

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І  
АРХІТЕКТУРИ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО  
ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНИХ ВИПУСКНИХ РОБІТ**

ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
126 – «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»  
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 12 – «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»  
ОСВІТНІЙ РІВЕНЬ: «МАГІСТР»

КИЇВ 2023

УДК 004.04

М54

Укладачі: О.О. Терентьєв, д-р.техн.наук, професор;  
Є.В. Бородавка, д-р.техн.наук, професор;  
Т.А. Гончаренко, канд.техн.наук; доцент;  
В.В. Бородиня, доктор філософії;  
Ю.В. Рябчун, доктор філософії

Рецензент О.В. Веренич, д-р.техн.наук, професор

Відповідальний за випуск О.О. Терентьєв, д-р.техн.наук,

*Затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій  
проектування та прикладної математики, протокол №3 від 30 червня 2023 р.*

Видається в авторській редакції.

Методичні вказівки до виконання атестаційних випускних  
М54 робіт: методичні вказівки / уклад.: О.О. Терентьєв та ін. – Київ:  
КНУБА, 2023. – с.

Розглядаються питання формування тематики кваліфікаційних  
випускних робіт магістрів, організації та контролю їх виконання.  
Сформульовано вимоги до змісту та структури роботи, правила оформлення  
матеріалів атестаційних випускних робіт.

Призначено для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи і  
технології», галузі знань 12 «Інформаційні технології».

© КНУБА, 2023

## ЗМІСТ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ                                                                             | 5  |
| 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....                                                       | 6  |
| 1.1. Мета виконання кваліфікаційної випускної                                     | 6  |
| 1.2. Права та обов'язки керівників та студентів.....                              | 8  |
| 1.3. Тематика атестаційних випускних робіт.....                                   | 11 |
| 1.4. Етапи виконання роботи.....                                                  | 14 |
| 2. СТРУКТУРА, ОБСЯГ ТА ПРАВИЛА НАПИСАННЯ<br>АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ.....    | 15 |
| 2.1. Склад атестаційної випускної роботи.....                                     | 15 |
| 2.2. Анотація.....                                                                | 17 |
| 2.3. Зміст.....                                                                   | 17 |
| 2.4. Перелік умовних позначень та скорочень.....                                  | 18 |
| 2.5. Вступ.....                                                                   | 18 |
| 2.6. Основна частина.....                                                         | 18 |
| 2.7. Перший розділ. Аналітичний огляд. Постановка задачі.....                     | 19 |
| 2.8. Другий розділ. Інформаційне та математичне забезпечення.....                 | 20 |
| 2.9. Третій розділ. Проектні рішення. Розробка програмного<br>забезпечення.....   | 21 |
| 2.10. Четвертий розділ. Ергономіка інформаційних технологій .....                 | 23 |
| 2.11. Висновки.....                                                               | 24 |
| 2.12. Список використаних джерел.....                                             | 24 |
| 2.13. Додатки.....                                                                | 25 |
| 3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ<br>АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ..... | 25 |
| 3.1. Загальні вимоги.....                                                         | 25 |
| 3.2. Розділи, підрозділи.....                                                     | 26 |
| 3.3. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та параграфів.....                  | 27 |
| 3.4. Нумерація сторінок пояснювальної записки.....                                | 27 |
| 3.5. Ілюстрації.....                                                              | 28 |
| 3.6. Таблиці.....                                                                 | 29 |
| 3.7. Правила запису формул та рівнянь.....                                        | 30 |
| 3.8. Вимоги до графічного матеріалу.....                                          | 31 |
| 4. ЗАХИСТ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ.....                                      | 31 |
| 4.1. Порядок захисту атестаційної випускної роботи.....                           | 31 |
| 4.2. Попередній захист.....                                                       | 32 |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3. Захист атестаційної випускної роботи.....                                     | 32 |
| 4.3.1. Доповідь студента.....                                                      | 33 |
| 4.3.2. Презентація атестаційної випускної роботи.....                              | 34 |
| 4.3.3. Оцінювання атестаційної випускної роботи.....                               | 34 |
| Список використаної літератури.....                                                | 35 |
| <i>Додаток 1</i> Зразок бланку завдання на виконання атестаційної випускної роботи | 36 |
| <i>Додаток 2</i> Зразок бланку рецензії.....                                       | 38 |
| <i>Додаток 3</i> Зразок оформлення титульного листа пояснювальної записки          | 40 |
| <i>Додаток 4</i> Зразок оформлення анотації.....                                   | 42 |
| <i>Додаток 5</i> Зразок оформлення змісту.....                                     | 43 |
| <i>Додаток 6</i> Зразок оформлення переліку умовних позначень.....                 | 44 |
| <i>Додаток 7</i> Зразок оформлення списку використаних джерел .....                | 45 |
| <i>Додаток 8</i> Зразок оформлення ілюстрацій.....                                 | 47 |
| <i>Додаток 9</i> Зразок оформлення таблиць.....                                    | 49 |

## **Вступ**

Методичні рекомендації призначені для студентів, що навчаються за спеціальністю 126 «Інформаційні системи і технології». Вимоги до дипломного проектування повністю відповідають освітньо-кваліфікаційним характеристикам і освітньо-професійним програмам спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».

Викладені матеріали визначають вимоги до тематики атестаційних випускних робіт, їх змісту, обсягу і структури пояснювальної записки, графічної частини атестаційної роботи, її оформлення та захисту. Зміст, обсяг та структура атестаційної випускної роботи, які наведені у методичних рекомендаціях, є типовими, але в окремих випадках можуть бути змінені за письмовим дозволом кафедри, яка відповідає за дипломне проектування.

## **1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

### **1.1. Мета виконання атестаційної випускної роботи**

Одним з важливих етапів усієї навчальної підготовки студента є виконання і захист атестаційної випускної роботи (АВР). Це творча, самостійна робота, під час якої студенту необхідно показати вміння користуватися науково-технічною літературою, математичними методами, володіти комп'ютерними інформаційними системами і технологіями, тобто фундаментальними вміннями і знаннями, достатніми для виконання завдань та обов'язків визначеного рівня професійної діяльності.

Дипломне проектування – завершальний етап підготовки магістрів. Елементами АВР, що визначаються поставленим завданням, є: вивчення і формалізація предметної області; аналіз і вибір програмних засобів; розробка технічних або програмних засобів. Навчальна мета полягає у систематизації, закріпленні та розширенні теоретичних і практичних знань студента. Підготовці та виконанню АВР сприяє участь студентів у науково дослідницькій роботі. Використання результатів досліджень, проведених студентами на молодших курсах, сприяє підвищенню якості робіт, поглиблює обробку спеціальних розділів, покращує їх технічну і практичну цінність.

АВР є частиною навчальної звітної документації, у відповідності до вимог програми навчання. В процесі виконання атестаційної випускної роботи автор повинен продемонструвати вміння самостійно:

- виявляти професійні проблеми технічних задач;
- виконувати науковий пошук;
- знати загальні методи та прийоми вирішення поставлених задач;
- виконувати розробку технологічних процесів обробки інформації;
- виконувати проектування систем та підсистем;
- розробляти та впроваджувати сучасні методики комп'ютерних наук.

Успішне виконання і захист АВР є доказом досягнення студентом освітнього рівня «базової вищої освіти», яка характеризує сформованість базових знань і є достатнім для присвоєння йому освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр».

У процесі роботи над АВР студенти набувають навички з:

- аналізу науково-технічної, нормативної та довідкової літератури;
- використання державних стандартів,
- складання пояснювальної записки до роботи,

- практичного застосування знань під час прийняття конкретних проектних рішень.

Задачами АВР є:

- узагальнення, закріплення і поглиблення знань, отриманих протягом навчання в університеті, і використання їх для обґрунтованого прийняття проектних рішень;
- розвиток та закріплення навичок самостійної роботи;
- набуття досвіду під час виконання завдання проектного пошуку та порівняльного аналізу інформації, під час вибору найбільш прийнятних рішень, протоколів, алгоритмів і програм за економічними та технічними характеристиками;
- практичне закріплення навичок розробки з використанням базових компонент – програмного, інформаційного та технічного забезпечення для систем автоматизованого проектування (САПР), автоматизованих систем управління (АСУ), інформаційно-довідкових систем, комп'ютерних мереж, систем штучного інтелекту, систем дистанційного навчання тощо;
- отримання досвіду в оформленні проектних і графічних матеріалів, складанні пояснювальних записок, специфікацій, відомостей на програмне забезпечення та іншої конструкторської документації;
- визначення відповідності рівня підготовки випускника вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра, його готовності та спроможності до самостійної роботи в умовах ринкової економіки, сучасного виробництва, прогресу науки та техніки.

Виконуючи АВР, студент повинен повною мірою використовувати набуті знання з інформаційних технологій та комп'ютерної техніки, інтелектуальних систем та баз знань, математичного та імітаційного моделювання, методів та засобів математичної обробки інформації; поєднувати теоретичні знання з виробничим досвідом, отриманим під час проходження практики; 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 проектування обраних технічних рішень; грамотно, повно і разом з тим лаконічно викладати свої рішення в пояснювальній записці.

Під час захисту АВР студент має стисло передати її основний зміст, акцентуючи увагу на актуальності та новизні роботи, можливості її

практичного застосування, аргументовано подати прийняті в ній технічні рішення та обґрунтувати отримані результати.

АВР є самостійною роботою студента. За всі розроблені в ній проектні рішення, а також правильність і обґрунтованість розрахунків і належне оформлення його матеріалів відповідальність несе автор.

## **1.2. Права та обов'язки керівників та студентів**

На випусковій кафедрі відповідальність за організацію та якість виконання АВР несе завідувач кафедри. Він безпосередньо здійснює керівництво і контроль цього процесу.

Для забезпечення роботи державної екзаменаційної комісії (ДЕК), яка працюватиме на кафедрі, призначається секретар ДЕК.

Для керівництва АВР призначаються викладачі випускової кафедри.

За рішенням кафедри або за поданням керівника АВР можуть призначатися консультанти бакалавра.

До виконання АВР допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану і склали усі заліки та екзамени.

*Студент має право:*

- обирати тему АВР з числа запропонованих випусковою кафедрою або запропонувати власну тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки і можливості виконання. У таких випадках перевага надається темам, які продовжують розробку виконаної студентом наукової або курсової роботи, або які безпосередньо пов'язані з місцем майбутньої професійної діяльності випускника;
- отримати методичні вказівки щодо виконання та оформлення складових АВР;
- користуватися лабораторною та інформаційною базою кафедри;
- отримувати консультації керівника та консультантів;
- самостійно обирати варіанти вирішення завдань АВР.

*Основними обов'язками студента при написанні АВР є:*

- своєчасно обрати тему АВР та отримати конкретні завдання від керівника на пошук та опрацювання матеріалів, необхідних для дипломного проектування під час проведення переддипломної практики;
- під час виконання АВР застосувати отримані знання та вміння;
- запропонувати та обґрунтувати обраний метод розв'язання задачі, що розглядається у АВР;

- під час виконання роботи враховувати сучасні досягнення науки і техніки, використовувати передові методики наукових та експериментальних досліджень, приймати та обґрунтовувати оптимальні рішення із застосуванням системного підходу;
- звітувати перед керівником про виконання запланованих етапів роботи відповідно до встановленого графіку;
- відповідати за правильність прийнятих рішень, обґрунтувань, розрахунків та якість оформлення;
- дотримуватися календарного плану виконання АВР, своєчасно та адекватно реагувати на зауваження та рекомендації керівника і консультантів;
- посилалися на автора та джерело, звідки запозичені матеріали або окремі результати;
- оприлюднювати результати дослідження (тези доповіді на наукових конференціях, наукові статті);
- у встановлений термін подати роботу для перевірки керівнику та консультантам і після усунення їх зауважень повернути керівнику для отримання його відгуку; отримати всі необхідні підписи на титульній сторінці пояснювальної записки та завданні, а також резолюцію завідувача випускової кафедри про допуск до захисту; особисто подати роботу, допущену до захисту, рецензенту; на його вимогу надати необхідні пояснення до задач, які вирішувалися в роботі;
- до засідання ДЕК ознайомитися зі змістом відгуку керівника і рецензії та підготувати (у разі необхідності) аргументовані відповіді на зауваження та озвучити їх на захисті роботи у ДЕК;
- за рішенням факультету, випускової кафедри пройти попередній захист роботи на кафедрі або в організації, де виконувалася робота;
- у визначений секретарем ДЕК термін, надати АВР ДЕК;
- своєчасно прибути на захист роботи.

*Обов'язки керівника АВР:*

- скеровувати складання студентом плану АВР;
- провести вступну настановну (індивідуальну співбесіду) з погодженням об'єкта, предмета, мети і завдання роботи, а також переліку обов'язкових питань для вирішення у АВРі календарного плану її виконання. Відповідна інформація вноситься до завдання на АВР (додаток 1);

- здійснювати керівництво студентом під час проходження ним переддипломної практики;
  - рекомендувати спеціальну, нормативну літературу та інформаційні джерела за обраною темою дипломної роботи;
  - не допускати несамотійне виконання АВР;
  - регулярно консультувати студента з питань виконання АВР, а при необхідності організовувати консультації інших викладачів;
  - контролювати дотримання календарного плану, якість та самотійність виконання роботи, інформувати завідувача кафедри про хід підготовки роботи до захисту;
  - рекомендувати форми оприлюднення результатів дослідження (тези доповіді на науковій конференції, наукова стаття);
  - давати відгук на АВР та сприяти в отриманні зовнішньої рецензії.
- Обов'язки консультантів АВР:*
- надавати необхідну допомогу з теоретичних та методичних питань АВР;
  - приймати участь у погодженні теми та розробленні плану роботи;
  - надавати рекомендацій щодо пошуку та вивчення інформаційних джерел.

Науковий керівник та консультанти повинні допомогти студенту визначити найбільш ефективні шляхи дослідження, всебічно стимулювати творчість і самотійність під час виконання ним АВР. Поставивши свій підпис на титульному аркуші АВР, керівник несе відповідальність за дотримання нормативних вимог, засвідчує достатню якість виконаної роботи.

Самостійне виконання АВР студентом є необхідною умовою ефективності дипломного проектування, як елементу навчального процесу, розвитку у студента навиків наукової роботи, допуску до захисту роботи в ДЕК та присвоєння відповідної кваліфікації.

Під несамотійним виконанням АВР розуміється плагіат, тобто використання у роботі чужого тексту, опублікованого у паперовому чи електронному вигляді, без повного посилання на джерело чи з посиланням, але коли обсяг і характер запозичень ставлять під сумнів самотійність виконаної роботи чи одного з її основних розділів. Плагіат може здійснюватися в двох видах: дослівне викладення чужого тексту та парафраза – викладення чужого тексту із заміною слів і виразів без зміни змісту запозиченого тексту.

Якщо студент подає на попередній захист не самостійно виконану роботу, рішенням кафедри робота до захисту не допускається. Відповідальність за самостійне виконання роботи несуть студент та керівник.

АВР робота повинна мати рецензію. В якості рецензентів запрошуються фахівці, що працюють на підприємствах, в організаціях, наукових установах за профілем підготовки та науково-педагогічні працівники вищих навчальних закладів або інших кафедр КНУБА.

*Рецензент АВР:*

- отримує від бакалавра роботу для рецензування;
- докладно знайомиться зі змістом пояснювальної записки та графічним матеріалом АВР, приділяє увагу науково-технічному рівню розробки, сучасності та раціональності прийнятих рішень, правильності розрахунків, використанню новітніх технологій, дотриманню вимог державних стандартів тощо. За необхідності запрошує бакалавра на бесіду для отримання його пояснень з питань АВР;
- готує рецензію на АВР(додаток 2).

### **1.3. Тематика атестаційних випускних робіт**

Тематика АВР повинна відповідати сучасному стану і перспективам розвитку комп'ютерних технологій. АВР є проектною, науково-дослідною чи інструментальною розробкою, в якій вирішується актуальне завдання для напрямку «Комп'ютерні науки» з дослідження предметної області і проектування комп'ютерних систем.

Формування тематика атестаційних робіт починається під час сьомого семестру навчання. Після завершення семестру теми АВР затверджуються в установленому порядку.

Назва теми має бути, за можливістю, короткою, чітко і конкретно відображати мету та предмет роботи і бути однаковою в наказі ректора про закріплення тем і керівників за студентами, завданні на роботу, титульному аркуші пояснювальної записки, документах ДЕК та в додатку до диплома. Як правило, вона починається з назви загального об'єкта проектування (системи, процесу), а закінчується назвою його складової (функціональної підсистеми, видом забезпечення або задачі), яка докладно розробляється у роботі.

*Тематика атестаційних випускних робіт може бути наступною:*

- системи обробки інформації та управління підприємствами і організаціями будівельної галузі;
- автоматизовані системи управління будівельними проектами і нерухомістю;
- інформаційні системи управління фінансовою, виробничою, господарською діяльністю підприємств різних форм власності виробничо-економічного, соціального характеру та державних установ;
- автоматизовані системи управління документообігом підприємства (установи), засоби ведення електронних архівів, реєстрів та ін.;
- автоматизовані інформаційно-довідкові системи та системи пошуку інформації (пошукові системи), автоматизовані системи підтримки галузевих класифікаторів, нормативної та нормативно-довідкової інформації;
- інформаційно-управляючі системи у навчанні, автоматизовані системи тестування знань, системи дистанційного навчання;
- інтелектуальні інформаційні технології, експертні системи;
- системи підтримки прийняття рішень управління та проектування в будівництві;
- комплексні рішення з інтеграції різнорівневих автоматизованих систем, що впроваджені на підприємстві(ах) або різноспрямованих функціональних компонентів (підсистем);
- інформаційні телекомунікаційні технології, web-розробка;
- автоматизовані системи інформаційної безпеки;
- геоінформаційні системи для збору, збереження, обробки, доступу, відображення та розповсюдження просторово-координатних даних;
- автоматизовані системи збору та обробки інформації, що надходить від вимірювальних технічних засобів (системи моніторингу);
- автоматизовані системи управління технічними пристроями, складними технічними установками для випуску промислової продукції, технологічних ліній підприємств будівельної індустрії, автоматизовані системи управління технологічними процесами;
- автоматизовані системи управління процесом колективної розробки програмного забезпечення, ведення супровідної та створення проектної документації, розробка CASE-засобів;
- засоби автоматизованого проектування окремих будинків і споруд (або їх функціональних частин і конструктивних елементів), комплексів

промислового і цивільного призначення, землеустрою, транспортних і трубопровідних систем, інженерних мереж і обладнання, технології будівництва, різноманітних технічних об'єктів для забезпечення будівництва (машин, механізмів, кібернетичних і комп'ютерних систем тощо);

- інформаційні технології підтримки прийняття рішень у містобудівництві (оцінка якості містобудівельної території, планування та розвиток міста, реконструкція об'єктів будівництва, оцінка технічного стану будівель тощо);

- автоматизовані системи створення специфікацій, відомостей матеріалів, кошторисів тощо;

- діалогові комплекси і системи створення проектно-конструкторської, проектно-кошторисної та іншої документації на об'єкти будівництва і реконструкції;

- засоби ведення електронних архівів проектно-кошторисної документації і організації документообігу;

- інструментальні та прикладні засоби комп'ютерної графіки і геометричного моделювання, геоінформаційні системи і технології;

- комп'ютерні технології і системи підтримки прийняття рішень в наукових дослідженнях, проектуванні і управлінні;

- засоби автоматизованого управління будівельними проектами і нерухомістю;

- програмне забезпечення з охорони навколишнього середовища і екологічного моніторингу;

- засоби комп'ютерного навчання автоматизованому архітектурно-будівельному проектуванню;

- нестандартні пристрої комплексів технічних засобів автоматизованого проектування (автоматизованих робочих місць, обчислювальних комплексів і мереж);

- математичні і програмні моделі обчислювальних та інформаційних процесів, зв'язаних з функціонуванням об'єктів професійної діяльності;

- системи автоматизованого проектування будівельних конструкцій;

- системи автоматизованого проектування механічних систем та будівельного обладнання;

- математичне, програмне, інформаційне і лінгвістичне забезпечення обчислювальних систем і автоматизованих систем проектування.

Теми АВР визначають у відповідності з наступними напрямками та міркуваннями:

- науковий інтерес керівника в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій;
- науково-дослідні напрямки, якими займається кафедра;
- забезпечення навчального процесу;
- виконання господарчої договірної тематики;
- професійні інтереси виконувача.

Після затвердження обраної теми студентові видається завдання на АВР (додаток 1).

Допускається виконання АВР на близькі теми різними студентами, але при цьому кожна робота не повинна містити плагіату і бути унікальною.

За характером виконання АВР можуть бути індивідуальними або комплексними.

Індивідуальна АВР є найпоширенішим видом контролю знань і передбачає самостійну роботу студента над темою дипломного проектування під керівництвом викладача.

Комплексна АВР виконується, коли тема дипломного проектування за обсягом та (або) змістом потребує залучення групи студентів однієї або кількох спеціальностей. Залежно від того, які саме студенти залучаються до такого проектування, вони можуть бути кафедральними, міжкафедральними, міжфакультетськими та міжвузівськими. В усіх випадках вони повинні мати логічно завершені та не дубльовані за змістом частини, які виконує за індивідуальним завданням кожен студент, та загальну частину, що зв'язує окремі частини до єдиної роботи і визначає її комплексність.

#### **1.4. Етапи виконання роботи**

Виконання усього обсягу робіт з підготовки АВР здійснюється відповідно до календарного плану виконання окремих розділів, що розроблений керівником роботи.

У календарному плані варто перелічити ті питання, що є обов'язковими і наявність яких у АВР повинна контролюватися керівником.

Під час переддипломної практики студент проводить літературний огляд та патентні дослідження за темою АВР, вибирає методики та збирає дані для проведення досліджень. Аналіз зібраного літературного та

практичного матеріалу оформлюється у вигляді звіту, який захищається студентом на кафедрі. Література за темою АВР рекомендується керівником роботи й консультантами, а також підбирається студентом самостійно протягом проходження практики.

Матеріали АВР (за згодою керівника) можуть бути представлені для обговорення на науково-технічних конференціях, семінарах та симпозіумах різного рівня або надруковані у вигляді статей в науково-технічних журналах тощо. Також за матеріалами АВР може бути підготовлено наукову роботу для участі у науково-технічних конкурсах або заявку на отримання Свідоцтва про реєстрацію авторського права.

Організаційно процес виконання АВР складається з наступних етапів:

- **підготовчого**, який починається з вибору студентом теми та отримання індивідуального завдання від керівника АВР щодо питань, які необхідно вирішити за обраною темою (ознайомлення зі станом проблеми, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних спостережень, експериментів, досліджень тощо), включає освоєння програми переддипломної практики і завершується складанням та захистом звіту про її проходження;
- **основного**, який починається одразу після захисту звіту про практику та завершується, орієнтовно, за два тижні до захисту АВР. На цьому етапі робота повинна бути повністю виконана, перевірена керівником та консультантами і подана секретарю ДЕК.
- **заключного**, який включає проведення попереднього захисту на випусковій кафедрі, отримання відгуку керівника та рецензії на дипломну роботу, візи завідувача випускової кафедри про допуск до захисту.

## **2. СТРУКТУРА, ОБСЯГ ТА ПРАВИЛА НАПИСАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ**

### **2.1. Склад атестаційної випускної роботи**

До складу АВР входять:

- пояснювальна записка;
- презентація;
- відгук керівника (вкладається);
- рецензія (додаток 2, вкладається);
- CD-диск, на яких записаний текст пояснювальної записки та програмний продукт.

Рекомендована структура АВР, порядок розміщення її частин та кількість сторінок наведено в табл.2.1.

Таблиця 2.1

### Структура атестаційної випускної роботи

| Структурні елементи пояснювальної записки                           | Кількість сторінок |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Титульний лист (Додаток 3)                                          | 1                  |
| Завдання на АВР, затверджене завідувачем кафедри (Додаток 1)        | 2                  |
| Анотація двома мовами (Додаток 4)                                   | 1                  |
| Зміст (Додаток 5)                                                   | 1–2                |
| Перелік умовних позначень та скорочень (не обов’язково) (Додаток 6) | 0–2                |
| Вступ                                                               | 1–2                |
| Розділ 1                                                            | 15–20              |
| Розділ 2                                                            | 15–20              |
| Розділ 3                                                            | 15–20              |
| Розділ 4                                                            | 10–15              |
| Висновки                                                            | 1                  |
| Список використаних джерел (15– 30 посилань (Додаток 7))            | 1–2                |
| Додатки                                                             | 2–5                |
| <b>Загальний обсяг роботи</b>                                       | <b>65-85</b>       |

Текст пояснювальної записки не слід викладати від першої особи, переважніше безособова форма (наприклад, «обчислюється», «знаходимо») за всім текстом у визначеному відмінку й часі. При викладенні матеріалу не слід використовувати:

- розмовні звороти;
- жаргонні слова та звороти;
- різні терміни для позначення одного поняття;
- іншомовні слова та терміни за наявності в українській мові рівнозначних слів і термінів;
- скорочення слів і словосполучень, крім встановлених правилами орфографії та нормативними документами.

## **2.2. Анотація**

Анотацію готують українською та англійською мовами. Анотація повинна бути ідентичною до змісту роботи, містити основні завдання та висновки АВР, бути обсягом до 1 сторінки машинописного тексту. Англійська версія анотації повинна бути вдвічі більша за українську.

Анотацію складаються за формою, яка має такий зміст:

- прізвище та ініціали здобувача;
- назва АВР;
- кількість сторінок, таблиць, рисунків, додатків та джерел;
- шифр та назва напряму підготовки (спеціальності);
- мета та основний результат роботи;
- ключові слова.

Викладений матеріал в анотації повинен бути стислим і точним. Належить використовувати синтаксичні конструкції, притаманні мові ділових документів, уникати складних граматичних зворотів. Необхідно використовувати стандартизовану термінологію, уникати маловідомих термінів і символів.

Наприкінці анотації наводять ключові слова. Ключовим словом називається слово або стійке словосполучення із тексту анотації, яке з точки зору інформаційного пошуку несе змістовне навантаження. Кількість ключових слів повинна бути не меншою трьох і не більшою десяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок через кому.

Зразок анотації наведено у додатку 4.

## **2.3. Зміст**

Зміст подають після анотації перед змістовною частиною АВР. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовки), зокрема вступу, загальних висновків, додатків, списку використаної літератури та ін.

Зразок оформлення змісту наведено у додатку 5.

## **2.4. Перелік умовних позначень та скорочень**

Перелік умовних позначень є обов'язковим елементом роботи. Він складається у випадку, коли робота містить маловідомі скорочення,

абревіатури, символи, специфічні терміни. Перелік друкується двома колонками, в яких ліворуч за абеткою наводять позначення чи терміни, а праворуч – їх детальне розшифрування (тлумачення). Якщо в роботі певний термін, скорочення чи позначення повторюється менше трьох разів, його у перелік не включають, а розшифровують у тексті при першому згадуванні. Приклад оформлення переліку умовних позначень наведено у додатку 6.

## **2.5. Вступ**

У вступі необхідно обґрунтувати актуальність обраної теми. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми (наукового завдання) обґрунтовують актуальність і доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України.

Вступ повинен містити загальні відомості про АВР:

- мету та обґрунтування необхідності розробки або удосконалення (модернізації) об'єкта проектування;
- обґрунтування основних проектних рішень або напрямків досліджень;
- можливі галузі застосування результатів роботи.

## **2.6. Основна частина**

Основна частина АВР складається з розділів, підрозділів, пунктів та параграфів, назва яких повинна бути стислою та конкретною. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом вибраного напрямку й обґрунтуванням застосованих методів досліджень.

Основна частина роботи повинна містити інформацію, що відбиває мету, завдання, сутність, методику й основні результати виконаних досліджень:

1. Аналітичний огляд
2. Постановка завдання
3. Проектні рішення. Розробка програмного забезпечення
4. Висновки

Згідно до зазначених вимог, пропонується наступний розподіл матеріалу по розділах:

Розділ 1. Формулювання наукової задачі, аналіз стану її вирішення за матеріалами вітчизняних та закордонних джерел.

Розділ 2: Аналіз методів, моделей, методик, існуючого методологічного та методичного забезпечення щодо завдання, яке вирішується. Обґрунтування вибору методу(-ів), методики (-ик), показників ефективності та інструментів дослідження.

Розділ 3: Виконання практичних досліджень, аналіз отриманих результатів з графічним та табличним відображенням одержаних переваг (поліпшень) основних характеристик (параметрів). Результати використання розробленого програмного продукту або існуючих інструментальних засобів для отримання та аналізу результатів заобраною моделлю. Аналіз практичної цінності отриманих результатів з вказівкою відповідної галузі щодо їх впровадження та напрямків (перспектив) подальшого розвитку.

Розділ 4: Виконання практичних ергономічних досліджень в області інформаційних технологій, розробка ергономічного інтерфейсу, розробка інженерних заходів при експлуатації програмно-технічного комплексу, ергономічні вимоги до організації і обладнання робочих місць з ЕОМ.

## **2.7. Перший розділ. Аналітичний огляд. Постановка задачі**

Перший розділ основної частини АВР в межах її структури є теоретичною частиною, що містить систематизоване викладення стану питання стосовно обраної теми, основні відомості, які є основою для вивчення та реалізації поставленої задачі, та аналіз об'єкту дослідження. Назва розділу повинна відображати сутність викладеного у ньому матеріалу.

В цьому розділі наводиться характеристика діючої системи управління або проектування у визначеній предметній області з метою обґрунтування актуальності розробок кваліфікаційної роботи. При цьому описується та аналізується область застосування об'єкта проектування, досягнуті на даний момент часу можливості, виявляються проблемні моменти і визначається мета АВР (що пропонується змінити і чому), яким чином і що очікується одержати в ході дипломного проектування. Основними цілями автоматизованого проектування можуть бути:

- зменшення трудомісткості отримання проектних рішень та задач планування;
- скорочення строків вирішення задач;

- зменшення собівартості проектування та виготовлення, а також зменшення витрат на експлуатацію;
- підвищення якості та техніко-економічного рівня результатів проектування;
- зменшення витрат на натурне моделювання та іспити.

Основні цілі проектування та їх деталізація подаються у вигляді дерева цілей.

Також, на основі огляду відомих на даний момент часу досліджень з теми АВР, виконується аналіз поставленого завдання з посиланнями на джерела інформації (книги, журнали, каталоги, технічну документацію, патенти тощо). Особливу увагу рекомендовано звернути на публікації в журналах та інших періодичних виданнях за темою дипломної роботи. Посилання повинні ставитися при першій згадці матеріалу з джерела. Огляд повинен завершуватися висновками про можливість використання відомих рішень по темі або про необхідність проектування оригінальних рішень.

В цьому розділі наводяться класифікація, основні характеристики об'єкта дослідження та інші відомості на основі яких формулюється постановка задачі.

## **2.8. Другий розділ. Інформаційне та математичне забезпечення**

Розділ 2 умовно поділяється на три підрозділи.

У підрозділі «Аналіз предметної області» виконується:

- виділення об'єктів дослідження;
- побудова інформаційної моделі;
- опис існуючих обмежень на вхідні та вихідні дані.

У підрозділі «Проектування системи» виконується:

- концептуальне проектування системи;
- побудова концептуальної моделі – абстрактної моделі, яка дає змогу виявити причинно-наслідкові зв'язки, властивості об'єкта, дослідження в межах, що визначені цілями дослідження (UML-діаграми класів, ER-діаграми, тощо).

У підрозділі «Математичне та алгоритмічне забезпечення» виконується опис алгоритмів та моделей реалізації методів (математичних, алгоритмічних, тощо), порядок розрахунків.

Результатом розділу є побудовані моделі для подальшої програмної реалізації інформаційної системи.

## **2.9. Третій розділ. Проектні рішення. Розробка програмного забезпечення**

У розділі обґрунтовується і надається докладний опис прийнятих рішень по аналізу предметної області розробки (архітектури визначеного в завданні модуля системи) та проектних рішень з усіх видів забезпечення (математичного, інформаційного, програмного) з урахуванням меж та вимог, зазначених у постановці завдання.

Передбачена альтернатива застосування двох підходів аналізу та проектування ІС – структурного чи об'єктно-орієнтованого. Їх вибір – прерогатива керівника дипломного проекту (роботи) та студента. Визначається технологія (каскадна, спіральна), на основі якої будується архітектура системи (підсистеми).

В рамках компонентів математичного забезпечення проводиться аналіз та вибір моделей та методів розв'язання задач, обґрунтування їх застосування та виконується математична постановка задач.

Для компонентів інформаційного забезпечення проводиться аналіз потоків даних, визначення словників даних, розробка інфологічної (концептуальної) моделі даних предметного середовища, логічної та фізичної моделі даних в середовищі обраної СКБД, перераховуються обмеження і правила цілісності, правила коригування та особливості адміністрування з використанням конкретної СКБД). Розроблюється зовнішній інтерфейс роботи модуля. Для компонентів поза машинного інформаційного забезпечення аналізується нормативно-довідкова інформація, створюються форми документів, проектується система класифікації та кодування.

Розробка компонентів програмного забезпечення включає докладний опис програм, що містить загальні відомості про програму (найменування, позначення, застосування, мова програмування тощо), функціональне призначення програми, обмеження на технічні засоби тощо, опис інформації (перелік і опис вхідних і вихідних даних), опис логіки програми (графічне і текстове), особливості інсталяції.

По кожному програмному модулю дається опис тестового прикладу. Наводиться методика тестування для завдання в цілому. Тексти програм і результати тестування наводяться в додатку до пояснювальної записки.

Найважливішими характеристиками архітектури будь-якої програмної системи є її структура та процес функціонування.

Під структурою програмної системи розуміють стійку в часі сукупність взаємозв'язків між її елементами. Залежно від рівня деталізації структурні елементи можуть бути підсистемами, модулями, процесами, бібліотеками і т. д. Саме структура зв'язує воедино всі елементи програмної системи й забезпечує її існування як єдиного цілого.

Структурна схема програмної системи – це її графічне зображення у вигляді сукупності складових елементів та інформаційних зв'язків між ними з зазначенням їх напрямку. Опис структурної схеми повинен містити відомості про призначення елементів програмної системи, їх інформаційні зв'язки та взаємодію.

Процес функціонування програмної системи тісно пов'язаний зі зміною її властивостей або поведінкою в часі. Тому поряд з визначенням структурних елементів будь-яка архітектура визначає взаємодію між ними, що забезпечує бажане поведінку системи.

При **структурному підході** очікується наступний склад розділу:

1. Аналіз цілей розробки модуля, їх зв'язки та вплив на досягнення загальносистемних цілей.
2. Аналіз та побудова ієрархічної структури функцій модуля. При **об'єктно-орієнтованому підході** необхідно навести структуру класів.
3. Аналіз та побудова ієрархічних процесових моделей потоків даних при реалізації функцій модуля.
4. Словник даних.
5. Специфікація процесів нижчого рівня ієрархії.
6. Моделі та методи, математична постановка задач модуля.
7. Розробка зовнішнього інтерфейсу роботи модуля.
8. Розробка компонентів всередині машинного інформаційного забезпечення (інфологічної моделі даних предметного середовища, логічної та фізичної моделі даних в середовищі обраної СКБД, перераховуються обмеження і правила цілісності, правила коригування та особливості адміністрування з використанням конкретної СКБД).
9. Розробка компонентів поза машинного інформаційного забезпечення (нормативно-довідкова інформація, форми документів, система класифікації та кодування).
10. Розробка компонентів програмного забезпечення (докладний опис програм, що містить загальні відомості про програму (найменування,

позначення, застосування, мова програмування тощо), функціональне призначення (призначення програми, обмеження на технічні засоби тощо), опис інформації (перелік і опис вхідних і вихідних даних), опис логіки програми (графічне і текстове), особливості інсталяції.

11. Тестування програмного забезпечення (по кожному програмному модулю дається опис тестового прикладу, наводиться методика тестування для завдання в цілому).

## **2.10. Четвертий розділ. Ергономіка інформаційних технологій**

У зв'язку з докорінною реформою вищої освіти України, зростанням тенденції технізації та комп'ютеризації навчального процесу, назріла гостра необхідність в ергономічних дослідженнях стосовно завдань удосконалення навчального процесу, проектування і впровадження нових навчальних технологій. Таким чином, зміна характеру і змісту діяльності головних діючих осіб навчального процесу - викладача і студента, а також характеру вузівського навчального середовища вимагають принципово нових підходів дослідження.

Основними етапами виконаної роботи є:

1. Розробка інженерних заходів при експлуатації програмно-технічного комплексу.
2. Розробка інженерних рішень розрахунку часу евакуації людей при пожежі в приміщенні.
3. Ергономічні основи навчального процесу.
4. Ергономічні вимоги до організації і обладнання робочих місць з комп'ютером.

## **2.11. Висновки**

По кожному етапу виконаної роботи та по роботі в цілому необхідно зробити висновки, у яких необхідно відзначити практичну цінність результатів роботи, ступінь впровадження, дати рекомендації для подальшого вдосконалення об'єкта проектування. Якщо АВР впроваджена на підприємстві, до роботи додається довідка або акт про впровадження.

У висновках наводять оцінку отриманих результатів АВР або її окремого етапу (негативних також); можливі галузі її використання. Висновки повинні містити в собі коротку узагальнену оцінку результатів

розробки, у тому числі і з погляду на їх технічно-економічну ефективність. Необхідно порівняти отримані результати усіх характеристик об'єкта проектування із завданням на АВР з основними показниками сучасних аналогічних об'єктів. Необхідно вказати, яке нове технічне рішення покладене в основу роботи і в чому її переваги, що нового було запропоновано самим студентом. На базі отриманих висновків можуть надаватися рекомендації. Вони повинні мати конкретний характер і бути цілком підтверджені роботою.

## **2.12. Список використаних джерел**

Студент зобов'язаний посилатися на джерела, з яких в АВР використано матеріали, окремі результати, ідеї чи висновки для розробки власних проблем, задач, питань. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність цитування певних наукових робіт, повідомляють необхідну інформацію про них, допомагають з'ясувати їх зміст, мову тексту, обсяг. Посилатися слід на останні видання. Не варто включати до бібліографічного списку праці, на які немає посилання у тексті випускної роботи і вони фактично не були використані.

Кількість використаних джерел – 15-30 найменувань для дипломної роботи.

Приклад оформлення списку використаних джерел наведено в додатку 7.

## **2.13. Додатки**

У додатках розміщують матеріали, що необхідні для повноти АВР, але долучення їх до основної частини проекту може змінити впорядковане і логічне подання роботи через великий обсяг чи специфіку форми подання. Ці матеріали не можуть бути внесені в основну частину (наприклад лістинги програм, схеми, перелік елементів, специфікації, опис комп'ютерних програм, протоколи випробувань, та ін.). На додатки має бути посилання у відповідних розділах.

В додатки виносяться:

- відомість АВР;
- методики і протоколи випробувань;
- результати патентного дослідження;

- виведення розрахункових формул;
- акти про впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих дипломником;
- інші матеріали, які допомагають більш повно розкрити задум та шляхи реалізації роботи (проміжні математичні докази, формули, розрахунки; таблиці допоміжних даних; ілюстрації допоміжного характеру; тексти програм; керівництва користувача; технологічні інструкції; результати тестування і т.д.)

Додатки оформлюють як продовження пояснювальної записки на наступних її сторінках, або у вигляді окремої частини (книги), розміщуючи їх у порядку появи посилань в тексті.

### **3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ**

#### **3.1. Загальні вимоги**

АВР виконується комп'ютерним способом на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм) через 1,5 інтервали із розрахунку не більше 40 рядків на сторінці. Текст документу виконується чорним кольором, шрифтом Times New Roman (розмір 14) текстового редактора Word. Найменшим розміром шрифту може бути розмір 10 (його можна використовувати при поданні таблиць та ілюстрацій). Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) друкуються тільки чорно-білими.

Розміри поля: верхнє та нижнє – 20 мм, лівє – 20 мм, правє – 15 мм.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту та дорівнювати 1,25 см.

Формули та умовні знаки повинні бути введені до тексту за допомогою редакторів формул Microsoft Equation, MythType і т.п.

В роботі слід розрізняти наступні символи:

- дефіс («-») – використовується між складовими складного слова (приклад: бізнес-процес);
- тире («—») – використовується для оборотів між різними словами (приклад: а після цього в дужках – скорочення назви);
- не дозволяється використання замість тире символу «—».

Весь текст документу, включаючи назви структурних елементів, виконується шрифтом однакової товщини. Не дозволяється використання

курсиву та підкреслення. Під час написання пояснювальної записки необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усієї пояснювальної записки. У пояснювальній записці мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, літери, цифри та інші знаки. Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними впродовж усієї пояснювальної записки.

Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням коректором і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення машинописним способом або від руки. Виправлення повинне бути чорного кольору.

### **3.2. Розділи, підрозділи**

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і параграфи можуть мати заголовки. Заголовки структурних елементів пояснювальної записки і заголовки розділів слід розташовувати з абзацу і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути один порожній рядок. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, пункту й параграфу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Заголовки підрозділів, пунктів і параграфів пояснювальної записки слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

### **3.3. Нумерація розділів, підрозділів, пунктів та параграфів**

Розділи, підрозділи, пункти та параграфи пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи пояснювальної записки повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті пояснювальної записки і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад 1, 2, 3 тощо.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 тощо. Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

Номер параграфу складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 тощо.

Якщо, розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі – на параграфи, номер параграфу складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера параграфу, відокремлених крапкою, наприклад 1.1.3, 1.2.1 тощо. Після номера параграфу крапку не ставлять.

### **3.4. Нумерація сторінок пояснювальної записки**

Сторінки пояснювальної записки мають наскрізну нумерацію. Їх необхідно нумерувати арабськими цифрами, у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці, впродовж усього тексту пояснювальної записки.

### **3.5. Ілюстрації**

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати в пояснювальній записці безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання в пояснювальній записці. Посилання на ілюстрації роботи вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад, «рис. 1.2», «рис. 3.1». У повторних посиланнях на ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «(див. рис. 1.2)».

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрація позначається словом «Рисунок \_\_\_\_», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад «Рисунок 3.1 Схема розміщення» (додаток 8).

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

Підпис форматується симетрично до тексту (від центру) без абзацного відступу.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: «Рисунок \_\_\_\_, аркуш \_\_\_\_».

Якщо ілюстрації створені не автором пояснювальної записки, необхідно при поданні їх в пояснювальній записці дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права.

Креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, розміщені в пояснювальній записці, мають відповідати вимогам державних стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» (ЕСКД) і «Єдиної системи програмної документації» (ЕСПД).

### **3.6. Таблиці**

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць.

На всі таблиці повинні бути посилання у тексті. Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті, таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблиця відокремлюється від тексту вільним рядком. Після назви таблиці вільний рядок не залишається.

Таблиці нумерують послідовно в межах розділу. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка. Наприкінці номеру таблиці крапка не ставиться, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу. Якщо в роботі одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і розміщують над таблицею за такими правилами: по правому краю друкується слово «Таблиця», потім ставиться її номер, з нового рядка (по центру) записується назва таблиці:

Назва має бути стислою і відображати зміст таблиці.

Якщо таблиця розміщується більше ніж на одну сторінку, то слово «Таблиця \_\_\_\_» вказують один раз над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження табл. \_\_\_\_» або «Закінчення табл. \_\_\_\_» із зазначенням номера таблиці (додаток 9).

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «... в табл. 1.3».

У повторних посиланнях на таблиці треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «(див. табл. 1.3)».

### **3.7. Правила запису формул та рівнянь**

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка. Формули та рівняння повинні бути введені до тексту за допомогою редактору формул Microsoft Equation.

Формули і рівняння в пояснювальній записці (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку. Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад «... у формулі (2.1)».

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення

значень символів і числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Приклад:

Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}}, \quad (2.1)$$

де  $M_1, M_2$  – математичне очікування;

$\sigma_1, \sigma_2$  – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак « $\times$ ».

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Приклад:

$$f_1(x, y) = S_1 \quad \text{і} \quad S_1 \leq S_{1\max}, \quad (2.2)$$

$$f_2(x, y) = S_2 \quad \text{і} \quad S_2 \leq S_{2\max}. \quad (2.3)$$

### 3.8. Вимоги до графічного матеріалу

До складу АВР входить обов'язковий графічний (ілюстративний) матеріал, що містить діаграми, графіки залежностей, таблиці, математичні моделі, малюнки тощо і подані у вигляді додатків до пояснювальної записки та як матеріали презентації роботи. Крім того, під час захисту може використовуватись додатково демонстраційний матеріал в графічному (на папері, плівках), електронному (відео матеріали, мультимедія, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо) вигляді.

Презентація розробляється за допомогою програмного засобу PowerPoint і повинна містити не менше 8 змістовних слайдів. На слайдах можуть бути кольорові схеми, діаграми, малюнки та фотографії.

Послідовність слайдів (плакатів) повинна відповідати плану доповіді та відображати основні особливості поставленої задачі та кроки розробки системи проектування.

## **4. ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ**

### **4.1. Порядок захисту кваліфікаційної випускної роботи**

До захисту в ДЕК допускаються АВР, теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають вимогам методичних рекомендацій (вказівок) випускової кафедри, що підтверджено наявністю відгуку керівника.

Допуск до захисту АВР у ДЕК здійснюється завідувачем випускової кафедри, який приймає позитивне рішення на підставі викладеного вище або підсумків попереднього захисту роботи на кафедрі, якщо це оформлено відповідним протоколом засідання кафедри. Допуск підтверджується візою завідувача кафедри на титульному аркуші пояснювальної записки.

АВР, в якій виявлені принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, до захисту в ДЕК не допускаються. Рішення про це приймається на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого разом зі службовою запискою завідувача кафедри подаються декану факультету для підготовки матеріалів до наказу ректора про відрахування студента.

### **4.2. Попередній захист**

Студент зобов'язаний подавати роботу науковому керівникові на першу перевірку частинами у встановлені строки. У разі недодержання студентом календарного графіка виконання АВР завідувач кафедри, за поданням наукового керівника, має право звернутися до ректора із пропозицією відрахувати студента як такого, що не виконує навчальний план.

Попередній захист АВР проводиться не менше ніж за 1 тиждень до захисту робіт перед ДЕК. Для проведення попереднього захисту студент повинен подати на випускову кафедру АВР у друкованому вигляді не переплетену у жорстку палітурку, довідку про перевірку на плагіат та повинен бути готовим коротко доповісти основний зміст роботи.

Кафедра може вимагати від студента доопрацювання АВР та визначити відповідні завдання. Рішення про допуск АВР до захисту в ДЕК після доопрацювання приймають спільно науковий керівник та завідувач кафедри.

### **4.3. Захист кваліфікаційної випускної роботи**

Перед захистом АВР студент повинен підготувати і подати на кафедру наступні матеріали:

- АВР, надруковану та переплетену у жорстку палітурку (колір значення не має);
- довідку деканату про академічну успішність;
- відгук керівника АВР;
- рецензію;
- носій інформації, який містить електронний примірник роботи, розроблений програмний продукт (вихідний код та виконувані файли) та презентацію роботи. Електронні документи повинні бути у форматі DOC (DOCX), презентація – PPT (PPTX).

Відсутність будь-якого із перелічених документів є підставою для недопуску студента до захисту АВР перед ДЕК.

Захист АВР проводиться на відкритому засіданні ДЕК за участю не менше як половини її складу.

Процедура захисту передбачає:

- оголошення секретарем ДЕК прізвища, імені та по-батькові студента, теми його АВР;
- доповідь студента про зміст роботи;
- запитання до автора;
- відповіді студента на запитання членів ДЕК та осіб, присутніх на захисті;
- оголошення відгуку керівника АВР та рецензентів;
- оголошення секретарем ДЕК загальних результатів навчання за освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра (кількість оцінок «відмінно», «добре», «задовільно»);
- оголошення рішення комісії про оцінку роботи.

Захист АВР фіксується у протоколі ДЕК.

Захист комплексної АВР, як правило, планується і проводиться на одному засіданні ДЕК, причому студенту, який захищається першим, доручається доповісти як про загальну, так і про індивідуальну частину роботи зі збільшенням (за необхідності) часу на доповідь. Усі студенти, які виконували комплексну роботу, повинні бути повною мірою обізнані із

загальною її частиною роботи й готові до запитань членів комісії не тільки з індивідуальної, а й загальної частини роботи.

#### **4.3.1. Доповідь студента**

Доповідь студент повинен підготувати заздалегідь у формі виступу, в якому доцільно висвітлити такі важливі питання: обґрунтування актуальності теми дослідження; мета, завдання, об'єкт, предмет дослідження; що вдалося встановити, виявити, довести; якими методами це досягнуто; елементи новизни у теоретичних положеннях та в практичних рекомендаціях; з якими труднощами довелося зіткнутися в процесі дослідження, які положення не знайшли підтвердження. Під час захисту доповідь візуально супроводжується презентацією. У виступі мають міститися також відповіді на основні зауваження керівника АВР та рецензента. Доповідь студента на захисті АВР– 8-10 хвилин.

#### **4.3.2. Презентація кваліфікаційної випускної роботи**

Студент готує до захисту презентацію в PowerPoint (файл – PPT (PPTX)). Презентація містить:

- назву теми,
- ПІБ автора роботи та керівника;
- основні результати роботи: таблиці, графіки, діаграми, схеми тощо, на які посилається автор у своїй доповіді;
- основні висновки та пропозиції, сформульовані в результаті дослідження.

Мінімальна кількість змістовних слайдів 8. Кожен слайд має бути пронумерованим, раціонально заповненим і гарно читатися.

Перед захистом АВР студент повинен погодити презентацію з керівником роботи.

#### **4.3.3. Оцінювання кваліфікаційної випускної роботи**

Рішення про оцінювання підготовки та захисту АВР приймається на закритому засіданні ДЕК і оголошується головою ДЕК на відкритому засіданні в день захисту. Тоді ж оголошується рішення ДЕК про присвоєння

випускникам відповідної кваліфікації. Оголошена оцінка є остаточною, повторний захист АВР з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Студента, який отримав незадовільну оцінку під час захисту АВР, відраховують з університету і йому видають академічну довідку.

Студентам, які не були допущені до державної атестації з поважних причин, підтверджених документально, за поданням декана факультету ректор може продовжити термін навчання до наступної державної атестації, але не більше одного року.

## Список використаної літератури

1. Про вищу освіту Закон України. № 2984-III // Відомості Верховної Ради. — 2002. — № 20. — 134 с.
2. Комплекс нормативних документів для розробки складових системи стандартів вищої освіти. Додаток 1 до наказу Міносвіти України від 31.07.1998 р. № 285 із змінами та доповненнями, уведеними розпорядженням Міністерства освіти і науки України від 05.03.2001 р. №28-р. // Інформаційний вісник «Вища освіта». — 2003. — № 10. — 82 с.
3. Галузевий стандарт вищої освіти України з напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки»: збірник нормативних документів вищої освіти. — К.: Видавнича група ВНУ, 2011. — 85 с.
4. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» для студентів напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» всіх форм навчання / Укл. І.О. Золотарьова, Ю.Е. Парфьонов, І.О. Ушакова. — Харків: Вид. ХНЕУ, 2012. — 87 с.
5. Положення та методичні рекомендації виконання бакалаврських дипломних робіт для студентів напрямку 6.050102 — «Комп'ютерна інженерія»/авт. Луцький Г. М., Сімоненко В. П., Сімоненко А. В., НТУУ «КПІ», 2011 р. — 65 с.



## 6. Консультанти роботи

| Розділ | Консультант | Підпис, дата   |                  |
|--------|-------------|----------------|------------------|
|        |             | Завдання видав | Завдання прийняв |
|        |             |                |                  |
|        |             |                |                  |
|        |             |                |                  |

## 7. Прийом програмного продукту

| № | Представник комісії | Дата | Підпис |
|---|---------------------|------|--------|
|   |                     |      |        |
|   |                     |      |        |
|   |                     |      |        |

8. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (підпис) (ПІБ)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (підпис) (ПІБ)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

| № | Назва етапів АВР | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|---|------------------|--------------------------------|----------|
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |
|   |                  |                                |          |

Студент-дипломник \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (підпис) (ПІБ)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 (підпис) (ПІБ)

Зразок бланку рецензії  
**Київський національний університет будівництва і архітектури**

**РЕЦЕНЗІЯ**  
**на атестаційну випускну роботу**

випускника \_\_\_\_\_  
(назва факультету)

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)

зі спеціальності \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (шифр і назва спеціальності)

Тема АВР роботи \_\_\_\_\_

Обсяг АВР роботи \_\_\_\_\_

Висновок про відповідність завданню \_\_\_\_\_

Актуальність обраної теми \_\_\_\_\_

Використання в роботі сучасних досягнень науки і техніки \_\_\_\_\_

Використання в роботі комп'ютерних технологій \_\_\_\_\_

Практична значимість роботи \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Якість оформлення роботи \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Зауваження та побажання \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

Загальний висновок стосовно АВР та присвоєння авторіві освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

Рецензент \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(підпис)

Посада, місце роботи \_\_\_\_\_

---

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

Зразок оформлення титульних листів пояснювальної записки

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**автоматизації і інформаційних технологій**

(факультет)

**інформаційних технологій проектування та прикладної  
математики**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА  
на тему:**

---

---

---

---

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 20\_\_ р.

Закінчення дод. 3

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**автоматизації і інформаційних технологій**

(факультет)

**інформаційних технологій проектування та прикладної  
математики**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ІТППМ

\_\_\_\_\_

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему:

Виконав: студент \_\_\_\_\_ курсу,

групи \_\_\_\_\_

Спеціальність: \_\_\_\_\_

Спеціалізація: \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Київ 20\_\_\_ р.

Зразок оформлення анотації

**АНОТАЦІЯ**

Чернюшок І. Ю. Система створення тривимірних векторних моделей на основі файлів графічних даних.

Атестаційна випускна робота магістра за спеціальністю: 126 «Інформаційні системи та технології». – Київський національний університет будівництва та архітектури. – Київ, 2023.

Робота присвячена забезпеченню можливості інтеграції автоматизованих систем шляхом застосування системи створення векторних моделей на основі інформації з нейтральних графічних форматів.

Ключові слова: CAx, DXF, IFC, IGES, 3DS, FEMAP NEU, парсинг.

**SUMMARY**

Cherniushok I. Y. System for creation three-dimensional models, which based on graphics file formats.

Attestation graduation work in the specialty: 126 "Information systems and technologies". - Kyiv National University of Construction and Architecture. - Kyiv, 2023.

This work is dedicated to providing opportunities of the automated system integration with using system for creation three-dimensional models based on neutral graphics file formats.

Detailed analysis of current state-of-the-art graphics file format is provided in the work. Also, the most spread CAx solution are explored and compared for the sake of its shortcomings determination. As a result of analysis the most useful file format were chosen for supporting.

The final result of the work is the CAD system for 3D-models representation, which are stored in different file formats. The main advantage of the system is possibility of data conversion between different file types.

Keywords: CAx, DXF, IFC, IGES, 3DS, FEMAP NEU, parsing.

## Зразок оформлення змісту

**ЗМІСТ**

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ                                                                                                            | 6  |
| Перелік умовних позначень та скорочень                                                                           | 8  |
| 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ                                                                 | 9  |
| 1.1 Опис предметної області                                                                                      | 9  |
| 1.2 Функціональний аналіз шарнірних механізмів                                                                   | 11 |
| 1.3 Композиційний аналіз шарнірних механізмів                                                                    | 12 |
| 1.4 Конструктивний аналіз шарнірних механізмів                                                                   | 18 |
| 1.5 Постановка задачі                                                                                            | 23 |
| 2 ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ СИСТЕМИ. ІНФОРМАЦІЙНЕ<br>ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ                                                  | 24 |
| 2.1 Класифікація вимог                                                                                           | 24 |
| 2.1.1 Функціональні вимоги                                                                                       | 28 |
| 2.1.2 Не функціональні вимоги                                                                                    | 31 |
| 2.2 Обмеження проектування                                                                                       | 35 |
| 2.3 Алгоритм проведення кінематичного дослідження                                                                | 37 |
| 2.3.1 Алгоритм знаходження спільних точок кіл 2 і 3                                                              | 43 |
| 3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ТА<br>ТЕСТОВИЙ ПРИКЛАД ПРОГРАМИ                                      | 44 |
| 3.1 Архітектурні рівні системи                                                                                   | 44 |
| 3.2 Середовище розробки комплексу                                                                                | 47 |
| 3.3 Опис загальної архітектури                                                                                   | 50 |
| 3.4 Інформаційне забезпечення комплексу                                                                          | 52 |
| 3.5 Розрахункова частина                                                                                         | 59 |
| 3.6 Інтерфейс комплексу                                                                                          | 61 |
| 3.7 Контрольний приклад                                                                                          | 64 |
| 4 ЕРГОНОМІКА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ                                                                            | 69 |
| 4.1 Інженерне рішення розробки інформаційної системи. Розрахунок<br>часу евакуації людей при пожежі в приміщенні | 69 |
| 4.2 Ергономічні вимоги до організації і обладнання робочих місць<br>з комп'ютерною технікою                      | 73 |
| Список використаних джерел                                                                                       | 75 |
| Додатки                                                                                                          | 78 |

Зразок оформлення переліку умовних позначень

**Перелік умовних позначень**

АР – авторегресія;  
АРІКС – авторегресія з інтегрованим ковзним середнім;  
ВВП – валовий внутрішній продукт;  
ІКБ – інформаційний критерій Байєса;  
КПП – кінцева похибка прогнозу;  
КС – ковзне середнє;  
МНК – метод найменших квадратів;  
НМ – нейронна мережа;  
НОД – незміщена оцінка дисперсії;  
ПДВ – податок на додану вартість;  
РБФ – радіально-базисна функція;  
СКП – сума квадратів похибок;  
УПП – узагальнена перехресна перевірка.

Зразок оформлення списку використаних джерел

**Список використаних джерел**

1. ДСТУ 3008-95. Державний стандарт України. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – Чинний від 1996-01-01. – К.: Держстандарт України, 1995. – 38 с.

2. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання. – Чинний з 2007-07-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

**1. Конференції**

ПІБ першого автора. Назва: матеріали повна назва конференції, місто проведення, дати проведення: тези доповідей/ПІБ всіх авторів. – Місто видавництва: назва видавництва, рік. – С. (від-до).

Приклад.

Баляница Н.А. Определение формальных моделей основных моделируемых конструкций языка POSES ++ для расширения возможностей системы ISS 2000: матеріали міжнародної наук. конф. «Інтелектуальні системи прийняття рішень та прикладні аспекти інформаційних технологій», Євпаторія, 18-22 травня 2009: тези доповідей / Н.А. Баляница, Н.В. Богушевская. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. – С. 12-15.

**2. Книга**

ПІБ першого автора. Назва/ПІБ всіх авторів. – Місто видавництва: назва видавництва, рік. – Кількість сторінок.

Приклад.

Кардаш В.Я. Маркетингова товарна політика / В.Я. Кардаш; навч.-метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. – К.: КНЕУ, 2000. – 124 с.

### **3. Інтернет- ресурс**

Сайт розробників стандарту OMG [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.omg.org>

Приклад.

Антипина Г. Arena – система имитационного моделювання [Електронний ресурс] / Г. Антипина, Ярцев А. – Режим доступу: <http://interface.ru/sysmod/arena.htm>

### **4. Стаття**

Логвинский В.В. Организация базы данных схем городского ландшафта /В.В. Логвинский //Науковий вісник Кременчуцького університету економіки, інформаційних технологій і управління «Нові технології». – Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2009. – №1(23). – С. 200-204.

Приклад.

Діденко Д.Г. Реалізація тиражування обчислювального експерименту в розподіленій системі моделювання OpenGPSS / Д.Г. Діденко // Вісник НТУУ «КПІ». – К.: – ВЕК, 2007 – № 5. – С. 49-53.

## Зразок оформлення ілюстрацій

Вибір джерел світла при проектуванні освітлювальних установок спортивних споруд залежить від електричних, світлотехнічних і експлуатаційних характеристик цих джерел (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 Характеристики джерел освітлення

Освітленість на горизонтальній площині ( $E_g$ )—найважливіший показник, оскільки горизонтальна площина формує основну частину поля зору як гравців, так і глядачів (рис. 1.5 [3]).

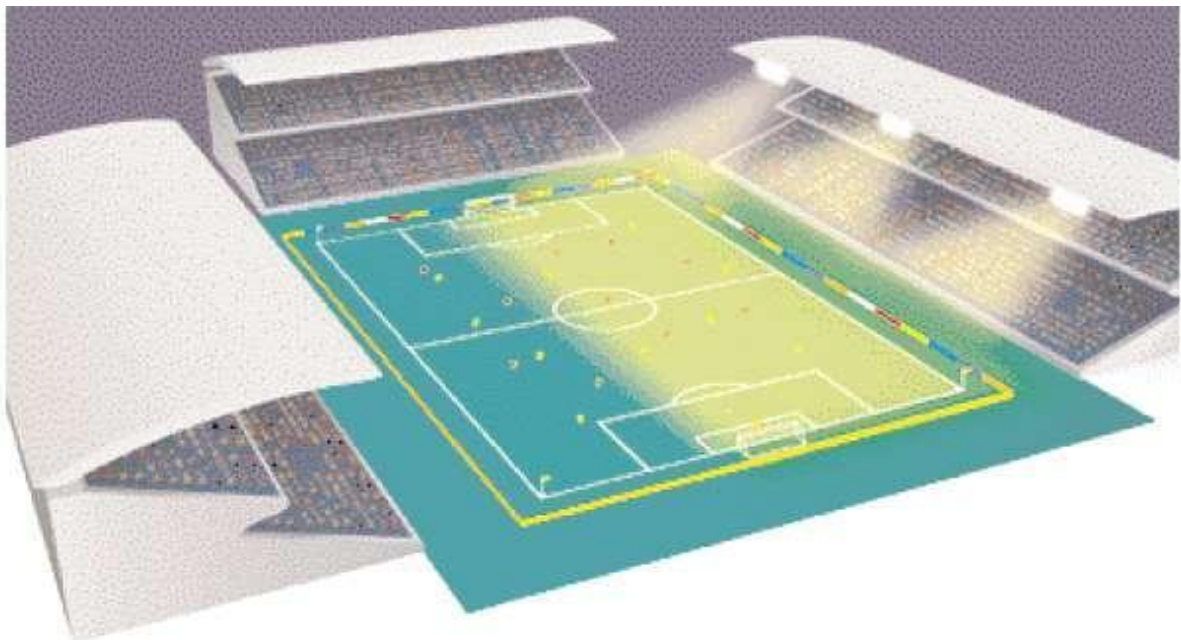


Рисунок 1.5 Візуалізація горизонтальної освітленості

## Зразок оформлення таблиць

Таблиця 4

## Критичні точки розподілення Стюдента

| Число<br>степенів<br>свободи,<br>$k$ | Рівень значимості $\alpha$ (двостоння критична область) |          |          |          |          |          |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                      | 0,10                                                    | 0,05     | 0,02     | 0,01     | 0,002    | 0,001    |
| <b>1</b>                             | <b>2</b>                                                | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
| 1                                    | 6,31                                                    | 12,7     | 31,82    | 63,7     | 318,3    | 637,0    |
| 2                                    | 2,92                                                    | 4,30     | 6,97     | 9,92     | 22,33    | 31,6     |
| 3                                    | 2,35                                                    | 3,18     | 4,54     | 5,84     | 10,22    | 12,9     |
| 4                                    | 2,13                                                    | 2,78     | 3,75     | 4,60     | 7,17     | 8,61     |
| 5                                    | 2,01                                                    | 2,57     | 3,37     | 4,03     | 5,89     | 6,86     |
| 6                                    | 1,94                                                    | 2,45     | 3,14     | 3,71     | 5,21     | 5,96     |
| 7                                    | 1,89                                                    | 2,36     | 3,00     | 3,50     | 4,79     | 5,40     |
| 8                                    | 1,86                                                    | 2,31     | 2,90     | 3,36     | 4,50     | 5,04     |
| 9                                    | 1,83                                                    | 2,26     | 2,82     | 3,25     | 4,30     | 4,78     |
| 10                                   | 1,81                                                    | 2,23     | 2,76     | 3,17     | 4,14     | 4,59     |
| 11                                   | 1,80                                                    | 2,20     | 2,72     | 3,11     | 4,03     | 4,44     |
| 12                                   | 1,78                                                    | 2,18     | 2,68     | 3,05     | 3,93     | 4,32     |
| 13                                   | 1,77                                                    | 2,16     | 2,65     | 3,01     | 3,85     | 4,22     |
| 14                                   | 1,76                                                    | 2,14     | 2,62     | 2,98     | 3,79     | 4,14     |
| 15                                   | 1,75                                                    | 2,13     | 2,60     | 2,95     | 3,73     | 4,07     |
| 16                                   | 1,75                                                    | 2,12     | 2,58     | 2,92     | 3,69     | 4,01     |
| 17                                   | 1,74                                                    | 2,11     | 2,57     | 2,90     | 3,65     | 3,95     |
| 18                                   | 1,73                                                    | 2,10     | 2,55     | 2,88     | 3,61     | 3,92     |
| 19                                   | 1,73                                                    | 2,09     | 2,54     | 2,86     | 3,58     | 3,88     |
| 20                                   | 1,73                                                    | 2,09     | 2,53     | 2,85     | 3,55     | 3,85     |

*Закінчення дод. 9*  
*Закінчення табл. 4*

| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 21       | 1,72     | 2,08     | 2,52     | 2,83     | 3,53     | 3,82     |
| 22       | 1,72     | 2,07     | 2,51     | 2,82     | 3,51     | 3,79     |
| 23       | 1,71     | 2,07     | 2,50     | 2,81     | 3,49     | 3,77     |
| 24       | 1,71     | 2,06     | 2,49     | 2,80     | 3,47     | 3,74     |
| 25       | 1,71     | 2,06     | 2,49     | 2,79     | 3,45     | 3,72     |
| 26       | 1,71     | 2,06     | 2,48     | 2,78     | 3,44     | 3,71     |
| 27       | 1,71     | 2,05     | 2,47     | 2,77     | 3,42     | 3,69     |
| 28       | 1,70     | 2,05     | 2,46     | 2,76     | 3,40     | 3,66     |
| 29       | 1,70     | 2,05     | 2,46     | 2,76     | 3,40     | 3,66     |
| 30       | 1,70     | 2,04     | 2,46     | 2,75     | 3,39     | 3,65     |
| 40       | 1,68     | 2,02     | 2,42     | 2,70     | 3,31     | 3,55     |
| 60       | 1,67     | 2,00     | 2,39     | 2,66     | 3,23     | 3,46     |
| 120      | 1,66     | 1,98     | 2,36     | 2,62     | 3,17     | 3,37     |
| 00       | 1,64     | 1,96     | 2,33     | 2,58     | 3,09     | 3,29     |

Навчально-методичне видання

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО  
ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНИХ ВИПУСКНИХ РОБІТ**

ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ  
126 – «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»  
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 12 – «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»  
ОСВІТНІЙ РІВЕНЬ: «МАГІСТР»

Укладачі: **Терентьєв** Олександр Олександрович  
**Бородавка** Євгеній Володимирович  
**Гончаренко** Тетяна Андріївна  
**Бородиня** Віталій Віталійович  
**Рябчун** Юлія Володимирівна

Комп'ютерне верстання

Підписано до друку

Формат 60×84<sub>1/16</sub>

Ум. друк. арк. . Обл.-вид. арк. .

Електронний документ. Вид №

Видавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03680

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.