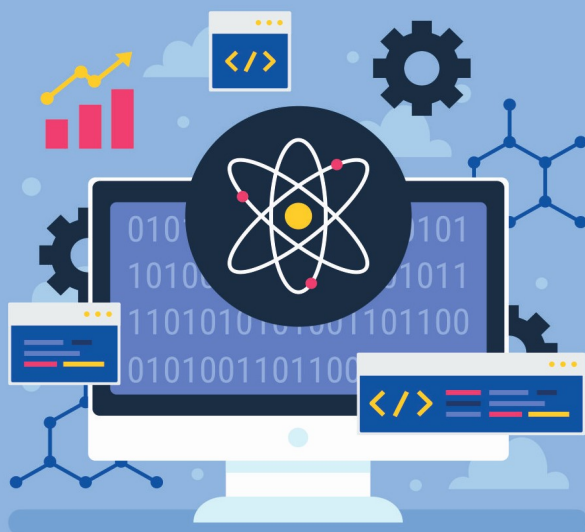


КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА



зображення: Freepik.com

Методичні рекомендації щодо її виконання
здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності «Комп'ютерні науки»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

*Методичні рекомендації щодо її виконання
здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»*

*Затверджено на засіданні
кафедри комп'ютерних наук.
Протокол № 8 від 29.02.2024*

Кваліфікаційна робота : методичні рекомендації щодо її виконання здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / О. В. Мазурець, Р. О. Багрій, Т. К. Скрипник, О. В. Бармак. Хмельницький : ХНУ, 2024. 28 с.

Укладачі: Мазурець О. В., канд. техн. наук, доц.;
Багрій Р. О., канд. техн. наук, доц.;
Скрипник Т. К., ст. викл.;
Бармак О. В., д-р техн. наук, проф.

Відповідальний за випуск: Бармак О. В., д-р техн. наук, проф.

Випусковий редактор: Яремчук В. С.

Технічне редагування і верстка: Чопенко О. В.

Макетування та друк здійснено редакційно-видавничим відділом Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, вул. Інститутська, 7/1). Підп. до друку 17.06.2024. Зам. № 99є/24, електронне видання, 2024.

ХНУ, 2024

Вступ

Підсумкова атестація здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Відповідно до освітньої програми її виконують у восьмому семестрі – на завершальному етапі навчання, що передбачає теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми в галузі комп'ютерних наук.

Метою кваліфікаційної роботи є систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних знань і практичних навичок розв'язувати типові завдання діяльності в галузі комп'ютерних наук, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій. Відповідно до мети, вона передбачає розв'язання однієї з актуальних практичних задач в області комп'ютерних наук, а також отримання конкретного прикладного результату у вигляді завершеної і функціонально придатної інформаційної системи.

Основні **завдання** кваліфікаційної роботи:

- систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних знань і практичних навичок за фахом;
- розвиток навичок самостійної роботи і оволодіння методикою теоретичних, експериментальних та практичних досліджень, використаних під час виконання атестаційної роботи;
- розвиток умінь та навичок проводити цільовий пошук інформації у друкованих виданнях та у мережі Інтернет;
- набуття досвіду з аналізу отриманих результатів, формулювання нових висновків і положень, набуття досвіду з прикладного захисту основних висновків атестаційної роботи;
- застосування здобувачами отриманих знань та навичок при вирішенні конкретних виробничих задач у галузі комп'ютерних наук;
- засвоєння сучасних підходів до проектування інформаційних систем;

– розвиток навичок аналітичного, графічного та літературного викладу тексту, оформлення відповідного текстового, програмного та ілюстративного контенту пояснювальної записки кваліфікаційної роботи, а також набуття досвіду публічного захисту роботи;

– оцінка рівня підготовленості здобувача до самостійної професійної діяльності в галузі комп’ютерних наук у сучасних умовах.

При виконанні кваліфікаційної роботи здобувач має підтвердити компетентності і програмні результати навчання, визначені у стандарті вищої освіти спеціальності та освітньо-професійній програмі, а також продемонструвати відповідні результати навчання. Її виконання має засвідчити професійну зрілість випускника, виявити його спеціальну та загальнонаукову підготовку, вміння застосовувати здобуті в університеті знання для розв’язання науково-практичних завдань, здатність до проведення досліджень, систематизації та свідомого засвоєння знань, наявність в її автора навичок наукової роботи.

За результатами публічного захисту кваліфікаційної роботи експертна комісія (ЕК) визначає рівень теоретичної і практичної підготовки випускника, його готовність до самостійної роботи за фахом і приймає рішення щодо присудження йому освітнього ступеня бакалавра та присвоєння освітньої кваліфікації бакалавра з видачею відповідного диплома.

Виконання кваліфікаційної роботи сприятиме систематизації, розширенню та поглибленню здобувачами загальних та фахових компетентностей, зокрема, здатностей: до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; застосовувати знання у практичних ситуаціях; знати та розуміти предметну область та розуміти професійну діяльність; спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; спілкуватися іноземною мовою; вчитися й оволодівати сучасними знаннями; до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; генерувати нові ідеї (креативність); працювати в команді; бути критичним і самокритичним; приймати обґрунтовані рішення; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; діяти на основі етичних міркувань; реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні; зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя; математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування; виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статис-

тичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо; логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем; використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач; здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії; системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики; застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів; проєктувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління; реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах; застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника; інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач; забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення; розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж; застосування методів та засобів забезпечення інформаційної

безпеки, розроблення й експлуатування спеціального програмного забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури; аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування; реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації; розробляти інтелектуальні інформаційні системи з використанням методів та засобів глибокого навчання для розв'язання задач комп'ютерного зору та обробки природної мови.

Крім того, передбачає забезпечення програмних результатів навчання, а саме: застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук; використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації; використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей; використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо; проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій; використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів; розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування; використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах; розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук; використовувати інструментальні засоби розробки

клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов вебпрограмування; володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проєктну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт); застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining; застосовувати мови системного програмування та методи розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення; застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем; розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних; виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення; професійно розвиватися, опрацьовувати україномовні та англійськомовні джерела предметної області, усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань у галузі комп'ютерних наук, адаптуватися до роботи за конкретною професією, пропагувати ведення активного та здорового способу життя як ефективної складової професійного розвитку; взаємодіяти з колегами й працювати у складі команди, ставитись відповідально до роботи, асоціювати себе як члена громадянського суспільства та наукової спільноти, здійснювати україномовну та англійськомовну комунікацію з професійних питань у галузі комп'ютерних наук; розробляти програмне забезпечення інтелектуальних інформаційних систем з використанням методів та засобів глибокого навчання для розв'язання задач комп'ютерного зору та обробки природної мови.

У рекомендаціях подані основні вимоги та настанови для здобувачів щодо виконання кваліфікаційної роботи. Розглянуто особливості процесу її виконання, загальні питання формування структури та змісту пояснювальної записки, наведені вимоги до оформлення.

1 Організація роботи над виконанням кваліфікаційної роботи

Виконання кваліфікаційної роботи передбачає певні етапи, зміст яких наведено у таблиці 1.1. Навантаження на здобувача при її виконанні має бути рівномірним, тому слід чітко дотримуватись наведеного графіка.

Таблиця 1.1 – Зміст і результати виконання кваліфікаційної роботи

Етап виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання
1 Вибір напрямку дослідження та узгодження теми кваліфікаційної роботи з керівником, складання календарного графіка виконання	Січень
2 Ознайомлення з предметною областю, формулювання мети і задач дослідження, визначення об'єкта та предмета дослідження	Лютий
3 Проектування та розроблення методу вирішення завдання, загальної архітектури програмного забезпечення, інтерфейсу користувача, вибір засобів реалізації програмного забезпечення	Березень
4 Створення та тестування програмного забезпечення, дослідження ефективності, висновки з виконаної роботи	Квітень
5 Написання пояснювальної записки, урахування зауважень керівника, оформлення згідно з вимогами	Травень
6 Розроблення презентаційних матеріалів та попередній захист кваліфікаційної роботи	
7 Отримання відгуку керівника, рецензії, перевірка пояснювальної записки на плагіат, нормоконтроль	Червень
8 Підготовка до захисту та захист кваліфікаційної роботи	

Кваліфікаційна робота виконується здобувачем самостійно під контролем керівника. Керівництво роботою здійснюють викладачі кафедри комп'ютерних наук, а також провідні фахівці виробничої сфери, установ та організацій ІТ-галузі, які призначаються та затверджуються наказом ректора. Виконання кваліфікаційної роботи передбачає такі етапи:

1. **Одержання завдання.** На початку виконання кваліфікаційної роботи керівник проводить зі здобувачем консультацію, на якій обговорюються мета і завдання, етапи та терміни виконання роботи, календарний план, напрями тематики, форми та критерії оцінювання. Розглядаються загальні вимоги щодо написання й оформлення кваліфікаційної роботи, вимоги до розроблення інформаційної системи, розклад індивідуальних консультацій, список рекомендованої навчальної та довідкової літератури для виконання завдань кваліфікаційної роботи. Оголошується перелік запропонованих для вибору тем. Після чого, згідно з розкладом індивідуальних консультацій, із

здобувачами проводиться обговорення, коригування, уточнення або заміна теми кваліфікаційної роботи, за результатом чого здобувач складає заяву щодо узгодження теми. Завдання на кваліфікаційну роботу відповідним чином коригується керівником, підписується ним і здобувачем та видається останньому. Завдання на кваліфікаційну роботу містить календарний план виконання у вигляді таблиці, де зазначені назви етапів та терміни їх виконання. Закріплення тем робіт за здобувачами та призначення керівників за поданням завідувача кафедри затверджуються наказом ректора.

Після одержання завдання і ознайомлення зі змістом та обсягом роботи з виконання кваліфікаційної роботи, здобувач за погодженням із керівником формулює орієнтовні назви розділів і пунктів пояснювальної записки. У подальшому, він згідно з календарним планом поетапно розробляє й оформляє пояснювальну записку та презентаційний матеріал, створює інформаційну систему і своєчасно звітує перед керівником кваліфікаційної роботи про виконання кожного етапу відповідно до графіка. Звітність здобувачів керівнику роботи щодо ходу її виконання є обов'язковою.

2. Вивчення предметної області, існуючих теоретичних підходів й аналогів програмного забезпечення за матеріалами вітчизняних і закордонних друкованих видань та у мережі Інтернет. Результатом є постановка задачі кваліфікаційної роботи, визначення вимог до проектування та створення інформаційної системи.

3. Проектування методу й інформаційної системи – відповідно до теми кваліфікаційної роботи полягає у побудові схеми методу розв'язку поставленої задачі, а також у проектуванні структури інформаційної системи, яка є прикладною програмною реалізацією створеного методу. Деталізуються та окремо описуються кроки (етапи) виконання методу, наводиться функціональний опис модулів інформаційної системи та обґрунтовується вибір засобів для її розроблення.

4. Програмна реалізація інформаційної системи полягає у визначенні програмної структури і функціонального призначення її складових, а також реалізації цих програмних складових. Після створення програмної реалізації розробленого методу у вигляді інформаційної системи виконується її тестування. Останнім кроком є дослідження ефективності запропонованого методу вирішення задачі, й висновки з виконаної роботи

5. Написання пояснювальної записки містить документування процесу створення та тестування інформаційної системи за результатами її розроблення, визначення вимог до розгортання та опис послідовності застосування інформаційної системи. По завершенню роботи над пояснювальною запискою і додатками, виконуються її остаточні перевірка і виправлення.

Також проводиться документування результатів дослідження ефективності розробленого методу вирішення задачі. За наявності, документаються також результати апробації і висвітлення матеріалів з виконання кваліфікаційної роботи, зокрема у вигляді довідок/актів про впровадження,

відомостей щодо участі у конкурсах та науково-практичних конференціях, статей/тез у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах та тезах конференцій, патентів і свідоцтв на авторське право. Цей аспект не є обов'язковим, хоча бажаним і таким, що позитивно впливає на оцінювання роботи екзаменаційною комісією.

6. Попередній захист кваліфікаційної роботи є контрольним зрізом і репетицією захисту, що потребує створення презентації та додатків на основі ілюстративних та графічних матеріалів до кваліфікаційної роботи. У випадку успішного проходження попереднього захисту, здобувач допускається до наступного етапу.

Попередній захист кваліфікаційної роботи відбувається у встановлений день та час для кожного здобувача. На попередньому захисті присутні здобувачі-виконавці, їх керівники, завідувач та працівники кафедри. Попередній захист відбувається у приміщеннях університету або онлайн, у випадку дії карантинних чи обмежень безпеки.

Для проходження процедури попереднього захисту кваліфікаційної роботи, здобувач має підготувати:

- чорнову електронну версію пояснювальної записки;
- електронну презентацію роботи (наприклад, слайди презентації Microsoft PowerPoint), що містить ряд обов'язкових елементів та ілюстративні і графічні матеріали кваліфікаційної роботи;
- інформаційну систему та всі потрібні для її розробки, розгортання та використання програмні коди й спеціальні програмні засоби;
- власну присутність (відповідно до термінів та форми проведення попереднього захисту).

На попередньому захисті кваліфікаційної роботи оцінюванню підлягають:

- 1) ступінь готовності пояснювальної записки, самостійність та рівень її виконання.
- 2) якість оформлення пояснювальної записки;
- 3) ступінь готовності інформаційної системи роботи, а також її функціонал, рівень і використані засоби розробки.
- 4) фахова підготовка здобувача, презентація кваліфікаційної роботи та відповіді на питання на попередньому захисті.

Результат попереднього захисту кваліфікаційної роботи може бути:

- 1) успішний – здобувач може формувати паперову версію;
- 2) успішний із зауваженнями – здобувач має виправити вказані аспекти під контролем керівника, після чого – формувати паперову версію;
- 3) незадовільний – здобувач не допускається до захисту внаслідок документально підтвердженого невиконання індивідуального навчального плану, відповідно до положення про організацію освітнього процесу в закладі вищої освіти і наказу МОНУ № 134 від 07.02.2024.

7. Остаточне оформлення матеріалів кваліфікаційної роботи починається з узгодження з керівником остаточної версії пояснювальної записки,

з урахуванням одержаних на попередньому захисті зауважень. По завершенню написання пояснювальної записки та оформленню її відповідно до вимог щодо оформлення, пояснювальна записка друкується і швиється в обкладинку встановленого зразка, здобувач підписує своїм підписом титульний аркуш і анотацію. За відсутності зауважень, Титульний аркуш пояснювальної записки підписує також керівник, що свідчить про готовність пояснювальної записки кваліфікаційної роботи до перевірки на нормоконтроль і перевірки на наявність академічного плагіату.

Нормоконтроль здійснює відповідальний за цю ділянку роботи викладач кафедри комп'ютерних наук. На перевірку подається підписана здобувачем та керівником пояснювальна записка кваліфікаційної роботи. Відповідальний за нормоконтроль перевіряє дотримання вимог та правил її оформлення, і у випадку позитивної оцінки ставить підпис на титульному аркуші пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

Після цього виконується перевірка пояснювальної записки на плагіат за допомогою спеціалізованої програмної системи. Перевірка на наявність плагіату є обов'язковою процедурою для кваліфікаційної роботи. У пояснювальній записці не повинно бути академічного плагіату, фальсифікацій і фабрикацій. Для перевірки контенту пояснювальної записки кваліфікаційної роботи на наявність плагіату подається файл пояснювальної записки формату .doc/.docx. Перевірку виконує відповідальний по кафедрі за роботу з спеціалізованою програмною системою. Результатом перевірки є довідка про проходження перевірки на плагіат, що формується системою перевірки автоматизовано. У разі виявлення плагіату, що перевищує встановлені норми (максимальний збіг з однією роботою не більше 40 %, наявність помилок у пояснювальній записці поза програмним кодом не більше 20 % тощо), здобувач не допускається до захисту кваліфікаційної роботи. За умови дотримання встановлених норм запозичень, приймається рішення про її допуск до захисту.

До кваліфікаційної роботи мають бути додані документи, які не вшиваються в пояснювальну записку, а складаються в окремий файл чи конверт обкладинки: відгук керівника; рецензія; довідка про проходження перевірки на плагіат; рішення кафедри про допуск роботи до захисту; довідки/акти про впровадження, ксерокопії патентів, авторських свідоцтв, сертифікати про участь у конференціях (за наявності).

Кваліфікаційна робота, щодо якої є позитивні висновки керівника та кафедри, направляється деканом (за його дорученням завідувачем кафедри) на рецензію фахівцю відповідної кваліфікації. Рецензування кваліфікаційних робіт доручається висококваліфікованим фахівцям виробництва, наукових і проектних установ, організацій, працівникам і викладачам ХНУ та інших закладів вищої освіти. Рецензент після ознайомлення з пояснювальною запискою кваліфікаційної роботи та (за вимоги) розробленою інформаційною системою, пише рецензію, в якій дає характеристику роботі та оцінює її за чотирибальною інституційною шкалою.

8. *Захист кваліфікаційної роботи* докладно описано в розділі 5.

Перевірка та контроль кваліфікаційної роботи керівником здійснюються поетапно, згідно з календарним графіком. Керівник проводить консультації з усіх питань виконання роботи, забезпечує здобувачів необхідними методичними матеріалами і контролює процес виконання.

2 Тематика кваліфікаційних робіт

Тематика кваліфікаційних робіт розробляється випусковою кафедрою відповідно до цілей і завдань освітньої програми та запитів ринку праці. Теми робіт мають бути безпосередньо пов'язані з узагальненим об'єктом діяльності фахівця відповідного освітнього рівня, відповідати сучасному стану розвитку науки та засобів розробки програмного забезпечення, пов'язана з практичними задачами в галузі інформаційних технологій. Теми розглядаються на засіданні кафедри і закріплюються за здобувачем вищої освіти наказом ректора.

Тематика робіт повинна передбачати теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми в галузі комп'ютерних наук, яке характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій та методів інформаційних технологій. Здобувач вищої освіти має право, відповідно до профілю освітньої програми, запропонувати на розгляд кафедри власну тему кваліфікаційної роботи.

Тема кваліфікаційної роботи має бути короткою, точно відповідати поставленій у завданні меті роботи і вказувати на результат розробки, а не процес її виконання. Тому в назві теми слід уникати формулювань, що починаються зі слів «*Проектування ...*», «*Розробка ...*», «*Аналіз ...*» тощо із-за невизначеності кінцевого результату роботи. У назві теми роботи не повинно бути скорочень і аббревіатур, за винятком загальноприйнятих.

Приклади формулювань тем кваліфікаційної роботи:

- Метод нейромережевого розпізнавання жестів у відеопотоці.
- Рекомендаційний метод на основі контентного фільтрування для вебсистеми мобільних пристроїв.
- Метод генерації зображень засобами глибокого навчання для вебсистеми віртуальних об'єктів комп'ютерних ігор.
- Метод для ідентифікації хвороб рослин за зображенням засобами штучного інтелекту.
- Метод анотування україномовних художніх творів засобами машинного навчання.
- Нейромережевий метод виявлення на зображенні зон кристалізації цукру в процесі виробництва.

- Метод виявлення стресового стану за дописами з соціальних інтернет-мереж NLP-засобами.
- Метод виявлення пошкоджень пакування поштових відправлень з використанням нейронної мережі.
- Метод виявлення кібербулінгу в дописах соціальних інтернет-мереж нейромережевими засобами.
- Метод виявлення гендерної приналежності за дописами соціальних інтернет-мереж засобами NLP.

3 Структура та зміст пояснювальної записки

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи є документом, який послідовно висвітлює та супроводжує процес її виконання здобувачем; пояснює прийняті на всіх етапах рішення. Тому всі розділи записки повинні бути логічно взаємопов'язані і переконливо аргументовані. Матеріал її має бути цілком присвячений темі роботи, досягненню мети, вирішенню поставлених завдань. Неприпустимі будь-які відступи, що не мають відношення до завдання роботи. Обсяг пояснювальної записки має бути достатнім для повноцінного розкриття ходу виконання завдання роботи.

Склад паперової версії пояснювальної записки: титульний аркуш; завдання; анотація; зміст; перелік скорочень (за наявності); вступ; основна частина (розділи 1–3); висновки; перелік посилань; додатки.

Відгук керівника, рецензія, довідка про перевірку на плагіат, висновки кафедри щодо допуску роботи до захисту та інші додаткові документи до змісту не включають і у роботу не підшивають.

Паперова версія пояснювальної записки кваліфікаційної роботи після захисту передається на збереження до архіву університету.

Репозитарна версія пояснювальної записки містить: всі сторінки паперової версії, включно з додатками; довідка про проходження перевірки на плагіат; рішення кафедри про допуск роботи до захисту; відгук керівника, рецензія. Розширена електронна версія пояснювальної записки у форматі .pdf має бути оприлюднена на офіційному сайті ХНУ, сайті кафедри комп'ютерних наук або репозитарії Наукової бібліотеки університету.

Основна частина пояснювальної записки кваліфікаційної роботи має містити 3 розділи. Назви розділів (заголовки 1-го рівня), кількість і назви пунктів розділів (заголовки 2-го рівня) залежать від тематики та особливостей роботи. За необхідності глибшої структуризації контенту, дозволяється введення додатково заголовків 3-го рівня. Остаточна компоновка та структура пояснювальної записки узгоджуються з керівником.

На рисунку 3.1 наведено приклад структури пояснювальної записки (тема «Метод нейромережевого розпізнавання жестів у відеопотоці»).

Титульна сторінка
Завдання
Анотація
Зміст
Перелік скорочень
Вступ
Розділ 1 Характеристика предметної області: аналіз моделей, методів та реалізацій
1.1 Аналіз інформаційних моделей
1.2 Огляд теоретичних підходів до розпізнавання жестів у відеопотоці
1.3 Аналіз існуючих програмних засобів та наукових рішень
1.4 Мета, задачі та вимоги до реалізації інформаційної системи
Розділ 2 Метод нейромережевого розпізнавання жестів у відеопотоці
2.1 Схема та кроки методу нейромережевого розпізнавання жестів у відеопотоці
2.2 Функціональна структура інформаційної системи розпізнавання жестів
2.3 Архітектура нейронної мережі для розпізнавання жестів у відеопотоці
2.4 Проектна архітектура інформаційної системи
2.5 Даталогічна модель бази даних інформаційної системи
2.5 Підготовка датасету для нейромережевого розпізнавання жестів
2.6 Особливості використання спеціалізованих програмних розширень
2.7 Висновки до розділу 2
Розділ 3 Експериментальне дослідження методу розпізнавання жестів у відеопотоці
3.1 Визначення шляхів дослідження нейромережевого розпізнавання жестів у відеопотоці
3.2 Структура та функціональне призначення складових інформаційної системи
3.3 Особливості реалізації програмних складових інформаційної системи
3.4 Тестування системи нейромережевого розпізнавання жестів у відеопотоці
3.5 Аналіз функціональності системи нейромережевого розпізнавання жестів
3.6 Результати досліджень ефективності методу розпізнавання жестів у відеопотоці
3.7 Висновки до розділу 3
Висновки
Перелік посилань
Додатки

Рисунок 3.1 – Приклад структури пояснювальної записки кваліфікаційної роботи

Титульний аркуш є першою сторінкою текстових документів і містить назву теми кваліфікаційної роботи та місця для підпису відповідальних осіб – виконавця, керівника, відповідального за нормоконтроль та завідувача кафедри комп’ютерних наук. Розробником вказується «Здобувач»/«Здобувачка».

Завдання на кваліфікаційну роботу. У завданні зазначається тема роботи, виконавець та керівник роботи, розгорнуте формулювання мети роботи та календарний план виконання, місця для підпису відповідних осіб, завдання затверджується завідувачем кафедри.

Анотація призначена для загального ознайомлення зі змістом роботи та її параметрами. Вона містить наступні відомості: тему, ім’я і прізвище виконавця та керівника кваліфікаційної роботи, мету роботи, опис одержаних результатів (до 500 слів), калькуляцію елементів пояснювальної записки (кількість рисунків, таблиць, використаних джерел, сторінок, додатків), перелік ключових слів, підпис виконавця.

Зміст генерується автоматично за заголовками 1–3 рівнів (у Microsoft Word через «Посилання» → «Зміст»), оформлюється згідно вимог до тексту, вказівка номера сторінки спрямовується крапками.

До змісту пояснювальної записки включають послідовно перелічені назви всіх розділів (починаючи з переліку скорочень і вступу), пунктів та підпунктів пояснювальної записки, висновки, перелік посилань, додатки, і номери сторінок, які містять початок відповідного матеріалу. Для додатків у змісті вказується тільки слово «Додатки», без номера сторінки та їх переліку.

Перелік скорочень. У переліку скорочень подають всі скорочення та аббревіатури, що використовуються у пояснювальній записці та інтерфейсі інформаційної системи. Перелік скорочень не є обов'язковим.

У **вступі** в загальному вигляді висвітлюються: актуальність теми; об'єкт і предмет дослідження; мета і завдання кваліфікаційної роботи.

Розділ 1 обґрунтовує завдання для розробки інформаційної системи й містить опис предметної області та постановку задачі. У розділі рекомендовано розкрити питання аналізу предметної області, існуючих програмних засобів та наукових рішень щодо поставленої задачі. Останній пункт з постановкою задачі є обов'язковим, висновок в кінці 1 розділу кваліфікаційної роботи не рекомендується.

Розділ 2 присвячується питанням проєктування методу вирішення поставленого в кінці Розділу 1 завдання, інформаційної системи та інших компонентам. На цьому етапі прикладну розробку програмного забезпечення не проводять. В Розділі 2 можуть бути присутні: схема методу, функціональна структура інформаційної системи, архітектура нейронної мережі, структура інформаційної системи, даталогічна модель бази даних, компоновка датасету, опис використаних спеціалізованих програмних розширень. В кінці розділу робиться висновок.

Розділ 3 присвячується прикладним аспектам кваліфікаційної роботи. У Розділі 3 можуть бути присутні: опис шляхів дослідження, структура та функціональне призначення складових інформаційної системи, вибір засобів розробки інформаційної системи, особливості реалізації програмних складових інформаційної системи, тестування та аналіз функціональності інформаційної системи, вимоги до розгортання інформаційної системи, дослідження ефективності розробленого методу.

Висновки. Містять основні підсумки з усіх розділів пояснювальної записки. Коротко зазначають поставлену мету та використані методи й засоби інформаційних технологій для реалізації поставленої мети. Також бажано розкрити наступні питання: що отримано в результаті роботи; наскільки результат роботи відповідає поставленому завданню; які перспективи чи ступінь впровадження розробленої системи; які є можливості та шляхи до вдосконалення програмного продукту. Якщо в розробника за темою кваліфікаційної роботи є наукові публікації чи участь у конференціях, то про це вказується із посиланням на відповідні джерела.

Перелік посилань. Вказують використані літературні джерела, які використано при виконанні кваліфікаційної роботи в порядку посилання на них у тексті пояснювальної записки. Бібліографічні описи мають бути оформлені відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи (рисунки 3.2–3.3).

1. <Назва сайту або документу або Сайт. Документ>. URL: <Гіперпосилання – простий текст, без лінку чи підкреслень>.
2. <Автор/-и через кому> <Назва статті>. <Назва збірника>. <Рік>. № <номер>. С. <діапазон сторінок через тире>.
3. <Автор/-и через кому> <Назва статті>. <Назва збірника>. <Рік>. № <номер>. С. <діапазон сторінок через тире>. URL: <Гіперпосилання – простий текст, без лінку чи підкреслень>.
4. <Автор/-и через кому> <Назва книги>. <Місто> : <Видавництво/установа>, <Рік>. <Кількість сторінок в книзі> с.

Рисунок 3.2 – Шаблони оформлення деяких видів джерел

1. Moodle. URL: <https://moodle.org/?lang=uk>.
2. Wikipedia. World of Manziuk. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/World_of_Manziuk
3. Мазурець О. В., Молчанова М. О. Сучасна парадигма української мови. Часопис мови. 2024. № 4. С. 130–136.
4. Мазурець О. В., Молчанова М. О. Сучасна парадигма англійської мови. Часопис мови. 2023. № 5. С. 171–179. URL: http://lsej.org.ua/5_2021/nemanzruk.pdf.
5. Мазурець О. В., Молчанова М. О. Дослідження сучасного стану моделювання української мови. Актуальні проблеми комп'ютерних технологій 2024 : зб. наук. пр. за матеріалами дванадцятої міжнар. наук.-техн. конф. м. Хмельницький, 7 жовт. 2024 р. Хмельницький, 2024. С. 107–112.
6. Мазурець О. В., Молчанова М. О. Синтаксис української мови : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2024. 207 с.
7. Мазурець О. В. Кластерне моделювання української мови : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.13.06. Київ, 2013. 24 с.
8. Про вищу освіту : закон України від 01.07.2014 р. № 1556–VII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

Рисунок 3.3 – Приклади оформлення деяких видів джерел

Порядкові номери джерел у переліку є посиланнями в тексті. Мінімальна рекомендована кількість джерел – 25. Останніми вказують власні наукові публікації. Особливо багато посилань є в розділі 1. Якщо джерела не є фундаментальними, то бажаним є термін їх видання за останні 5 років.

Додатки. Після розділу «Перелік посилань» розміщують аркуш, на якому посередині сторінки є тільки слово «ДОДАТКИ», великим кеглем. За ним розміщують власне додатки, де наводять всі написані автором роботи програмні коди, й інші громіздкі елементи пояснювальної записки. Якщо певний елемент (рисунок, таблиці, лістинги) займає хоча б один цілий аркуш пояснювальної записки, то їх слід перенести у додатки. Якщо автором створено кольорові варіації схем та діаграм з пояснювальної записки, то такі кольорові об'єкти слід розташувати у додатках.

Останнім формують обов'язковий додаток із слайдами презентації кваліфікаційної роботи, по два слайди на сторінку формату А4. Окремим додатком можуть бути ксерокопії наукових публікацій, виконаних при роботі над кваліфікаційною роботою (ксерокопії титульного аркуша, сторінки змісту та всіх сторінок з публікацією).

Нумерують додатки літерами українського алфавіту, наприклад, «Додаток А», «Додаток Б» тощо, за винятком літер: І, Є, З, І, Ї, О, Ч, Ъ. Норми оформлення – довільні, але мають бути використані назви державною мовою для ідентифікації вмісту.

Для лістингів дозволяється використання колонок та дрібних кеглів за умови збереження читабельності.

Приклад вибірки додатків до кваліфікаційної роботи:

Додаток А – Схема методу побудови розкладів занять за генетичним алгоритмом.

Додаток Б – Схема інтелектуальної системи генерації розкладів занять за генетичним алгоритмом.

Додаток В – Розгорнута структура класів інтелектуальної системи автоматизованого формування команд у кіберспорті.

Додаток Г – Даталогічна модель бази даних інформаційної системи.

Додаток Д – Програмні коди.

Додаток Е – Зразки вихідних даних інтелектуальної системи автоматизованого формування команд у кіберспорті.

Додаток Ж – Презентаційний матеріал.

Додаток И – Світлини наукових публікацій, виконаних при роботі над кваліфікаційною роботою.

4 Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи

Відповідно до положень блокового методу, контент пояснювальної записки має такі блоки: текстовий; заголовковий; рисунковий; табличний; формульний; лістинговий. Кожен з блоків має свої правила оформлення.

Будь-які два блоки розмежовуються пропущеним рядком (див. рисунок 4.1).

Розділ 2 (Стиль «Заголовок 1»)

Проектування інформаційної системи

2.1 Вибір засобів розробки інформаційної системи (Стиль «Заголовок 2»)

2.1.1 Вибір парадигми програмування (Стиль «Заголовок 3»)

(пропущено рядок між блоками)

Важливою класифікаційною ознакою мов програмування є підтримка ними певної парадигми програмування.

Парадигма програмування – це підхід до побудови програм, в основі якого лежить використання концептуально узгодженої сукупності ідей і понять, що визначають певний стиль написання програми.

Натепер існує достатньо велика кількість парадигм програмування (рисунок 2.1).

(пропущено рядок між блоками)

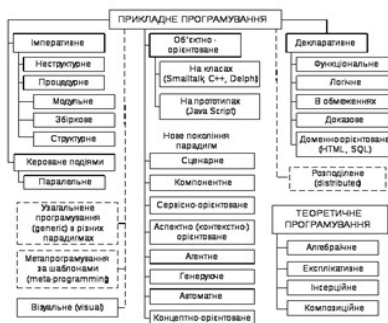


Рисунок 2.1 – Парадигми програмування, їх класифікація

(пропущено рядок між блоками)

Кожна з парадигм програмування має свою концептуальну основу, використовує свій набір моделей і методів обчислень, включаючи

int=1,5

int=2,0

int=2,0

int=1,5

Рисунок 4.1 – Приклад оформлення сторінки пояснювальної записки

Текст. Текстовий блок складається з ряду абзаців тексту (до початку блоку іншого виду), включаючи переліки. Текст – шрифт «Times New Roman», 14 pt, int = 1,5, вирівнювання «по ширині», абзацний відступ 15 мм. За необхідності, певні елементи тексту можна виділити курсивом чи підкресленням. Жирний шрифт використовується тільки у заголовках (виняток – «шапки» таблиць).

Слід звертати увагу на використання тире. Тире «–» використовується в реченнях, дефіс «-» всередині подвійних слів, а подвійне тире «—» використовувати не рекомендується.

Заголовки. Заголовковий блок складається з 1–3 заголовків різної ієрархії. Якщо таких заголовків збігається кілька, вони відділяються відступом подвійного інтервалу $\text{int} = 2$. Заголовок форматується – шрифт «Times New Roman», 14 pt, $\text{int} = 1,5$, жирний. Розділи з нумерацією вирівнюються «наліво», абзац 15 мм (як в тексті). Розділи без нумерації (Зміст, Перелік скорочень, Вступ, Висновки, Перелік посилань) вирівнюються «по центру», абзац 0 мм (див. рисунок 4.2).

Розділи пояснювальної записки завжди починають з нової сторінки (Завдання, Анотація, Зміст, Перелік скорочень, Вступ, Розділи 1–3, Висновки, титульна сторінка додатків і кожен з додатків). Пункти та підпункти (наприклад, п. 1.2 пояснювальної записки роботи) починають з нової сторінки лише за умови, що після назви залишається місце менше ніж на три рядки тексту.

Рисунки. Рисунокний блок складається з рисунка і підпису під ним. Підпис формується так:

Рисунок <№ розділу>. <№ рисунка в рамках розділу> – <Назва рисунка>

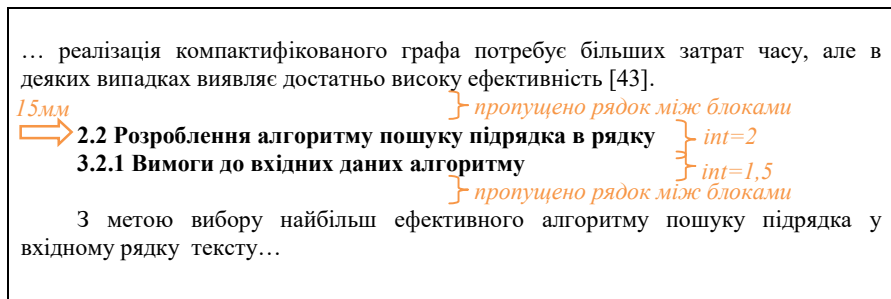


Рисунок 4.2 – Приклад оформлення заголовкового блоку

Рисунки мають бути якісні, кольоровий підбір сприйнятний в чорно-білому спектрі, з достатньою роздільністю (рекомендується ≥ 300 dpi).

Усі графічні матеріали пояснювальної записки (зображення, копії екрана, графіки, діаграми, схеми, ескізи, креслення, фотознімки) є рисунками й повинні мати однаковий підпис «Рисунок...». Рисунокний блок форматується – шрифт «Times New Roman», 14 pt, $\text{int} = 1,5$, вирівнювання «по центру», абзац 0 мм.

Елементи рисунка можуть мати менший кегль за умови читабельності (див. рисунок 4.3).

... класифікація мов програмування, що представлена на рисунку 1.7.

} пропущено рядок між блоками

Рисунок 1.7 – Схема класифікації мов програмування

} пропущено рядок між блоками

Процес роботи комп'ютера полягає у виконанні програм, тобто деякого набору команд, що надходять у визначеному порядку. Машинний код команди складається з нулів та одиниць та указує, яку саме дію треба виконати центральному процесору...

Рисунок 4.3 – Приклад оформлення рисункового блоку

Таблиці. Усі елементи, що складаються лише із ґраток та деяких об'єктів у їх комітках, є таблицями (рисунок 4.4).

... в таблиці 1.7 наводяться SQL-операції над множинами.

} пропущено рядок між блоками

Таблиця 1.7 – SQL-операції над множинами

Операція	Виконувана функція	Приклад
UNION	Поеднує запити для видачі всіх рядків, що розрізняються, кожного окремого запиту	...SELECT... UNION SELECT...;
INTERSECT	Поеднує запити для видачі всіх рядків, що розрізняються, обох запитів	...SELECT INTERSECT SELECT...;
MINUS	Поеднує запити для видачі всіх рядків, що розрізняються, виданих першим запитом, але не другим	...SELECT... MINUS SELECT...;

} пропущено рядок між блоками

Якщо в двох таблицях зустрічаються записи, що дублюються, то при використанні множинних операцій UNION, MINUS, INTERSECT додається...

Рисунок 4.4 – Приклад оформлення табличного блоку

Табличний блок складається з надпису таблиці й власне таблиці. Надпис формується так:

Таблиця <№ розділу>.<№ таблиці в рамках розділу> – <Назва таблиці>

Надпис таблиці форматується – шрифт «Times New Roman», 14 pt, int = 1,5, вирівнювання «наліво», абзац – 0 мм.

Таблиця оформлюється під абзац 0 мм і форматується – шрифт Times New Roman, ≤ 14 pt, int = ≤ 1,5, вирівнювання всередині – на розсуд автора.

Формули. Формульний блок складається із деякої кількості логічно об'єднаних формул чи рівнянь.

Формули розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Пояснення кожного позначення, що міститься в формулі, треба подавати з нового рядка в тій послідовності, в якій їх наведено в формулі. Перший рядок пояснення треба починати з абзацним відступом словом «де» без двокрапки. Після пояснення позначення через кому пишуть одиницю відповідної фізичної величини (рисунок 4.5).

..., що визначається наступним чином:	} <i>пропущено рядок між блоками</i>	$A = \frac{a}{b},$	(1.7)
	} <i>пропущено рядок між блоками</i>		
де a – обсяг сировини, кг; b – кількість споживачів, шт..			

Рисунок 4.5 – Приклад оформлення формульного блоку

Формула має номер справа, що формується так:

(<№ розділу пояснювальної записки>.<№ формули в рамках розділу>)

Формули слід набирати й розміщувати як об'єкти «MS Equation 3.0».

Лістинги – фрагменти програмного коду, запитів чи інших машинних команд. Лістинг форматується – шрифт «Consolas», ≤ 12 pt, int = 1, вирівнювання «вліво», абзац – 0 мм (рисунок 4.6).

... після чого інформація з збереженої процедури передається на форму Period, де викликається в dataGridView1:	} <i>пропущено рядок між блоками</i>
<pre>try { dt.Clear(); dt = sc.Periodu2Select(textBox1.Text); dataGridView1.DataSource = dt; } catch (Exception ex) { MessageBox.Show(ex.Message); }</pre>	
Модуль, який слугує для додавання необхідних даних в базу даних, працює...	} <i>пропущено рядок між блоками</i>

Рисунок 4.6 – Приклад оформлення лістингового блоку

Переліки. Вони бувають нумеровані та марковані. Речення перед переліком закінчують двокрапкою.

Маркований перелік використовують за наявності в тексті переліків одного рівня підпорядкованості, на який в документі не посилаються, і який не описує деяку послідовність, та перед кожною його позицією ставлять тире «—» (інші маркери недопустимі).

Нумерований перелік використовують, якщо має значення: послідовність та кількість елементів; в документі посилаються на елементи.

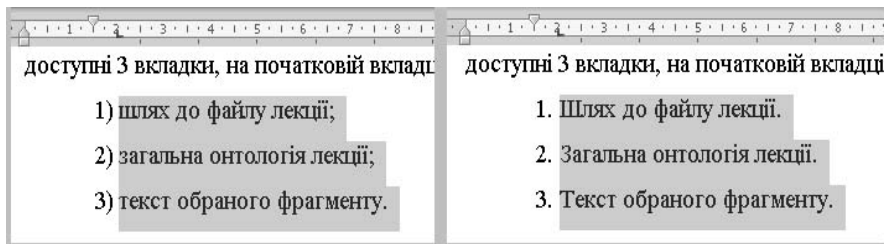


Рисунок 4.7 – Приклади форматування переліків

Абзацний відступ в усіх видах переліків (як нумерованих так і маркованих) форматується: 1,5 мм/0 мм, відсічка на 2,00 мм (рисунок 4.7).

Якщо елементи переліку (нумерованого чи маркованого) короткі (слова, словосполучення), то рядки закінчуються крапкою з комою «;», а останній рядок – крапкою (рисунок 4.8).

...й при роботі з базою даних використовуються:

- таблиці;
- запити;
- звіти;
- форми.

Якщо необхідно застосувати елементи автоматизації, то доцільно обрати...

Рисунок 4.8 – Приклад оформлення маркованого переліку

Якщо елементи переліку довгі (набори речень), то рядки починаються з великих літер і можуть містити окремі речення (рисунок 4.9).

Якщо елементи нумерованого переліку короткі, то після цифри або літери, якою позначено певну позицію переліку, ставлять круглу дужку без крапки; а елементи починають з малої літери й закінчують крапкою з комою. Якщо елементи нумерованого переліку довгі, то після цифри або літери, якою позначено певну позицію переліку, ставлять крапку без дужки; а елементи починають з великої літери й закінчують крапкою (рисунок 4.10).

...серед переваг C# можна виділити наступні:

- C# може бути використана для розроблення програм для різних платформ, таких як Windows, macOS, Linux, Android, iOS тощо, завдяки інструменту .NET.
- C# – об'єктно-орієнтована мова програмування, що сприяє створенню структурованих, модульних та легко розширюваних програм..
- C# має велику та активну спільноту розробників, яка забезпечує доступ до багатьох корисних бібліотек, фреймворків та інструментів для розроблення.

Рисунок 4.9 – Приклад оформлення маркованого переліку

Переваги платформи .NET:

1. Платформа .NET підтримує ряд .NET-мов. У їх числі C #, Visual Basic.NET, F#, керований C++, Oberon, Zonnon, Iron Python.
2. Будь-яка .NET-мова містить найсучасніші мовні можливості: класи, властивості, поліморфізм, перевантаження операцій, легке створення бібліотек.

Рисунок 4.10 – Приклад оформлення нумерованого переліку

За наявності в тексті переліків різних рівнів підпорядкованості, використовують нумерований перелік, і найвищим рівнем є такий, що позначають малими літерами української абетки, середній рівень позначають арабськими цифрами, найнижчий – тире (рисунок 4.11).

- а) форма і розміри клітин;
- б) живий склад клітин:
 - 1) частини клітин:
 - ядро;
 - цитоплазма;
 - 2) неживі включення;
- в) утворення тканини.

Рисунок 4.11 – Приклад оформлення складного переліку

Посилання у тексті. При посиланнях на заголовки, рисунки, таблиці, формули, додатки зазначають їх номери. При посиланнях треба писати: «...в розділі 4.», «...дивись 2.1», «...відповідно до 2.3...», «...на рисунку 1.3...», «(рисунку 2.5)», «...в таблиці 3.2», «...у рівняннях (1.2) – (1.5)», «...у додатку Б» тощо. Максимальний рівень ієрархії заголовків – 3 (розділи, підрозділи, пункти). Обов'язковий рівень ієрархії рисунків, таблиць, формул – 2 (<номер розділу>.<номер елемента в розділі>). Нумерації рисунків, таблиць і формул – окремі й незалежні.

Рисунок чи таблиця не може з'явитись у тексті раніше першого посилання на нього. В подальшому, на один елемент може бути кілька посилань у тексті пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.

5 Захист кваліфікаційної роботи

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Хмельницькому національному університеті для захисту кваліфікаційних робіт створюється Екзаменаційна комісія (ЕК). ЕК організовуються щорічно і діє протягом календарного року. До складу ЕК входять голова і члени комісії, зокрема: завідувач, професори та доценти випускової кафедри, провідні спеціалісти виробництва, а також секретар комісії. Голова екзаменаційної комісії призначається з числа провідних спеціалістів виробництва або вчених. Персональний склад екзаменаційної комісії затверджує наказом ректор університету за поданням завідувача випускової кафедри.

Робота Екзаменаційної комісії проводиться у терміни, передбачені графіком навчального процесу. Графік публічного захисту кваліфікаційних робіт складається випусковою кафедрою, затверджується деканом факультету і доводиться до відома здобувачів вищої освіти не пізніше, ніж за десять днів до початку атестації.

Захист кваліфікаційної роботи проводиться у приміщеннях університету або онлайн у випадку наявності спеціальних карантинних чи безпекових умов.

Порядок захисту:

- передача паперової пояснювальної записки та інших документів кваліфікаційної роботи секретарю ЕК;
- підготовка робочого місця до захисту;
- доповідь із слайдами презентації та демонстрація розробленої інформаційної системи (до 10 хв);
- відповіді на питання членів ЕК;
- виступ керівника або оголошення відгуку керівника;
- виступ рецензента або оголошення рецензії;
- обговорення кваліфікаційної роботи та її захисту здобувачем і прийняття рішення ЕК щодо оцінки роботи.

Електронні матеріали подаються на окремий цифровий накопичувач або електронну пошту, віртуальний або фізичний диск тощо й містять такі складові:

- пояснювальна записка у форматах .pdf та .doc;
- слайди презентації у форматі .pdf та вихідному форматі;
- розроблена інформаційна система (програми коди та необхідні для розгортання системи програмні компоненти, за наявності – база даних і база знань, а також необхідні для використання системи паролі та вхідні дані).

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи в остаточному вигляді має бути підписана всіма учасниками процесу. Тому здобувачеві слід перевірити наявність всіх необхідних підписів на відповідних аркушах.

Електронна презентація є наочною ілюстрацією й доповненням доповіді здобувача, створюється як множина віртуальних слайдів для демонстрації (наприклад, презентація засобами Microsoft PowerPoint). Рекомендується 12–15 слайдів. Орієнтовний вміст слайдів:

- 1) титульний слайд (тема роботи, здобувач тощо);
- 2) актуальність тематики, ефект від застосування;
- 3) завдання та мета кваліфікаційної роботи;
- 4) відомі сучасні підходи до вирішення задачі;
- 5) схема створеного методу;
- 6) архітектура інформаційної системи;
- 7) додаткові схеми, формули, алгоритми тощо;
- 8) інтерфейс інформаційної системи;
- 9) результати дослідження ефективності створеного методу;
- 10) висновки;
- 11) фінальний слайд («Дякую за увагу!»).

Демонстрація розробленої інформаційної системи має розкрити:

- відповідність інформаційної системи завданню;
- функціональний обсяг і якість виконання завдання;
- зручність функціоналу та ергономічність інтерфейсу;
- якість результатів роботи інформаційної системи.

Для гарантування успішної демонстрації роботи інформаційної системи рекомендується підготувати також відповідний відеофайл.

5 Оцінювання кваліфікаційної роботи

Оцінювання виконання кваліфікаційної роботи здійснюють за наступною шкалою:

– **відмінно** – створений метод дозволяє ефективно вирішити поставлену задачу, розроблена інформаційна система виконує всі необхідні функції й використано сучасні засоби розробки, пояснювальна записка повністю відповідає вимогам оформлення та розкриває всі положення роботи;

– **добре** – створений метод дозволяє вирішити поставлену задачу, розроблена інформаційна система виконує основні функції й використано сучасні засоби розробки, пояснювальна записка у достатній мірі відповідає вимогам оформлення і розкриває ключові положення роботи;

– **задовільно** – створений метод частково дозволяє вирішити поставлену задачу, розроблена інформаційна система виконує більшість необхідних

функцій, пояснювальна записка переважно відповідає вимогам оформлення й розкриває більшість положень роботи;

– **незадовільно** – створений метод не дозволяє вирішити поставлену задачу, розроблена інформаційна система виконує недостатню кількість функцій або не в повній мірі відповідає темі кваліфікаційної роботи, пояснювальна записка не відповідає вимогам оформлення або недостатньо розкриває положення роботи.

Також при оцінюванні ЕК враховує фахову підготовку здобувача, зміст роботи, виступ його на захисті, відповіді на питання, рекомендовані оцінки рецензента та керівника кваліфікаційної роботи. На оцінювання позитивно впливає наявність результатів апробації та висвітлення її результатів у вигляді довідок/актів про впровадження, статей/тез у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, сертифікатів участі в конференціях, патентів і авторських свідоцтв.

Оцінюванню підлягає **особистий внесок розробника**, тому здобувачу слід звернути особливу увагу та чітко вказати, де особисті наробки, а де використано загальнодоступні елементи та компоненти сторонніх розробників, наприклад програмні бібліотеки, автоматизовані засоби генерації програмних компонентів, існуючі математичні моделі й алгоритми тощо.

Рішення ЕК щодо результатів захисту кваліфікаційної роботи, а також про присвоєння випускникам освітнього ступеня бакалавра та видачу диплому оголошується головою ЕК в день захисту кваліфікаційної роботи. Якщо ЕК приймає рішення про те, що здобувач її не захистив, тобто отримав незадовільну оцінку, відповідну інформацію вносять у протокол засідання комісії. Здобувач, який одержав незадовільну оцінку при захисті, відраховується з університету за чинним законодавством. Здобувачі, неатестовані у встановлені терміни, мають право на повторний захист в наступний період роботи Екзаменаційної комісії за законодавством. Якщо здобувач не з'явився на захист, то у протоколі відзначають, що він є неатестованим через відсутність на засіданні комісії.

Література

Основна

1. Манзюк Е. А., Лищук О. А., Мазурець О. В., Багрій Р. О., Петровський С. С. Основи проектування та розробка вебдодатків : навч. посіб. Хмельницький, ХНУ. 2019. 184 с.
2. Сорокатиї Р. В., Пасічник О. А., Скрипник Т. К. Основи об'єктно-орієнтованого програмування : навч. посіб. Хмельницький, ХНУ. 2019. 175 с.
3. Бармак О. В., Кліменко В. І., Мазурець О. В., Молчанова М. О., Собко О. В. Основи програмної інженерії та тестування програмного забезпечення. Теоретичний курс та лабораторний практикум : навч. посіб. Хмельницький, ХНУ. 2024. 236 с.
4. Терейковський І. А., Бушуєв Д. А., Терейковська Л. О. Штучні нейронні мережі: базові положення : навч. посіб. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022. 123 с. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/50135/1/ANN.pdf>
5. Троцько В. В. Методи штучного інтелекту : навч.-метод. і практ. посібник. Київ : Крок. 2020. 86 с. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/trotsko_0001.pdf
6. Зеленський О. С., Лисенко В. С. Основи програмування на мові C#. : навч. посіб. Кривий Ріг, 2023. 327 с. URL: https://dspace.duet.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/830/1/%d0%9d%d0%9f%20Osnovy_C%23.pdf

Додаткова

7. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затверджений наказом МОН України від 10.07.2019 р. № 962. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kom/pyut.nauk.bakalavr-1.pdf>
8. Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та наукових ступенів у ХНУ. URL: <https://khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/normativni-dokumenty/polozhennya/pro-atestacziyu.pdf>
9. Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ. URL: <https://khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/normativni-dokumenty/polozhennya/pro-kontrol-i-ociznyuvannya-rezultativ-navchannya.pdf>
10. Положення про систему забезпечення академічної доброчесності у ХНУ. URL: <https://khmnu.edu.ua/wp-content/uploads/normativni-dokumenty/polozhennya/pro-systemu-zabezpechennya-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>
11. Закон України «Про вищу освіту». URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

12. Положення про порядок відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення осіб, які навчаються у закладах вищої освіти, та надання їм академічної відпустки : наказ МОНУ № 134 від 07.02.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0509-24>

13. Бойко Ю. М., Першина Л. І. Бібліографічний запис. Загальні вимоги до правила складання. СОУ 207.02:2017. Хмельницький : ХНУ, 2017. 37 с.

14. Бойко Ю. М., Красильникова Г. В., Першина Л. І., Косянчук Т. Ф. Текстові документи. Загальні вимоги. СОУ 207.01:2017. 2-ге вид., випр. Хмельницький : ХНУ, 2018. 45 с.