна перевищувати 5-6. Номер формули проставляється справа в кінці рядка, в круглих дужках, не виходячи на поле. Формули розташовуються на сторінці по центру. Між ними та текстом витримується інтервал в один рядок. Латинські літери та позначення величин (символи) набирають курсивом, українські та російські літери – тільки прямим шрифтом.

Бібліографічний опис складається за ГОСТ 7.1 – 2003, IDT. Зокрема, вказується: порядковий номер джерела у списку, прізвища та ініціали всіх авторів, повна назва роботи, на яку посилаються, в якому журналі чи збірнику (повна назва) вона друкована, рік видання, номер журналу або випуск збірника, сторінки (від - до), на яких її вміщено. У посиланнях на авторські свідоцтва та патенти обов'язково вказуються також індекс МКІ, рік і номер бюлетеня та дата публікації (за титульною сторінкою цього номера бюлетеня). Всі бібліографічні описи джерел подаються мовою оригіналу.

Приклад бібліографічного опису:

- 1 **Суберляк О. В.** Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів [Текст] : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П.І. Баштанник ; М-во освіти і науки України, Ін-т інновац. технологій і змісту освіти. — Львів : Растр-7, 2007. — 375 с. :іл., табл., портр. — Бібліогр.: с. 358—362. — ISBN 978-966-2004-01-4.
- 2 **Валькман Ю. Р.** Моделирование НЕ-факторов — основа интеллектуализации компьютерных технологий [Текст] / Ю.Р. Валькман, В.С. Быков, А.Ю. Рыхальский //

- Системні дослідження та інформаційні технології. — 2007. — № 1. — С. 39—61. — Библиогр.: с. 59—61.
- 3 **ГОСТ 7. 53–2001.** Издания. Международная стандартная нумерация книг [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.53–86 ; введ. 2002–07–01. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Изд-во стандартов, 2002. – 3 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
- 4 **Михайлов, С.А** Езда по-европейски: система платных дорог в России находится в начал. стадии развития [Текст] / Сергей Михайлов // Независимая газ. – 2002. – 17 июня.

ЗАВДАННЯ 4

Підготувати рецензію на наукову статтю.

Методичні рекомендації

Систематизацію результатів дослідження у науковій роботі вважають лише тоді закінченою, коли проведено рецензування, тобто зроблена критична оцінка.

Основна вимога до рецензії – точність і якість.

У рецензії не допускається переказувати зміст наукової роботи; недооцінювати чи переоцінювати її наукове значення.

Рецензія складається із заголовку, вступу, основної частини і висновку.

Вступ. Розглядається актуальність теми дослідження. Перераховуються питання, висунуті для дослідження, об'єкт та методика дослідження.

Основна частина. Вказується гіпотеза дослідження, аналізується система її доказів, експериментальна перевірка результатів, можливість впровадження їх у практику, перевіряється обґрунтованість пропозицій і висновків, що містяться у науковій роботі, імовірність результатів наукового дослідження, їх наукова новизна і

практична цінність, економічна ефективність впровадження у практику рекомендацій автора. Також вказують, наскільки автор володіє стилем викладу наукової роботи.

Висновок. Формулюються висновки рецензента, тобто наскільки автором наукової роботи досягнута мета дослідження і чи необхідно продовжувати далі дослідження цієї проблеми в цілому або її окремої частини, можливості широкого впровадження отриманих результатів у галузях національної економіки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
- 2 Грушко И.М., Сиденко В.М. Основы научных исследований. – 3-е изд. – Харьков: Вища школа, ХГУ, 1983. – 224 с.
- 3 Методические рекомендации по оценке сложности качества работы специалистов. – М.: Экономика, 1989. – 55 с.
- 4 Криницкий И.И. Основы научных исследований. – М., 1981.
- 5 Баскаков А.Я., Туленков Н.В. Методология научного исследования: Учеб. пособие. – К.: МАУП, 2004. – 216 с.
- 6 Чкалова О.Н. Основы научных исследований. – К., 1978.
- 7 Налимов В.В. Теория эксперимента. – М., 1971.
- 8 Ашерев А.Т. Подготовка, экспертиза и защита диссертаций: Учеб. пособие. – Харьков: УИПА, 2002. – 135 с.
- 9 Жалкін С.Г. Основи підготовки тепловозів до сезонної експлуатації: Навч. посібник. – Харків: ХІІТ, 1990. – 56 с.
- 10 Автоматизовані робочі місця в локомотивному та вагонних депо / Е.Д. Тартаковський, О.В. Устенко, О.С. Крашенінін, В.Г. Пузир. – Харків: УкрДАЗТ, 2002. – 98 с.
- 11 Система сертифікації УкрСЕПРО. Основні положення КНД 50-002-93 / Держстандарт України. – К., 1993. – 29 с.
- 12 ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – Введ. 1995-02-23. – К.: Держстандарт України, 1995.
- 13 Акулиничев В.М., Кудрявцев В.А. Математические методы в эксплуатации железных дорог. – М.: Транспорт, 1981. – 223 с.

