

Міністерство освіти і науки України
Національний транспортний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

для студентів денної форми навчання
перший рівень вищої освіти: ступінь – бакалавра
галузь знань 12 «Інформаційні технології»
освітня програма «Комп'ютерні науки»
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Міністерство освіти і науки України
Національний транспортний університет
ФАКУЛЬТЕТ «ТРАНСПОРТНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»
КАФЕДРА «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

для студентів денної форми навчання
перший рівень вищої освіти: ступінь – бакалавра
галузь знань 12 «Інформаційні технології»
освітня програма «Комп'ютерні науки»
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Затверджено
на засіданні науково-методичної Ради
Національного транспортного університету
Протокол № ___ від « ___ » _____ 2019 року
Перший проректор
_____ М.О. Білякович

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційних робіт для студентів денної форми навчання, перший рівень вищої освіти: ступінь – бакалавра, галузь знань 12 «Інформаційні технології», освітня програма «Комп'ютерні науки», спеціальність 122 «Комп'ютерні науки». – К.:НТУ, 2019. – 33 с.

Укладачі: В.В. Гавриленко, д.ф.-м.н., професор;
М.Б. Вітер к.ф.-м.н., доцент;
В.Ю. Котетунов, к.т.н., доцент;
О.А. Шумейко, доцент;
В.В. Донець, старший викладач.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ.....	4
1.1. Мета і задачі підготовки кваліфікаційних робіт	4
1.2. Основні вимоги до кваліфікаційної роботи.....	5
1.3. Засоби забезпечення академічної доброчесності та боротьба з плагіатом при виконанні випускних кваліфікаційних робіт.	6
2. ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ	9
3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	11
3.1. Порядок оформлення, затвердження тем і керівників	11
кваліфікаційних робіт	11
3.2. Організація і загальний порядок підготовки кваліфікаційних робіт	12
3.3. Контроль за виконання кваліфікаційної роботи	14
4. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ ...	16
4.1. Зміст, структура й обсяг кваліфікаційної роботи	16
4.2. Вимоги до змісту пояснювальної записки.....	17
4.3. Вимоги по оформленню пояснювальної записки	20
4.5. Зміст графічної частини.....	24
4.6. Вимоги до графічної частини.....	24
5. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ	26
5.1. Підготовка до захисту кваліфікаційних робіт	26
5.2. Рецензування кваліфікаційних робіт.....	26
5.3. Склад Екзаменаційної комісії	27
5.4. Захист кваліфікаційних робіт.....	28
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	31

ВСТУП

Студенти вищих навчальних закладів, приступаючи до виконання кваліфікаційних робіт, стикаються з труднощами, які, здебільшого, полягають в організації самостійної роботи над кваліфікаційною роботою, написанні та упорядкуванні пояснювальної записки, оформленні результатів, підготовці до захисту роботи перед екзаменаційною комісією (ЕК).

Методичні вказівки містять вимоги до кваліфікаційної роботи та поради до її виконання, мета яких – допомогти студентові правильно організувати працю над кваліфікаційною роботою – найбільш відповідальним, комплексним завданням, що визначає підготовленість майбутнього спеціаліста до самостійної професійної діяльності, підготуватися до захисту роботи.

Дані методичні вказівки складені відповідно до рішення Вченої ради, ректорату Національного транспортного університету, чинних інструктивних і методичних документів Міністерства освіти і науки України. Методичні вказівки з виконання кваліфікаційних робіт є загальними для студентів факультету транспортних та інформаційних технологій (ФТІТ). У них акумульовано та узагальнено досвід організації підготовки кваліфікаційних робіт, накопичений кафедрами НТУ, іншими вищими навчальними закладами України, використані нормативні документи з питань написання кваліфікаційних робіт станом на 2010 рік.

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

1.1. Мета і задачі підготовки кваліфікаційних робіт

Завершальним етапом навчання на факультеті транспортних та інформаційних технологій Національного транспортного університету є розробка кваліфікаційної роботи.

До написання кваліфікаційних робіт допускаються студенти, які здали екзамени і заліки з усіх навчальних дисциплін, передбачених навчальним планом підготовки фахівця, а також заліки з виробничої і переддипломної практик.

Розробка кваліфікаційних робіт сприяє розвитку у студента творчої ініціативи і самостійності в проведенні аналізу, добору й обґрунтування найбільш раціональних інженерних рішень, надає студентові таких навичок виконання виробничих завдань, які допоможуть йому швидко адаптуватися до умов праці у професійному колективі.

Задачами підготовки кваліфікаційних робіт, як завершальної стадії навчального процесу, є:

- систематизація і закріплення теоретичних та практичних фахових знань випускника, виявлення уміння студента застосовувати ці знання при вирішенні конкретних науково-практичних, технічних, проектних і виробничих задач;

- перевірка уміння студента самостійно освоювати та використовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та знань, програмно-апаратні засоби обчислювальної техніки;
- розвинення у студента навичок ведення самостійного науково-практичного пошуку, проектування, оволодіння методикою дослідження й експериментування при вирішенні поставлених проблем і питань;
- закріплення знань і навичок виконання графічних робіт та інших проектних документів у відповідності до вимог і правил, встановлених державними стандартами, Єдиною системою проектної документації (ЄСПД), Єдиною системою конструкторської документації (ЄСКД), іншими чинними нормативно-технічними документами.

Головна мета підготовки кваліфікаційних робіт – визначення рівня теоретичної та практичної підготовки випускника факультету транспортних та інформаційних технологій Національного транспортного університету, його відповідності вимогам кваліфікаційної характеристики фахівця.

Виконуючи кваліфікаційну роботу, студент повинен в повній мірі використовувати набуті знання з інформаційних технологій та комп'ютерної техніки, інтелектуальних систем та баз знань, існуючі пакети, методи та засоби математичної обробки інформації; поєднувати теоретичні знання з виробничим досвідом, отриманим при проходженні практик; використовувати досягнення вітчизняної та світової науки і техніки; враховувати техніко-економічні показники функціонування створюваних програмно-інформаційних систем та комплексів; на високому теоретичному і професійному рівні виконувати розрахунки обраних технічних рішень; грамотно, повно і разом з тим лаконічно викладати свої рішення в пояснювальній записці.

Під час захисту кваліфікаційної роботи стисло передати її основний зміст, акцентуючи увагу на актуальності та новизні роботи, аргументовано подати прийняті в ній технічні рішення та обґрунтувати отримані результати.

Основна мета діяльності керівника кваліфікаційної роботи полягає в забезпеченні оптимальних умов для плідної самостійної роботи студента. Цьому сприяє відповідна методика керівництва і консультування, допомога в пошуку методичної, технічної та проектної документації, науково-технічної літератури, а також систематичний контроль за виконанням кваліфікаційної роботи.

1.2. Основні вимоги до кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота – перший досвід самостійної творчої розробки студентом комплексу аналітичних, проектних, програмно-інформаційних та технічних питань, в результаті розв'язання яких виявляється не тільки рівень знань загальних і спеціальних дисциплін, але й уміння застосовувати отримані знання, навички для вирішення конкретних практичних задач. Робота повинна містити елементи новизни, спрямовані на підвищення ефективності виконуваних розробок.

Кваліфікаційні роботи виконуються на більш високому рівні по відношенню до інших самостійних робіт студента, передбачених навчальним планом, містять елементи науково-практичних досліджень, інженерно-технічних рішень, а також пропозиції студента щодо впровадження виконаних розробок.

В обов'язковому порядку робота повинна містити розроблені студентом алгоритми, моделі, програми, схеми організації баз даних та знань, функціональні та структурні схеми, інші види технічного опису особистих інженерних рішень. Студент повинен визначити місце та роль проєктованого об'єкту при вирішенні питань управління та прийняття рішень. В кваліфікаційній роботі повинна бути відображена структура власної розробки, чітко визначені її задачі, наведений інтерфейс з оточуючими системами.

У кваліфікаційній роботі, крім основної теми, повинні бути освітлені питання безпеки, надійності роботи програмного забезпечення та програмно-апаратних обчислювальних комплексів.

Робота повинна мати розділи, присвячені питанням економічного обґрунтування, охорони праці, цивільної оборони. Консультації з даних розділів проводять викладачі відповідних дисциплін.

Рекомендується виконувати під час написання кваліфікаційної роботи експериментальні дослідження, пов'язані з темою роботи; вирішувати технологічні проблеми, питання автоматизації виробничих процесів, стандартизації, організації та керування виробництвом на основі сучасних інформаційних технологій. Зміст, глибина та обсяг розробки того або іншого розділу або проблеми визначається керівником роботи.

Науково-дослідні розробки, що були проведені під час роботи над кваліфікаційною роботою, повинні бути спрямовані на рішення актуальних задач, містити нові факти, що підкріплюють відомі положення, або давати нове трактування уже відомих фактів, узагальнювати і систематизувати матеріали по розглянутому питанню тощо. Результати наукових досліджень повинні бути коротко викладені в окремому розділі кваліфікаційної роботи.

1.3. Засоби забезпечення академічної доброчесності та боротьба з плагіатом при виконанні випускних кваліфікаційних робіт.

Випускні кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти усіх ступенів виконуються ними самостійно під керівництвом наукового керівника (консультанта). Оформлення роботи має відповідати вимогам (методичним вказівкам, рекомендаціям) щодо її написання, затвердженими в Університеті та правовим актам України.

Процедура забезпечення академічної доброчесності при виконанні випускних кваліфікаційних робіт забезпечується відповідно Положення про систему забезпечення академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними, науковими працівниками та здобувачами вищої освіти в Націо-

нальному транспортному університеті
http://kist.ntu.edu.ua/text/IPZ/polozhennya_ntu_dobroch.pdf (надалі Положення).

Відповідно цього положення:

- випускні кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти Університету В обов'язковому порядку перевірку на присутність академічного плагіату (пункт 4.1);
- перевірку випускних кваліфікаційних робіт на предмет унікальності за допомогою рекомендованих програмних засобів здійснює відповідальний за таку роботу працівник випускової кафедри та/або науковий керівник роботи. Результати перевірки подаються на кафедру у формі звіту, зазначеного у п. 6.2 Положення.
- Головною ознакою присутності/відсутності академічного плагіату у роботі є індекс унікальності (оригінальності) тексту, який розраховується автоматично рекомендованим до використання комп'ютерним програмним засобом і представляється у формі згенерованого відповідним програмним засобом звіту (повного або його головної частини).
- звіт повинен містити інформацію, яка дає можливість ідентифікувати роботу (тему, ПІБ автора, керівника (консультанта) роботи, особи, яка здійснювала її перевірку, назву завантаженого до перевірки файлу тощо) та встановити відсоток унікальності (оригінальності) тексту
- детальний порядок здійснення перевірки, а також терміни і порядок подання робіт на кафедру встановлюються самими випусковими кафедрами з урахуванням вимог Положення, інших затверджених в Університеті нормативних актів та чинних правових актів України. Встановлені терміни повинні передбачати можливість повернення роботи на доопрацювання у разі виявлення у ній невідповідності встановленим Положенням критеріям унікальності.
- при поданні на кафедру випускної кваліфікаційної роботи автор цієї роботи заповнює і підписує заяву-засвідчення за встановленою формою (Додаток 1), у якій підтверджує факт відсутності в роботі академічного плагіату. До такої заяви додається роздрукований звіт про результати перевірки, зазначений у п. 6.2, з грифом наукового керівника «Ознайомлений. Достовірність перевірки підтверджую». Цією ж заявою автори випускних кваліфікаційних робіт (студенти, аспіранти, докторанти, здобувачі) надають дозвіл на розміщення електронної копії своєї роботи в закритому електронному фонді кваліфікаційних робіт Університету

Критерії інтерпретації розрахованого значення індексу унікальності тексту

Для кваліфікаційних робіт бакалавра/магістра встановлюється два рівня унікальності тексту: достатній і недостатній.

Достатній рівень унікальності (робота допускається до захисту) – від 21% до 100 %.

Випускні кваліфікаційні роботи з недостатнім індексом унікальності до захисту не допускаються (такі роботи підлягають доопрацюванню та повторній перевірці).

Робота з недостатнім індексом унікальності, як виняткок, може бути допущена до захисту при належному обґрунтуванні і рекомендації керівника (консультанта) роботи. Випускні кваліфікаційні роботи студентів з недостатнім індексом унікальності, не можуть бути оцінені вище оцінки ECTS "C" (Додаток 3. Положення).

2. ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Тематика кваліфікаційних робіт визначається кафедрою, розглядається методичною радою університету, затверджується проректором з навчально-методичної роботи. Тематика кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, мати практичне значення, відповідати сучасному стану та перспективам розвитку науки і техніки, комп'ютерних та інформаційних технологій.

Перелік тем кваліфікаційних робіт складається і затверджується на початку навчального року з урахуванням заявок підприємств, установ та організацій. Кількість тем повинна перевищувати кількість студентів, які виходять на написання кваліфікаційних робіт. Тема роботи повинна відповідати спеціальності випускника. Кожна з тем повинна передбачати взаємозв'язаний розгляд питань алгоритмізації та проектування, впровадження та користування створеною інформаційною, інтелектуальною або комп'ютеризованою системою; розрахунки, техніко-економічне обґрунтування роботи, охорони праці під час використання створеного алгоритмічного та програмно-інформаційного забезпечення. В кваліфікаційній роботі повинен бути чітко відображений системний підхід до вирішуваних завдань. Дозволяється розробка комплексних тем.

Практична значимість теми кваліфікаційної роботи має визначатися за наступними показниками:

- тема роботи актуальна, становить інтерес для конкретних підприємств, установ, організацій тощо;
- принципів рішення роботи прогресивні і можуть бути використанні в реальних проектах, та запроваджені на практиці;
- у роботі наявні елементи новизни або оригінальні рішення;
- робота рекомендована ЕК до впровадження;
- комплексність роботи.

Найбільш значимими є розробка кваліфікаційних робіт, що мають практичне значення для підприємств, організацій, закладів, установ та виконані за їхнім завданням.

Разом з тематикою робіт, яка орієнтована на виключно інженерний підхід до розв'язання поставлених завдань, дозволяється формулювати окремі теми кваліфікаційних робіт, що мають науково-дослідний характер, орієнтовані на вирішення задач з тематики науково-дослідної роботи кафедри, підприємства, установи, організації. Теми робіт з елементами наукових досліджень пропонуються студентам, які мають відмінну і добру успішність, беруть активну участь у науково-дослідній роботі студентів (НДРС) та виявили здібності до наукової роботи. У роботах, що мають науково-дослідне спрямування, допускається подавати результати досліджень у графічній частині. Опис проведених досліджень та отриманих результатів повинна скласти окремий розділ роботи. Якщо обсяг науково-практичних досліджень у роботі значний, то на його виконання потрібна особиста згода студента.

Можна рекомендувати, наприклад, наступну тематику кваліфікаційних робіт:

1. Інформаційна управляюча система оптимізації вантажних перевезень на дорожньо-транспортній мережі.
2. Комп'ютерна система підвищення ефективності функціонування автоматизованих складів.
3. Система підтримки прийняття рішень для диспетчера транспортного агентства.
4. Вдосконалення інформаційної системи організації маршруту міської пасажирської транспортної системи.
5. Комп'ютерна мережа MPLS для корпоративних клієнтів.
6. Застосування інформаційних технологій в аналізі систем управління запасами в транспортній інфраструктурі.
7. Інформаційна система довідкового обслуговування пасажирів на автовокзалі.
8. Система візуалізації ситуацій у небезпечній зоні інтенсивного руху автотранспортних засобів, що динамічно змінюються.
9. Інформаційний комплекс реального часу для багатоканального вводу первинних даних про поточні параметри руху високошвидкісного автомобілю.
10. Інформаційна система в управлінні ланцюжками постачань на прикладі підприємств автомобільного транспорту.
11. Імітаційний проект автомобільного дорожнього руху.
12. Моделювання режимів роботи багатоядерного інформаційно-обчислювального комплексу автомобільної радіолокаційної системи.
13. Моделювання дорожнього руху з розробкою алгоритмів обгону та перебудови.
14. Програмне забезпечення комплексу імітаційного моделювання для запобігання екстремальних ситуацій з рухомими транспортними засобами на автошляхах України.
15. Підвищення надійності та ефективності функціонування локальних комп'ютерних мереж.
16. Програми вводу/виводу системи управління базою даних для інформаційно-аналітичного забезпечення безпеки руху наземних високошвидкісних засобів.
17. Розробка автоматизованої системи управління навчальними процесами в ВНЗ.
18. Розробка конструктора карти доріг та модуля розстановки знаків на дорогах.
19. Проектування та створення інформаційної системи електронної підтримки споживачів.
20. Інформаційні системи і технології в дистанційному навчанні.

3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

3.1. Порядок оформлення, затвердження тем і керівників кваліфікаційних робіт

Ознайомлення студентів з тематикою кваліфікаційних робіт розпочинається на IV курсі, що дозволяє завчасно визначити інтерес студента до тієї або іншої теми, стимулювати глибоке вивчення її окремих аспектів за літературними джерелами, орієнтувати студента на проведення конкретного дослідження при виконанні курсових робіт, вивчати можливості розробки такої теми на базі практики.

Орієнтовна тема кваліфікаційної роботи вибирається студентом перед проходженням ним виробничої практики та записується до щоденника з виробничої практики. Під час пропонування тем кваліфікаційних робіт обов'язково приймається до уваги особисті пропозиції студента, загальний рівень його знань, виробничий досвід і ступінь підготовленості до роботи над темою, обраною для кваліфікаційної роботи.

Студенти заочної форми навчання повинні визначити тему та одержати завдання на кваліфікаційну роботу, як мінімум за рік до захисту. У цьому випадку студент має можливість на підставі свого виробничого досвіду підібрати і критично проаналізувати матеріал для роботи, зробити деякі попередні розрахунки і краще підготуватися до написання кваліфікаційної роботи.

При виборі теми кваліфікаційної роботи студент повинен, насамперед, вивчити тематику проблем, що стоять перед тим підприємством, фірмою, установою тощо, де він збирається працювати після закінчення вузу. Особливе значення ці обставини набувають для студентів заочної форми навчання та ІЕБТ. Темі кваліфікаційних робіт повинні бути пов'язані з виконуваними ними професійними обов'язками. Досвід показує, що чим більше тема кваліфікаційної роботи наближена до практичних потреб, тим успішніше ведеться робота над роботою.

Для затвердження вибраної теми кваліфікаційної роботи студент повинен не менш, ніж за 4 місяці до початку роботи над кваліфікаційною роботою подати заяву на ім'я ЕКана факультету (бланки заяв знаходяться в ЕКанаті факультету). Затвердження тем кваліфікаційних робіт, виданих студентам факультету, та керівників кваліфікаційних робіт оформляється наказом ректора університету за представленням ЕКана факультету. У наказі вказуються прізвище та ініціали студента, назва теми кваліфікаційної роботи, а також прізвище й ініціали керівника кваліфікаційної роботи, його посада, вчене звання й вчена ступінь. Після затвердження теми студент отримує завдання на кваліфікаційну роботу та календарний план її виконання.

Зміна затвердженої теми допускається, як виключення, при неможливості її виконання. Для зміни теми студент подає ЕКанові факультету заяву з обґрунтуванням причин зміни, завізовану керівником і завідувачем відповідної кафедри. Зміна теми затверджується наказом ректора за поданням ЕКана факультету.

Відповідно до затвердженої теми керівник кваліфікаційної роботи видає студентові затверджене завідувачем кафедри завдання на кваліфікаційну роботу та складає разом зі студентом календарний план роботи. У цих документах указуються тема кваліфікаційної роботи, номер наказу про затвердження теми та дата затвердження, вихідні дані, необхідні для самостійного виконання роботи, консультанти, терміни виконання розділів і всього роботи в цілому, тощо.

При видачі завдання на кваліфікаційну роботу керівник зобов'язаний провести зі студентом змістовну бесіду на тему організації роботи над кваліфікаційною роботою.

Студент-заочник може також отримати консультацію відносно організації роботи над кваліфікаційною роботою або уточнити завдання у керівника шляхом переписки (у т.ч. за допомогою *e-mail*) з випускаючою кафедрою.

Керівниками можуть бути професори, доценти та інші, найбільш досвідчені викладачі університету, а також наукові співробітники і висококваліфіковані фахівці установ і підприємств. Проект наказу про затвердження керівників кваліфікаційних робіт готується ЕКаном факультету.

До обов'язків керівника кваліфікаційної роботи входить:

- видача завдання на кваліфікаційну роботу;
- надання студентові допомоги в розробці календарного графіка роботи на весь період написання кваліфікаційної роботи, підборі необхідної основної літератури, довідкових даних та інших матеріалів;
- проведення систематичних, передбачених розкладом, консультацій;
- перевірка виконаної роботи (частинами і в цілому);
- складання письмового відгуку на кваліфікаційну роботу.

За пропозицією керівника кваліфікаційної роботи кафедри надається право запрошувати консультантів з окремих розділів кваліфікаційної роботи. Консультантами можуть бути професори, доценти, інші викладачі університету, а також висококваліфіковані фахівці і науковці інших установ і підприємств. Консультанти перевіряють відповідні розділи кваліфікаційної роботи, ставлять свої підписи на титульному листі пояснювальної записки і перевірених ними графічних роботах.

3.2. Організація і загальний порядок підготовки кваліфікаційних робіт

Безпосередньо виконання кваліфікаційної роботи розпочинається з одержання студентом завдання на кваліфікаційну роботу і охоплює терміни передкваліфікаційної практики та виконання кваліфікаційної роботи, які визначаються навчальними планами.

Проміжним контрольним етапом виконання кваліфікаційної роботи є її попередній захист, що проходить на випускаючій кафедрі, та розпочинається не менш, ніж за два тижні до засідання ЕК.

Випускаючі кафедри забезпечують студентів методичними вказівками і рекомендаціями, іншими методичними матеріалами до початку виконання кваліфікаційної роботи.

На початку роботи кафедри організують для студентів інструктивні заняття, на яких роз'яснюють організаційно-методичні і специфічні питання написання кваліфікаційної роботи. Після загального інструктажу студенти надходять у розпорядження керівників кваліфікаційних робіт.

Завідувач випускаючої кафедри на початку виконання кваліфікаційних робіт затверджує розклад консультацій з окремих питань роботи (основна частина, економічне обґрунтування, охорона праці, цивільна оборона). Зустрічі студентів з керівниками і консультантами проводяться згідно розкладу консультацій. Консультації повинні бути використані студентами для перевірки правильності прийнятих рішень, обговорення підходів до вирішення питань, з яких виникли ускладнення, для інформування керівника про хід виконання календарного плану кваліфікаційної роботи. Студент повинний знати, що своєчасна консультація і поради керівника кваліфікаційної роботи попереджують витрати часу на виправлення допущених помилкових рішень.

Консультації з питань економічного обґрунтування, охорони праці проводяться викладачами відповідних дисциплін. Консультації з питань оформлення графічної частини та пояснювальної записки надає нормоконтролер.

В ході написання кваліфікаційних робіт повинні строго виконуватися вимоги відповідних наказів про збереження державної таємниці, комерційної таємниці, авторських прав. Студент несе повну відповідальність за нерозповсюдження та порядок збереження всіх матеріалів кваліфікаційної роботи з грифом обмеженого доступу і правильність їх використання.

Робота над кваліфікаційною роботою розпочинається з глибокого вивчення теоретичних питань, важливих наукових відкриттів, передових досягнень, перспективних напрямків розвитку комп'ютерних та інформаційних технологій, що відповідають тематиці кваліфікаційної роботи, відповідних керівних документів Міністерства освіти України, методик розрахунку. Це вимагає ознайомлення і використання в ході виконання кваліфікаційної роботи значної кількості літературних джерел, праці в бібліотеках та використання INTERNET. Студент зобов'язаний провести інформаційний і патентний пошук по розглянутій проблемі, аналіз наявних аналітичних, технічних та алгоритмічних рішень.

Інформаційні джерела студент добирає самостійно. При необхідності в доборі літератури допомагають керівник, консультант або викладачі відповідних дисциплін. Прискорити процес добору літератури за темою кваліфікаційної роботи і дати корисні поради можуть працівники бібліотеки. При ознайомленні з літературою і складанні аналітичного огляду першим етапом є огляд енциклопедій, словників і іншої довідкової літератури, використання пошукових систем INTERNET, потім – вивчення періодичних видань, а також бібліографічних покажчиків і спеціальної літератури.

Значну увагу слід приділяти вивченню новітніх джерел, оскільки вони висвітлюють останні досягнення науки і техніки.

Ознайомлення з конкретним літературним джерелом починається з перегляду змісту. Глави та параграфи, що становлять інтерес, варто ретельно вивчати, робити конспективні записи і при цьому обов'язково записувати прізвище автора книги, назву, місце видання і назву видавництва, рік видання, номер сторінки.

При посиланні на інформаційні матеріали, що були знайдені в мережі INTERNET, необхідно вказувати не тільки мережеву адресу сайту, а його приналежність, джерела, з яких була запозичена інформація, представлена на сайті. Слід відвідувати сайти INTERNET, на яких спеціалісти з програмування, комп'ютерної техніки та технологій обговорюють методи та способи вирішення своїх фахових проблем.

Після вивчення сучасного стану проблеми, збору фактичного матеріалу, вибирається й уточнюється спосіб вирішення поставленої задачі.

Для оформлення графічної частини роботи в ході роботи відбираються необхідні матеріали для розробки плакатів, схем та креслень, що найбільше повно відбивають обсяг і зміст роботи.

Усі принципіві положення, розрахунки, проектні рішення, ескізи, креслення узгоджуються з керівником і відповідним консультантом, до того, як вони будуть оформлені остаточно.

Вказівки керівника щодо обсягу, правильності розрахунків і якості проведення кваліфікаційної роботи є обов'язковими до виконання.

3.3. Контроль за виконання кваліфікаційної роботи

Успішність і своєчасність виконання кваліфікаційної роботи досягається завдяки максимально чіткої організації роботи студента як у період розробки роботи, так і під час підготовки до його захисту перед ЕК.

Студент зобов'язаний періодично звітувати про виконану роботи перед своїм керівником. Керівник кваліфікаційної роботи систематично контролює і направляє роботи студента-студента, оцінює результати розрахунків і прийняті рішення, дає поради з окремих питань, вказує на недоліки викладу текстового матеріалу та порядку компоновання графічної частини роботи.

Після видачі завдання на виконання кваліфікаційної роботи, на підставі результатів студента керівник два рази на місяць визначає ступінь готовності кваліфікаційної роботи у відсотках до його повного обсягу та подає на кафедру відповідні відомості.

Кафедра оцінює хід виконання кожного роботи у відповідності з календарним планом виконання кваліфікаційної роботи. Якщо студент-студент систематично не виконує календарний план, кафедра розглядає питання про доцільність продовження работ над кваліфікаційною роботою і надає подання ЕКанові факультету на відрахування студента з університету. Проект наказу про відрахування студента готує ЕКан факультету інформаційних систем та технологій і подає на затвердження ректору університету.

В період підготовки кваліфікаційних робіт до 1-го числа кожного місяця завідувачі кафедрами повинні надавати ЕКанові факультету зведення про сту-

пінь готовності кваліфікаційних робіт. ЕКан аналізує інформацію кафедр, готує і направляє загальні зведення по факультету до навчальної частини університету.

Кафедри повинні регулярно проводити засідання, присвячені підготовці кваліфікаційних робіт, на яких заслуховувати доповіді керівників кваліфікаційних робіт.

Для контролю за ходом підготовки кваліфікаційних робіт і своєчасного надання допомоги керівникам і студентам випускаючі кафедри і ЕКанат факультету проводять перевірки стану готовності кваліфікаційних робіт.

Для контролю на стадії завершення кваліфікаційних робіт випускаючими кафедрами створюються спеціальні комісії. До складу комісії включаються керівник кваліфікаційної роботи, не менше трьох викладачів кафедри.

Комісія проводить попередній захист кваліфікаційної роботи і робить висновок про можливість подання їх до захисту перед ЕК. Комісії починають роботу не пізніше чотирьох тижнів до початку роботи ЕК.

З метою визначення відповідності графічної частини кваліфікаційної роботи вимогам стандартів ЄСПД, ЄСКД завідувачі випускаючими кафедрами призначають зі складу викладачів кафедри нормоконтролерів, зобов'язаних перевіряти оформлення пояснювальної записки та кожний лист графічної частини кваліфікаційної роботи і у випадку відповідності матеріалу нормам стандартів ставити свій підпис. Підпис нормоконтролера ставиться у відповідній графі основного надпису креслення або схеми. Нормоконтролери входять до складу зазначених вище комісій.

4. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Результатом виконання кваліфікаційної роботи є технічні описи, розрахунки, таблиці, графіки, схеми, плакати, креслення і пояснення до них тощо. Ці матеріали оформляються у вигляді пояснювальної записки і відповідного графічного матеріалу. Види, комплектність і оформлення всіх документів кваліфікаційної роботи повинні відповідати вимогам стандартів ЄСПД, ЄСКД та інших чинних стандартів. Рекомендується оформляти кваліфікаційну роботу одночасно з роботою над ним.

Кожне висунуте положення повинне бути обґрунтоване розрахунками, фактичним матеріалом і посиланнями на літературні джерела, науково-технічні звіти тощо. Не допускаються посилання на усні вказівки керівників, консультантів, викладачів і інших осіб.

За прийняті в кваліфікаційній роботі рішення і за правильність усіх даних відповідає студент – автор кваліфікаційної роботи.

Матеріали кваліфікаційної роботи подаються українською мовою. У важливих випадках, коли студент не має атестації з української мови, йому за дозволом проректора з навчально-методичної роботи надається право написання кваліфікаційної роботи іншою мовою.

Студент має право захищати кваліфікаційну роботу на одній з іноземних мов, що викладається в університеті. Для одержання дозволу на захист кваліфікаційної роботи іноземною мовою студентові необхідно подати на ім'я ЕКана факультету заяву, завізовану завідувачем кафедри іноземних мов та керівником кваліфікаційної роботи. Заява подається в двотижневий термін після затвердження теми ректором університету. Завідувач кафедри іноземних мов приймає відповідне рішення на підставі співбесіди зі студентом, або на підставі результатів захисту студентом іноземною мовою курсових проектів (робіт).

Примітка. Переклад на захисті кваліфікаційної роботи іноземною мовою забезпечує викладач іноземної мови.

4.1. Зміст, структура й обсяг кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки (ПЗ) і графічної частини. Додатково, за погодженням з керівником кваліфікаційної роботи, студент може підготувати роздавальний матеріал для членів ЕК зі стислим викладом положень кваліфікаційної роботи. Допускається використання відеопроекторів та засобів комп'ютерної техніки для відображення положень кваліфікаційної роботи під час захисту.

Структура та зміст кваліфікаційної роботи, співвідношення його розділів визначаються обраною темою і конкретною потребою розробки її спеціальних питань.

Рекомендується наступна структура пояснювальної записки і порядок розміщення її частин:

- титульний лист єдиного зразка;

- завдання на кваліфікаційну роботу;
- календарний план виконання кваліфікаційної роботи;
- список листів графічного матеріалу;
- реферат;
- зміст;
- вступ;
- основний та спеціальні розділи ;
- розділ з економічного обґрунтування;
- розділ з охорони праці;
- розділ з цивільної оборони;
- висновки;
- список використаної літератури;
- додатки.

Загалом ПЗ повинна містити 100-120 сторінок. У разі великого обсягу допоміжного матеріалу, як то тексти програм, блок-схеми алгоритмів, функціональні та структурні схеми тощо, такий матеріал може бути представлений у вигляді додатку до пояснювальної записки.

Загальний обсяг графічної частини повинна знаходитись у межах не менш 6 аркушів. Обсяг матеріалів, що надаються членам ЕК на час захисту роботи, визначає студент за погодженням з керівником кваліфікаційної роботи.

4.2. Вимоги до змісту пояснювальної записки

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи повинна розкривати актуальність і практичну значимість тематики роботи, містити обґрунтування вибору інженерних методів та їх опис, розрахунки, опис проведених експериментів, їхній аналіз і висновки, техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень і при необхідності супроводжуватися ілюстраціями, графіками, схемами, діаграмами тощо.

4.2.1. *Реферат* обсягом до 1 сторінки вміщує основний зміст кваліфікаційної роботи його мету, об'єкт і предмет дослідження та задачі, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Перераховувати їх потрібно не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно визначаючи, що саме розглядалось протягом всієї роботи. Викладає відомості про кількість сторінок, рисунків, формул та таблиць пояснювальної записки.

4.2.2. *Зміст* пояснювальної записки розбивається на розділи, підрозділи, а при необхідності – на пункти і підпункти (параграфи).

4.2.3. У *вступі* (3—5 с.) дається наукове обґрунтування актуальності і значення вибраної теми; формулюються мета, завдання та об'єкт дослідження; наводиться перелік застосованих методів дослідження; повідомляється, чи пройшла робота якусь апробацію у замовника чи в іншій організації.

Таким чином, вступ – досить відповідальна частина кваліфікаційної роботи, що містить необхідні кваліфікаційні характеристики роботи, а також загальні рекомендації для подальшого розкриття теми.

Вступ починається з обґрунтування *актуальності обраної теми*, що повинно продемонструвати вміння автора правильно зрозуміти і оцінити обрану тему з погляду сучасності, соціальної значимості, охарактеризувати його наукову зрілість та професійну підготовленість.

Якщо студенту вдається показати глибоке знання предмету дослідження, то йому буде неважко однозначно визначити *наукову проблему* та сформулювати її суть. На відміну від питання, для розв’язання проблеми необхідно вийти за рамки вже досягнутого знання, традиційних знань виявляється недостатньо.

У вступі також бажано вказати відомості про наукове використання результатів досліджень або *рекомендації* щодо їх використання, визначити *особистий внесок автора*.

Після визначення наукової проблеми, студент повинен показати, що тема кваліфікаційної роботи не отримала своєї розробки і висвітлення у спеціальній літературі, сформулювати *мету дослідження* і окреслити конкретні *задачі дослідження*, що мають бути вирішені відповідно до цієї мети. Визначення задач, як правило, робиться у формі переліку (вивчити, описати, встановити, виявити, вивести залежність тощо).

Формулювання задач необхідно проводити дуже ретельно, так як опис їх розв’язання складатиме зміст розділів кваліфікаційної роботи. Крім того, від коректного визначення задач залежать і назви розділів даної роботи.

Обов’язковими елементами вступу є формулювання об’єкту і предмета дослідження. *Об’єкт* – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обраний для вивчення. *Предмет* – це те, що знаходиться в межах об’єкта. Об’єкт і предмет дослідження як категорії наукового аналізу співвідносяться між собою як загальне і часткове. Предмет дослідження визначає тему магістерської роботи.

Наступний обов’язковий елемент вступу – вибір *методів дослідження*, які є інструментом при відборі фактичного матеріалу та необхідні для досягнення поставленої мети. У вступі описуються й інші елементи наукового процесу, наприклад, посилання на конкретний матеріал стосовно виконаної роботи, характеристика основних джерел отримання інформації (офіційні, наукові, літературні, бібліографічні тощо). В цій частині необхідно подати опис виконаної роботи шляхом аналізу та порівняння з відомими методами вирішення проблеми, обґрунтувати актуальність і доцільність впровадження результатів роботи у практику діяльності підприємств, установ, організацій, економіку галузі або країни.

Вступна частина завершується розкриттям *структури* кваліфікаційної роботи, наведенням переліку її структурних елементів і обґрунтуванням послідовності їх розташування.

4.2.4. *Основний розділ* роботи містить теоретичні положення, огляд літератури, опис існуючих методів, моделей, комп’ютерних систем, інформаційно-програмних комплексів, систем управління базами даних та баз знань щодо те-

ми кваліфікаційної роботи. Розкривається значення теми роботи. Показуються доцільність їх удосконалення в цілому, або окремих компонентів. Далі проводиться аналіз основного завдання роботи і розробляється ієрархічна багаторівнева проблемна модель роботи: основна мета роботи розкладається на менші вагомі цілі на різних рівнях (аналіз - ЕКомпозиція і деталізація мети роботи). Представлення мети роботи у вигляді структурної схеми допомагає наглядно уявити коло завдань щодо проектування системи, може ефективно використовуватися у доповіді при захисту роботи. Модель містить від 3 до 5 рівнів, наводиться на графічних матеріалах і використовується у докладі. Основний розділ містить також теоретичну модель системи, що проектується. Ця ієрархічна модель пов'язана з проблемною моделлю, містить більш дрібні моделі чи методи для розв'язку завдання кваліфікаційної роботи на різних рівнях (аналіз – ЕКомпозиція і деталізація моделей і засобів системи). Також проводиться порівняльний аналіз різноманітних дрібних моделей і методів розв'язку завдань, обґрунтовується чому саме цей метод або модель буде використовуватися у системі. Тому саме у основному розділі розкривається сам процес розробки системи – кваліфікаційної роботи. Теоретична модель (як що потрібно, моделі і методи окремо) наводиться на графічних матеріалах і використовується у докладі.

4.2.5. В *спеціальних розділах* на підставі проведеного аналізу моделей і методів описуються підходи та способи розв'язку поставлених завдань, проводиться синтез самої системи, подається структура інформаційних потоків, програмних модулів, бази даних системи. Дається обґрунтування вибору системного та прикладного програмного забезпечення. Повинна бути представлена структурна схема інтерфейсу розробленої системи, його детальний опис, опції меню (якщо потрібно), наведені характеристики програмного продукту, вимоги до використання. Тексти програми подаються у додатках. Програмно-інформаційна реалізація записується на магнітних носіях (дискети, CD, та ін.) і додається до кваліфікаційної роботи. Схеми програмно-інформаційного забезпечення, інтерфейсу системи наводяться на графічних матеріалах і використовується у докладі.

У цьому розділі наводиться опис алгоритму (засобів інформаційної та комп'ютерної підтримки), спосіб формування результатів розв'язання зі вказівкою на послідовність етапів розрахунку. Алгоритм подається у вигляді схеми (або окремих схем).

У пояснювальному тексті до схеми алгоритму зазначаються вимоги до точності обчислення показників (за необхідності) і співвідношення між показниками, необхідними для контролю достовірності обчислення: описуються зв'язки між частинами та операціями алгоритму, порядок розміщення показників або рядків у вихідних документах.

Алгоритм має передбачати всі ситуації, які можуть виникнути під час розв'язування задач.

У процесі побудови загального алгоритму розв'язування задач у вигляді схеми можуть бути використані будь-які символи (основні та специфічні). Для деталізації загальної схеми алгоритму розв'язування задач можуть бути побудо-

вані окремі схеми (схеми даних, схеми роботи системи тощо). Рівень деталізації схеми алгоритму визначає її автор.

Слід чітко розмежувати джерела походження використаної під час аналізу інформації: що запозичена з літератури, що одержано з документів організації, а які дані є результатом власних спостережень, експериментів, розрахунків, соціологічних опитувань тощо.

Спеціальний розділ обов'язково повинна містити результати роботи створеного об'єкту на прикладі тестових або технічних завдань. Результати роботи відображаються також на графічних матеріалах і використовується у доповіді.

4.2.6. Метою розділу *“Економічне обґрунтування”* є аналіз прийнятих технічних рішень з економічної точки зору, їх економічна ефективність. Економічні й організаційні питання повинні бути тісно ув'язані з основною темою роботи. Особливу увагу в цьому розділі варто приділяти питанням ефективності і якості.

4.2.7. У розділі *“Висновки”* приводиться короткий виклад результатів, досягнутих у роботі, відображається ступінь виконання поставлених завдань, даються пропозиції студента відносно подальших напрямків розробки теми.

4.2.8. У *список використаної літератури* указуються джерела: книги, статті, та ін., на які іде посилання у тексті роботи (посилання на джерело – номер джерела у списку у квадратних дужках : [4]).

4.2.9. *Додатки* містять технічну інформацію – вихідні матеріали, результати розрахунків, тексти програми, макети графічних матеріалів (А4), та ін.

4.3. Вимоги по оформленню пояснювальної записки

Пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи оформляють у відповідності з вимогами ДСТУ 3008-2015 «Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання», ДСТУ 8302-2015. «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання», ДСТУ 3582-2013 «Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень в українській мові».

Варто звернути увагу на окремі особливості оформлення ПЗ. Пояснювальна записка подається у друкованому вигляді. Обсяг пояснювальної записки – 80 - 100 сторінок друкованого тексту (враховуючи таблиці, схеми, графіки, діаграми та ін.) через 1,5 друковані інтервали, на одній стороні листа папера формату А4 (210x297 мм). На сторінці повинно бути 28 рядків, у рядку – 60-65 символів. Шрифт *Times New Roman Cyr*, кегль 14. Кожен розділ ПЗ починають з нової сторінки.

Нумерація сторінок пояснювальної записки повинна бути наскрізною, першою сторінкою є титульний лист, друга - завдання на кваліфікаційну роботу, третя – календарний план кваліфікаційної роботи, четверта - список листів графічного матеріалу і т.п. У нумерацію сторінок ПЗ включають графіки, таб-

лиці, схеми, креслення й інші матеріали, виконані на окремих аркушах і вшиті в загальну підшивку.

Усі складові частини ПЗ (розділи, підрозділи і пункти) повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами з крапкою, наприклад, 2.5.20 - (двадцятий пункт п'ятого підрозділу другого розділу. Якщо розділи на підрозділи не поділяються, то номер пункту складається з номера розділу та номеру пункту, наприклад, 2.5 (п'ятий пункт другого розділу).

Розділи і підрозділи повинні мати найменування у вигляді заголовків. Найменування розділів записують прописними буквами не підкреслюючи, а підрозділів - рядковими (крім першої прописної). Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапку наприкінці заголовків не ставлять. Якщо заголовок складається з декількох речень, їх розділяють крапкою.

Номер розділу і підрозділу ставлять перед найменуванням і відокремлюють його крапкою. Номер пункту (підпункту) пишуть на початку першої строки абзацу так, щоб він не виступав за межу абзацу.

Відстань між заголовком і наступним текстом - 15 мм, відстань між заголовком і останнім рядком попереднього тексту - 20 мм.

Виклад тексту ПЗ рекомендується вести від третьої особи: “як показують наші розрахунки”; “ми вважаємо”; “наше рішення” тощо. В тексті ПЗ потрібно дотримуватися єдиної термінології. Не варто зловживати іноземними словами, особливо в тих випадках, коли знаходяться рівнозначні українські слова (терміни). Найменування фірм, заводів, організацій не відмінюються, їх треба включати у лапки.

Формули записуються за допомогою редактору *Equation 3.0*, шрифт – 14 пт., нумеруються арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Номер указують із правої сторони листа на рівні формули в круглих дужках, наприклад: (3.15) (п'ятнадцята формула третього розділу).

Значення символів і коефіцієнтів, що входять у формулу, приводять під формулою. Після формули пишуть слово "де" без двокрапки після нього, за ним - символи і числові коефіцієнти розшифровують у такій послідовності, у якій вони приведені у формулі. Значення кожного символу приводять з нового рядка.

Наприклад:

$$a = W \cdot t \quad (3.15)$$

де a – обсяг переданих даних, [біт];

W – пропускна спроможність каналу, [біт/с];

t – час передачі даних, [с].

Всі ілюстрації в ПЗ (креслення, схеми, фотографії, графіки) називають рисунками. Вони повинні мати нумерацію в межах розділів (наприклад: Рисунок 1.5 – Назва рисунка).

Кожен рисунок повинний мати смисловий заголовок, який пишуть над рисунком, і при необхідності підрисункові підписи (нижче рисунка). Під рисунком указують його номер.

Посилання на рисунки вказують у круглих дужках, наприклад: (рис.1.5). При другому і наступному посиланнях на той самий рисунок додають олово "дивися", наприклад (див. рис.1.5).

Результати розрахунків і деякі розрахунки зводять у таблиці. У відповідності до ГОСТ 2.105-95 до кожної таблиці дають точний і короткий заголовок, що відбиває її зміст і ознаку, що відрізняє її від інших таблиць. Розміщують заголовки над таблицею, підкреслювати його не слід. Заголовок пишуть у називному відмінку однини. Крапку після нього не ставлять, заголовки підлеглих щаблів пишуть з малої літери.

Всі таблиці нумерують в межах розділу. Над тематичним заголовком, праворуч з прописної букви цілком пишуть слово "Таблиця" і проставляють її порядковий номер.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою, наприклад; "Таблиця 2.2" (друга таблиця другого розділу).

При посиланні на таблицю в тексті слово "таблиця" пишеться повністю лише при відсутності номера.

Над продовженням таблиці на новій сторінці пишуть "Продовження табл. 2.2" або "Закінчення табл. 2.2" (без лапок), тематичний заголовок не повторюють; всі частини розбитої таблиці починають не передруком заголовку, а рядком з нумерацією, що замінює назви стовпців. Вертикальні стовпці нумерують тільки в тих випадках, коли в тексті на них даються посилання або коли таблиця продовжується на наступній сторінці.

У таблиці дотримують рівновагу її частин: ліва бокова частина не повинна займати більш третини її формату, а висота заголовку – не більше третини висоти таблиці.

Одиниці вимірювань вказують у заголовках. Цифри в стовпцях розташовують так, щоб одиниці знаходилися під одиницями, десятки під десятками і т.д. На цифрові групи числа (починаючи з п'яти знаків) розбивають справа наліво по три цифри проміжками без крапки.

Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки і заголовки рядків – з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Висота рядків повинна бути не меншою 8 пт. Графу з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, таким чином, щоб її можна було переглядати або на тої же сторінці пояснювальної записці, або на послідувачих (структуру таблиці див. нижче).

Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах одної сторінки. Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її "шапку", в другому – тільки бокову сторону.

Якщо текст, який повторюється в графі таблиці складається з одного і того ж слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його треба замінити словами «Те ж», а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних або фізичних символів,

які повторюються, не слід. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

Таблиця [номер] – Назва таблиці

		Графи (колонки)				
Головка	Заголовки граф					
	Підзаголовки граф					
	

Всі ілюстративні матеріали розміщують відразу після посилання на них. Розташовувати таблиці і графічний матеріал слід так, щоб їх можна було читати без повороту аркуша. Якщо таке розміщення неможливе, то таблиці і ілюстрації розташовують так, щоб для їхнього читання треба було повернути аркуш по годинниковій стрілці.

Необхідно дотримуватись міри насиченості тексту ілюстративним матеріалом. Виходячи зі змісту ілюстративного матеріалу, підбирають найбільш виразну форму ілюстрацій.

При написанні тексту ПЗ застосовують тільки метрологічну термінологію, прийняту стандартами.

Усі метричні величини приводять тільки в одиницях СІ.

Усі терміни та визначення приводять у відповідності до ГОСТ 19.781-90 ЄСПД “Забезпечення систем обробки інформації: програми, терміни та визначення.”

У ПЗ повинна бути відображена загальна схема алгоритму з коментарями, яка охоплює все завдання кваліфікаційної роботи. Кожна програмна одиниця подається детальною схемою алгоритму.

Роль та призначення кожного блоку схеми алгоритму описується після відповідної схеми алгоритму.

Схеми алгоритмів розробляють у відповідності з ГОСТ 19.701-90 (ISO 5807-85) ЄСПД “Схеми алгоритмів, даних і систем. Позначення умовні графічні та правила виконання”.

Наведений текст програми треба виконувати у відповідності до ГОСТ 19.401-78 ЄСПД “Текст програми. Вимоги до змісту та оформленню”.

Опис та призначення окремих програм треба виконувати у відповідності до ГОСТ 19.402-78 ЄСПД “Опис програми”.

При проведенні розрахунків на ЕОМ у ПЗ необхідно привести використану для розрахунків формулу, схему і програму розрахунку, дати результати у виді даних, видрукованих цифро-друкуючим пристроєм ЕОМ.

Усі цитати, а також узяті з друку дані, повинні мати посилання на першоджерела.

Посилання на літературні джерела приводяться в тексті у квадратних дужках. У дужках ставлять порядковий номер джерела, приведеного в описку використаної літератури, номер тому, якщо необхідно, - сторінку, наприклад: [3], [8, т. 2, с. 42], [15, с. 553]. При посиланні на стандарт указують його номер, наприклад ГОСТ 19.701-90.

Список літератури рекомендується складати в наступному порядку:

1. Основні нормативні документи і матеріали (державні і урядові).
2. Друковані джерела суспільно-політичного, соціального, економічного, природничо-наукового, соціально-культурного характеру.
3. Книги.
4. Статті.
5. Дисертації.
6. Автореферати.
7. Патентні документи.
8. Нормативно-технічні документи.
9. Каталоги промислового устаткування виробів.
10. Депоновані рукописи.

У межах кожної групи список формується в порядку алфавіту або черговості згадування документа в тексті. Про кожне джерело даються наступні зведення: прізвище і ініціали автора, заголовок джерела, місце видання, видавництво і рік видання, обсяг у сторінках. Для статті вказуються найменування журналу, рік його випуску і номер сторінок, на яких поміщена стаття.

Пояснювальну записку варто ретельно відредагувати, домагаючись стислості і точності викладу матеріалу, технічної грамотності, науковості. Закінчена ПЗ повинна бути підписана студентом, консультантами і передана керівникові.

4.5. Зміст графічної частини

Графічна частина роботи може включати: структурні і функціональні схеми об'єкта розробки чи окремих його блоків, систем; схеми алгоритмів, структури баз даних та баз знань, таблиці, що ілюструють результати досліджень та розрахунків; структурні схеми програм; графіки і таблиці, що ілюструють техніко-економічні показники роботи, форми вхідних та вихідних документів.

У кожному конкретному випадку склад графічного матеріалу і його обсяг узгоджується з керівником роботи.

До обов'язкового графічного матеріалу входять розробки, виконані самим студентом. Ілюстративні плакати, що не містять елементів самостійної роботи студента, у переліку обов'язкових аркушів графічних частин не включаються.

4.6. Вимоги до графічної частини

Графічні роботи можна виконувати на комп'ютері з використанням його редакційних і графічних можливостей. Кожне креслення та плакат роботи повинні відображати розробки, виконані безпосередньо самим студентом.

Блок-схеми виконують у відповідності до вимог сьомої групи стандартів (ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75 і т.д.).

Найменування кожної схеми визначається її видом і типом.

Плакати та схеми виконують без дотримання масштабів, але і без збитку для ясності і зручності їхнього читання. Розміри окремих умовних графічних позначень (якщо вони встановлені) приведені у відповідних стандартах.

Плакати та схеми виконують на аркуші відповідного формату без дотримання масштабу та без урахування розміщення елементів у виборі. Лінії, що з'єднують умовні позначення елементів, розміщують тільки горизонтально й вертикально з найменшим числом точок злому та перетину. Відстань між паралельними лініями зв'язку становить не менше ніж 3 мм, між сусідніми лініями графічного позначення – не менше ніж 1 мм, а між окремими позначеннями – не менш як 2 мм. Товщина лінії графічних позначень та зв'язків між ними вважається однаковою в межах 0,2...1,0 мм і залежить від формату схеми, її складності та розмірів графічних позначень.

Умовні графічні позначення можуть мати вигляд: 1) встановлений стандартами ЄСКД; 2) прямокутників; 3) спрощених зовнішніх контурів, елементів, аксонометричних зображень їх. Іноді застосовують інші графічні позначення, які пояснюють у технічних вимогах або в спеціальних таблицях.

Таблицю переліку елементів розміщують на першому аркуші схеми або виконують у вигляді самостійного документа з основним написом за формою 2 (ГОСТ 2.104-88). Відстань між таблицею та основним написом становить не менше ніж 12 мм. Таблицю можна доповнювати графою “Зона” завширшки 8 мм за рахунок графи “Примітка”.

Правила використання електричних схем обчислювальних пристроїв визначені ГОСТ 2.702-75. Умовні графічні позначення елементів на схемах виконують за ГОСТ 2.721-74, ГОСТ 2.758-81. Умовні позначення елементів, які входять до одного ланцюга, розміщують послідовно вздовж прямої, а окремі ланцюги – поряд, утворюючи рядки або стовпці. Різні функціональні ланцюги на одній схемі можна виконувати лініями різної товщини.

Кожен елемент повинна мати позиційне позначення, що складається з літерного коду латинським шрифтом та цифрового (порядкового) номера і задається в межах даної схеми чи виробу. Літерний код указує на вид елемента або пристрою. Наприклад, С – конденсатор; F – захисний елемент або пристрій; G – генератор; K – реле електромагнітне, пускач; L – котушка індуктивності; M – електродвигун; P, PA, PV – прилади вимірювальні; I – резистор; T – трансформатор і т.д. Порядковий номер позиційного позначення надається пристрою чи елементу відповідно до його розміщення на схемі (зверху вниз, зліва направо).

В електричних схемах лінії електричних зв'язків між компонентами обчислювальної техніки зображують суцільними лініями завдовжки $s/2$, лінії умовних графічних позначень приладів – $1,5s...2s$.

Перелік елементів записують групами в алфавітному порядку літерних кодів. У кожній групі елементи розміщують у порядку зростання номерів.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

5.1. Підготовка до захисту кваліфікаційних робіт

Завершена кваліфікаційна робота (пояснювальна записка і графічні матеріали), підписана студентом, консультантами і нормо-контролером, подається керівникові кваліфікаційної роботи у встановлений календарним планом термін. Консультанти і нормоконтролер ставлять свої підписи у спеціальній таблиці завдання на кваліфікаційну роботу з вказанням розділів пояснювальної записки, з яких вони проводили консультації і контроль відповідності технічної документації кваліфікаційної роботи вимогам нормативів та стандартів. Після перегляду кваліфікаційної роботи керівником і усунення студентом висловлених йому зауважень з роботи, керівник підписує його, складає письмовий відгук і подає завідувачу кафедрою. У відгуку повинно бути відображено:

- коротка анотація кваліфікаційної роботи;
- актуальність теми кваліфікаційної роботи і можливість впровадження його у виробництво або в навчальний процес;
- рівень підготовки студента, ступінь самостійності в розробці роботи, використання їм новітніх досягнень науки, техніки і методик і технологій;
- ступінь підготовленості студента до самостійної роботи;
- оцінка якості виконання графічної частини роботи і пояснювальної записки;
- можливість присвоєння студентові кваліфікації інженер-системотехнік.

Відгуки подають на спеціальних бланках, якими забезпечує випускаюча кафедра. Керівник виставляє у відгуку оцінку кваліфікаційної роботи .

Після заслуховування на засіданні кафедри кваліфікаційної роботи та відгуку на нього, завідувач кафедрою вирішує питання про направлення роботи до захисту, роблячи про це відповідний запис у бланку завдання на дипломний робот. Завідувач кафедрою має право не допустити студента до захисту роботи. Дане рішення розглядається на засіданні кафедри за участю керівника кваліфікаційної роботи. Відповідне рішення кафедри та витяг з протоколу засідання кафедри направляються деканові факультету. декан факультету готує проект наказу про відрахування студента з університету та подає його ректору.

Кваліфікаційну робота студента, допущену рішенням кафедри до захисту, декан факультету направляє на рецензію. Направлення на рецензію має встановлену форму (бланками направлень забезпечує випускаюча кафедра).

5.2. Рецензування кваліфікаційних робіт

Кваліфікаційна робота обов'язково направляється кваліфікованому фахівцю на рецензування.

Список рецензентів затверджується деканом факультету з числа фахівців підприємств, організацій, закладів, наукових установ і викладачів інших вищих навчальних закладів. Завідувачі кафедрами подають на затвердження деканові

факультету списки рецензентів за місяць до початку роботи ЕК. Не дозволяється направляти одній особі на рецензію більше п'яти кваліфікаційних робіт.

Після перегляду кваліфікаційної роботи рецензент складає письмовий висновок на спеціальному бланку, який разом з кваліфікаційною роботою направляє декану факультету.

У рецензії відзначаються:

- відповідність теми роботи профілю підготовки фахівців у вузі та завданню на кваліфікаційну роботу;
- актуальність розробленої теми і можливість впровадження роботи у практичне використання;
- науково-технічний рівень роботи, економічна доцільність розробки, використання у роботі останніх досягнень науки, техніки і методик та технологій, правильність проектних рішень, якість виконаних креслень, інженерно-технічних розрахунків тощо;
- повнота висвітлення питань надійності розробки, умов її використання;
- ступінь самостійності студента, його вміння застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних задач, вміння працювати з вітчизняною та іноземною літературою, узагальнювати матеріал;
- якість оформлення пояснювальної записки і графічної частини.

Рецензентом дається висновок про можливість присвоєння студентові кваліфікації інженера-системотехніка, та виставляється оцінка роботи.

Після рецензування ніякі виправлення в роботі не допускаються. Рецензія подається деканові факультету в письмовій формі не пізніше п'яти днів до захисту роботи.

декан факультету знайомить з рецензією студента-студента, його керівника та призначає дату захисту кваліфікаційної роботи.

За три дні до початку роботи ЕК декан факультету направляє до навчальної частини розпорядження про допуск студентів до захисту кваліфікаційних робіт.

5.3. Склад Екзаменаційної комісії

Для захисту кваліфікаційних робіт в університеті щорічно створюється ЕК.

Голова екзаменаційної комісії призначається наказом ректора університету за погодженням з Міністерством освіти і науки України, з числа визначних фахівців в галузі інформаційних технологій, які не працюють в Національному транспортному університеті.

У екзаменаційну комісію, яка створюється наказом ректора, можуть входити висококваліфіковані фахівці з інформаційних технологій, декан факультету, завідувач випускаючої кафедри, професори або доценти випускаючої кафедри, викладачі суміжних кафедр. Захист кваліфікаційних робіт відбувається за списком студентів, які захищаються на даному засіданні ЕК.

До компетенції ЕК відносяться перевірка науково-теоретичної і та практичної підготовки випускників; вирішення питання про присвоєння їм відповідної

кваліфікації та видачу кваліфікаційної роботи; розробка пропозицій, спрямованих на подальше поліпшення якості підготовки фахівців на факультеті та в університеті.

5.4. Захист кваліфікаційних робіт

До захисту кваліфікаційних робіт допускаються студенти, що виконали всі вимоги навчального плану і програм. Розпорядження про допуск студентів до захисту кваліфікаційних робіт, складаються деканом факультету і направляються до ЕК.

До ЕК, крім кваліфікаційної роботи, подаються наступні документи:
зведена відомість;
відгук керівника;
рецензія на кваліфікаційну роботу.

За бажанням студента до ЕК можуть бути подані також інші матеріали, що характеризують наукову і практичну значимість виконаної кваліфікаційної роботи (друковані статті по темі роботи; документи, що відображають практичне застосування роботи; макети тощо).

У період захисту кваліфікаційних робіт, визначаються переможці огляду-конкурсу на кращу кваліфікаційну роботу, що має практичне значення.

Захист кваліфікаційних робіт проводиться на відкритому засіданні ЕК за участю не менш половини її складу.

Захист кваліфікаційних робіт може проводитися як в університеті, так і на підприємствах, в установах і організаціях, для яких тематика робіт, що захищаються, представляє науково-теоретичний або практичний інтерес.

Захист кваліфікаційної роботи студентом проходить в усній формі. Він складається з доповіді і відповідей на запитання. На захист кваліфікаційної роботи студентові відводиться до 30 хв., включаючи час на доповідь (до 10 хв.).

Студент повинна виявити вміння чітко викласти мету та суть роботи, довести обґрунтованість прийнятих рішень і ефективність отриманих результатів. Доповідь складається попередньо й погоджується з керівником.

Під час доповіді студент має можливість використовувати ілюстративний матеріал у форматі MS Power Point.

Перед доповіддю студента по темі кваліфікаційної роботи секретар ЕК зачитує (у скороченні) виписку з залікової відомості. По закінченні доповіді студента і його відповідей на питання секретар ЕК зачитує відгуки керівника і рецензента. На зауваження рецензента студент повинна дати аргументовані відповіді.

На захисті кваліфікаційної роботи присутній, як правило, керівник, а у випадку його відсутності - викладач кафедри, якого призначив завідувач кафедрою. На захисті мають право бути присутніми викладачі та студенти факультету транспортних та інформаційних технологій. Представники зовнішніх організацій допускаються на захист за дозволу ректора або проректора університету.

Результати захисту кваліфікаційної роботи визначаються оцінками "відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно" за національною шкалою. Критерії оцінки знань студентів та відповідність між національною та міжнародною шкалами оцінювання наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Відповідність між національною та міжнародною шкалами оцінювання

Критерій оцінки	Кількість балів	Оцінка за міжнародною шкалою	Оцінка за національною шкалою
Студент твердо знає програмний матеріал, показав глибоке знання теоретичних основ, правильно відповів на всі запитання, не припустив вагомих неточностей, проявив при цьому вміння логічно мислити, чітко і конкретно відповідати на запитання	90 – 100	A	“відмінно” (5 балів)
Студент твердо знає програмний матеріал, , вірно відповів на всі запитання, але не повно висвітлив теоретичні передумови	75 – 89	BC	“добре” (4 бали)
Студент знає тільки основний програмний матеріал, правильно відповів не менше як на 50% запитань, допустив неточності при висвітленні теоретичних і практичних питань	60 – 74	DE	“задовільно” (3 бали)
Студент не засвоїв значну частину програмного матеріалу, не вірно відповів більш як на 50% запитань	< 60	FX	“незадовільно” (2 бали)

При визначенні оцінки роботи також приймається до уваги загальний рівень теоретичної, та практичної підготовки студента, його вміння давати вичерпні і точні відповіді на запитання.

Результати захисту кваліфікаційних робіт оформляються протоколами ЕК, візуються членами комісії та затверджуються її головою в день захисту.

Студентові, що захистив кваліфікаційну роботу, рішенням ЕК присвоюється кваліфікація інженер-системотехнік, вручається диплом.

Студентам, які здали не менш 75% усіх дисциплін навчального плану на "відмінно", а інші – тільки на "добре", захистили кваліфікаційні роботи з оцін-

кою "відмінно", проявили себе в науковій роботі, видається диплом з відзнакою.

Рішення про оцінки роботи, про присвоєння кваліфікації і видачі випускникам кваліфікаційних робіт (з відзнакою або без відзнаки) приймаються ЕК на закритому засіданні відкритим голосуванням простою більшістю голосів членів комісії, що брали участь у засіданні. При рівному числі голосів остаточною оцінка визначається головою.

Протоколи засідання ЕК оформляє секретар комісії. У протоколах фіксуються задані питання, відповіді студента, оцінка відповідей, особлива думка членів ГЭК, оцінка кваліфікаційної роботи. Особливо виділяється думка членів ЕК про практичну цінність роботи. Протоколи підписуються головою і членами ЕК, що брали участь у засіданні. Після повідомлення студентам рішення закритої наради ЕК голова висловлює зауваження комісії щодо організації і ходу захисту, рівня підготовки випускників і поздоровляє їх з успішним закінченням інституту.

У тих випадках, коли захист кваліфікаційної роботи визнається незадовільним, ЕК визначає, чи може студент представити до повторного захисту той же робот із доробкою, обумовленою комісією, або зобов'язаний розробити нову тему, яка визначиться випускаючою кафедрою. Дане рішення заноситься до протоколу.

Студент, що отримав на захисті кваліфікаційної роботи незадовільну оцінку, відраховується з університету. У цьому випадку йому видається відповідна академічна довідка.

Студентам, що не захистили кваліфікаційної роботи з поважних причин, які підтверджені документально, ректором університету може бути перенесений термін захисту роботи на наступний період роботи ЕК.

В день захисту, після оголошення рішення екзаменаційної комісії, секретар ЕК передає кваліфікаційні роботи до архіву університету, про що складається відповідний акт.

По закінченні роботи ЕК її голова складає звіт та у двотижневий термін подає його ректору університету.

У звіті голови ЕК відображаються: рівень підготовки фахівців з даної спеціальності в університеті, якість виконання робіт, відповідність тематики кваліфікаційних робіт профілеві підготовки фахівців і сучасному стану розвитку комп'ютерної техніки та інформаційних технологій, кількість кваліфікаційних робіт, що рекомендуються комісією до впровадження на підприємствах, установах та організаціях, недоліки у підготовці студентів з окремих дисциплін. В звіті також даються рекомендації з подальшого удосконалення підготовки фахівців.

Підсумки роботи ЕК обговорюються на засіданні Вченої ради університету.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Методичні вказівки до розробки питань цивільної оборони у кваліфікаційних роботах студентів НТУ / Укл. С.Т. Сусло, Г.М. Харамда // Наказ по НТУ № 91 від 27.04.2000 р. – К.: НТУ, 2004. – 69 с.
2. ГОСТ 2.105-95 ЄСКД “Загальні вимоги до текстових документів”.
3. ГОСТ 19.105-78 ЄСПД “Загальні вимоги до програмних документів”.
4. ГОСТ 19.404-79 ЄСПД “Пояснювальна записка. Вимоги до змісту та оформленню”.
5. ГОСТ 19.781-90 ЄСПД “Забезпечення систем обробки інформації: програми, терміни та визначення.”
6. ГОСТ 19.701-90 (ISO 5807-85) ЄСПД “Схеми алгоритмів, даних і систем. Позначення умовні графічні та правила виконання”.
7. ГОСТ 19.401-78 ЄСПД “Текст програми. Вимоги до змісту та оформленню”.
8. ГОСТ 19.402-78 ЄСПД “Опис програми”.
9. ГОСТ 2.301-68 ЄСКД “Формати креслень”.
10. ГОСТ 19.104-78 ЄСПД “Основні написи”.
11. ГОСТ 19.202-78 ЄСПД “Специфікація. Вимоги до змісту та оформленню”.
12. СніП 23-05-95 “Естественное и искусственное освещение”. – Введен с 1.01.1996 р.
13. СН 3223-85. Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах. – Введен с 1.01.1996 р.
14. ГОСТ 12.1.045-84. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. – Введен с 1.01.1985 р.
15. ГОСТ 12.1.019-79. Электробезопасность. Общие требования. – Введен с 1.01.1985 р.
16. СніП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. – Введен с 1.01.1986 р.
17. Данциг Дж. Линейное программирование его применение и обобщение. Пер. с англ. - М: Прогресс, 1966. – 600 с.
18. Четверухін Б.М. Дослідження операцій в транспортних системах // Частина 1. Методи лінійного програмування та їх застосування. - Київ: Вид-во УТУ, 2000. – 91 с.
19. Прокудін Г.С. Моделі та методи оптимізації перевезень у транспортних системах. – К.: НТУ, 2006. – 224 с.
20. Четверухін Б. М., Бакулич О. О., Радкевич С. Д. Дослідження операцій в транспортних системах. Частина 2. Системи масового обслуговування. – К.: НТУ, 2001. – 141 с.
21. Полищук В.П. Проектирование автоматизированных систем управления движением на автомобильных дорогах. – К.: КАДИ, 1983. – 95 с.
22. Левковець П.Р., Товкун Д.Л. Управління перевезеннями вантажів і логістика. – К.: НТУ, 2002. – 145 с.
23. Левковець П.Р., Маруніч В.С. Міжнародні перевезення та транспортне право. – К.: Арістей, 2006. – 418 с.

24. Миротин Л.Б. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах. – М.: Юрист, 2002. – 414 с.
25. Курганов В.М. Логистические транспортные потоки. – М.: Издательско-торговая корпорация „Дашков и Ко”, 2003. – 252 с.
26. Милославская С.В., Плужников К.И. Мультимодальные и интермодальные перевозки. – М.: РосКонсульт, 2001. – 368 с.
27. Зайончик Л.Г. Логистика – технология транспортного процесса. – К.: Кий, 2000. – 358 с.
28. Бронштейн О.И. Модели приоритетного обслуживания в информационно-вычислительных системах. – М.: Наука, 1976. – 220 с.
29. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем.– М.: Наука, 1978.– 399 с.
30. Майзер Х., Эйджин Н., Тролл Р. Исследование операций. В 2-х томах / Под ред. Дж. Маузера, С. Элмаграби: Пер. с англ. Под ред. И.М. Маркова, И.М. Бескровного. – М.: Мир, 1981. – Т.2. – 667 с.
31. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания: Пер. с англ. – М.: Машиностроение, 1979. – 432 с.
32. Клир Дж. Системология. Автоматизация решения системных задач. – М.: МАДИ, 1990. – 168 с.
33. Смехов А.А. Основы транспортной логистики. – М.: Транспорт, 1995. – 160 с.
34. Саати Т., Керне К. Аналитическое планирование. Организация систем. : Пер. с англ. – М.: Радио и связь. – 1991. – 224 с.
35. Таха Х. А. Введение в исследование операций. – М: “Издательский дом Вильямс”, 2001. – 912 с.
36. Гудман С., Хидетниемеи С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. – М.: Мир, 1981. – С. 309–320.
37. Кофман А., Крюон Р. Массовое обслуживание, теория и приложения. – М.: Мир, 1965. – 102 с.
38. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. – К.: ЗАТ ‘ВПОЛ’, 2000.–688 с.
39. Дегтярёв К. Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1999. – 319 с.
40. Лігум Ю.С. Інформаційні системи на транспорті. – К.: МОН України. – 2000. – 160 с.
41. Офіційний сайт Держкомстату України // www.ukrstat.gov.ua.
42. Офіційний сайт Державіаслужби України // www.avia.gov.ua.
43. Офіційний сайт журналу Компаньон // www.companion.ua.
44. Офіційний сайт газети Бізнес // www.business.ua.
45. Коробов М.Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємства. – К.: Знання, 1998. – 410 с.
46. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа. – М.: Майор, 2006. – 351 с.
47. Пападимитриу С., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. : Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 325 с.
48. Ахо А., Хопкрофт Д, Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ. – М.: “Издательский дом Вильямс”, 2001. – 384 с.

49. Нестеров В.П. Транспортные задачи линейного программирования. – М.: Транспорт, 1971 – 216 с.
50. Форд Л., Фулкерсон Д. Потоки в сетях. – М.: Мир, 1956. – 416 с.
51. Кузьмичов А. И., Медведев М. Г. Математичне програмування в Excel: Навчальний посібник. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2005. – 320 с.
52. Коршунов Ю. М. Математические основы кибернетики : Учеб. пособие для вузов. – Г.: Энергия, 1980. – 424 с.
53. Савин В. И. Склады. – М.: Дело и сервис, 2001. – 256 с.
54. Смехов А. А. Автоматизированные склады. – М.: “Машиностроение”, 1979. – 194 с.
55. Андреев А. Ф. Грузозахватные устройства с автоматическим и дистанционным управлением. – М.: Стройиздат, 1989. – 214 с.
56. Кутковецкий В. Я. Дослідження операцій: Навчальний посібник. – К.: ТОВ „Професіонал”, 2004. – 350 с.
57. Чернов В. П., Ивановский В. Б. Теория массового обслуживания. – М.: ИНФРА, 2000. – 158 с.
58. Вычислительные системы и их программное обеспечение: модели, методы и средства исследования: учебник. / Под ред. Ю. И. Рыжикова и А. Д. Хомоненко. – МО РФ, 1995. – 312 с.
59. Гулятьев А. К. Имитационное моделирование в среде Windows. – СПб.: КОРОНА, 1999. – 288 с.
60. Рыжиков Ю. И. Теория очередей и управление запасами. Учебное пособие. – СПб: Питер, 2001. – 376 с.
61. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры. – М.: Наука, Физматлит, 1997.–320 с.
62. Литвинов В. В., Марьянович Т. П. Методы построения имитационных систем. – К.: Наукова думка, 1991. – 117 с.
63. Рыжиков Ю. И. Имитационное моделирование систем массового обслуживания. Учебное пособие. – Л.: ВИККИ им. А. Ф. Можайского, 1991. – 111 с.
64. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем. – М.: Высшая школа, 1998. – 320 с.
65. Томашевский В. Н., Жданова Е. Г. Имитационное моделирование в среде GPSS. – М.: Бестселлер, 2003. – 416 с.
66. Рыжиков Ю. И. Имитационное моделирование. Теория и технологии. – М.: Альтекс-А. 2004. – 384 с.
67. Черняк А.А., Новиков В.А., Мельников О.И., Кузнецов А.В. Математика для экономистов на базе Mathcad. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 496 с.