

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

Черевко І.М., Піддубна Л.А., Юрченко І.В.

Методичні вказівки до написання та захисту
курсівих і кваліфікаційних робіт спеціальності
122 (F3) – Комп'ютерні науки
(для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання)

Затверджено
на засіданні кафедри
математичного моделювання
(протокол № 12 від 20 травня 2025 р.)

Чернівці – 2025

Методичні вказівки до написання та захисту курсових і кваліфікаційних робіт спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки (для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання) / Уклад.: Черевко І.М., Піддубна Л.А., Юрченко І.В.– Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2025.– 67 с.

Укладачі:

Черевко І.М., доктор фіз.-мат. наук, професор,
завідувач кафедри математичного моделювання
Піддубна Л.А., кандидат фіз.-мат. наук,
доцент кафедри математичного моделювання
Юрченко І.В., кандидат фіз.-мат. наук,
доцент кафедри математичного моделювання

Методичні вказівки до написання та захисту курсових і кваліфікаційних робіт призначені для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки освітніх рівнів бакалавр та магістр (галузь знань 12 (F) – Інформаційні технології; код і найменування відповідної деталізованої галузі Міжнародної стандартної класифікації освіти ISCED-F 2013: 0613 – Software and applications development and analysis). У методичних вказівках розкрито мету й задачі проектування та розробки, докладно охарактеризовані вимоги до структури, змісту, оформлення документації, також описані порядок, вимоги та критерії оцінки захисту курсових та кваліфікаційних робіт. Матеріал методичних вказівок призначений для здобувачів вищої освіти, наукових керівників та рецензентів, членів екзаменаційних комісій із захисту курсових та кваліфікаційних робіт спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки.

- © Черевко І. М., укладання, 2025
- © Піддубна Л. А., укладання, 2025
- © Юрченко І. В., укладання, 2025
- © Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, укладання, 2025

ЗМІСТ

Вступ	4
Загальні відомості про курсові роботи	7
Загальні відомості про кваліфікаційну роботу бакалавра	11
Загальні відомості про кваліфікаційну роботу магістра	14
Вибір і затвердження теми та наукового керівника кваліфікаційної роботи	21
Вимоги до виконання кваліфікаційної роботи	24
Основні вимоги до оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	31
Порядок і терміни виконання кваліфікаційної роботи	44
Список використаних джерел	48
Додатки	50

ВСТУП

Опубліковане на сайті Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича "Положення про організацію освітнього процесу" <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu/> визначають поняття курсового проєкту (роботи) так: "Курсова робота / проєкт – один із видів індивідуальних завдань навчально-дослідницького, творчого характеру, який має на меті поглиблення та розвиток фахових компетентностей, застосування їх під час розв'язання конкретних завдань і вироблення вмінь автономної роботи з джерелами навчальної та наукової інформації, комп'ютерною технікою, лабораторним обладнанням, використовуючи сучасні інформаційні засоби та технології. Курсова робота / проєкт може бути як окремим складником Освітньої програми, так і складовою програми навчальної дисципліни. Якщо курсова робота / проєкт є окремим складником Освітньої програми, то за виконання курсової роботи присвоюються: - не менше 3-х кредитів у випадку міждисциплінарної курсової роботи (проєкта); - не менше, ніж 1 кредит у випадку курсової роботи з дисципліни; 33 - не менше, ніж 1,5 кредити у випадку курсового проєкта з дисципліни. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Якщо курсова робота / проєкт є складовою програми навчальної дисципліни, то вона оцінюється як модуль. Тематику курсових робіт / проєктів, завдання, вимоги до структури та оформлення, критерії оцінювання розробляє й затверджує відповідна кафедра. Захист курсової роботи / проєкту, яка має міждисциплінарний характер, проводиться комісією у складі двох-трьох викладачів кафедри за участю керівника курсової роботи. Курсові роботи / проєкти зберігаються на кафедрі до закінчення навчання студента за відповідним рівнем вищої освіти, потім списуються у встановленому порядку".

Курсова робота є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та управління проєктами» для здобуття освітнього рівня бакалавр спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки (галузь знань 12 (F) – Інформаційні технології; код і найменування відповідної деталізованої галузі Міжнародної стандартної класифікації освіти ISCED-F 2013: 0613 – Software and applications development and analysis). Підготовка закладами вищої освіти фахівців спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки передбачає обов'язкову практичну підготовку, що частково реалізується під час написання курсових робіт.

Написання та захист курсової роботи є важливим підготовчим етапом для реалізації наступного, складнішого завдання – виконання кваліфікаційних робіт на здобуття освітнього рівня бакалавр та магістр.

Кваліфікаційна робота / проєкт виконується на завершальному етапі навчання на першому (бакалаврському) або другому (магістерському) рівні вищої освіти та передбачає систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх під час розв'язання конкретних наукових і професійних завдань; розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та експерименту, пов'язаних з темою роботи. Студенту надається право обирати тему кваліфікаційної роботи / проєкту, визначену випусковою кафедрою, або запропонувати свою з обґрунтуванням доцільності її розробки. Керівниками кваліфікаційних робіт проєктів

призначаються науково-педагогічні працівники закладу вищої освіти, які мають науковий ступінь та / або вчене звання. Затвердження тем і керівників кваліфікаційних робіт (за потреби – і мови виконання та / або захисту роботи) здійснюється вченою радою структурного підрозділу не пізніше ніж перед початком останнього семестру. Тематику кваліфікаційних робіт / проєктів, критерії їх оцінювання розробляє й затверджує випускова кафедра. Захист кваліфікаційних робіт здійснюються відповідно до "Положення про організацію освітнього процесу в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича". Розподіл обраних студентами тем кваліфікаційних робіт затверджується випусковою кафедрою.

Згідно зі Стандартом вищої освіти [1], кваліфікаційна робота бакалавра спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки має 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. У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозиторії закладу вищої освіти.

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань та практичних умінь й навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю.

Кваліфікаційна робота відіграє роль кваліфікаційного документу, на підставі якого екзаменаційна комісія (ЕК) визначає рівень кваліфікації здобувача вищої освіти (далі здобувач), оволодіння ним спеціальних та фахових компетентностей, які відповідають програмним результатам навчання освітньої програми зі спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки. Формою підтвердження освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра є кваліфікаційна робота, виконана у відповідності з ДСТУ, ДСТ та вимогами випускаючої кафедри, де відбувається захист роботи.

Виконання, оформлення і захист кваліфікаційних робіт у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (ЧНУ), здійснюється у відповідності до вимог, встановлених згідно зі Стандартом вищої освіти України перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 122 – Комп'ютерні науки (затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 10.07.2019. № 962), Стандартом вищої освіти України другий (магістерський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 122 – Комп'ютерні науки (затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 28.04.2022 р., № 393), Постановою Кабінету Міністрів України "Про внесення змін до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої та фахової передвищої освіти" від 30 серпня 2024 р. № 1021, Положенням про організацію освітнього процесу в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (затверджено Вченою радою ЧНУ (протокол №12 від 02.09.2024 р.) і введено в дію наказом ректора ЧНУ №301 від 03.09.2024), Положенням про атестацію здобувачів вищої освіти та організацію роботи Екзаменаційної комісії в Чернівецькому національному університеті імені Юрія

Федьковича (затверджено Вченою радою ЧНУ (протокол №5 від 25.05.2020 р.) і введено в дію наказом ректора ЧНУ від 27.05.2020. № 140), Положенням про виявлення та запобігання академічному плагиату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (затверджено Вченою радою ЧНУ (протокол №12 від 02.09.2024 р.) і введено в дію наказом ректора ЧНУ від 03.09.2024. № 301) [1–5] та державними стандартами (ДСТУ 1.5:2003, ДСТУ 3008-95, ДСТ 19.404-79 ЄСПД, ДСТ 2.106-96 ЄСКД, ДСТ 19.404-79 ЄСПД, ДСТУ 8302:2015 і т. ін.) [6–10].

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є:

- поглиблення, систематизація і закріплення знань, отриманих протягом всього процесу навчання;
- розвиток вмінь вести науковий пошук, узагальнювати різні методичні підходи та концепції, чітко аргументувати власну точку зору згідно задач, що досліджуються;
- виявлення здібностей підбирати, систематизувати та аналізувати необхідну інформацію про функціонування об'єкту дослідження;
- здобуття і поглиблення навичок роботи з науковими, методичними, законодавчими та інструктивними матеріалами;
- виявлення ступеня підготовки здобувача до самостійної роботи в умовах сучасного виробництва.

Ці методичні вказівки спрямовані допомогти здобувачам спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки (галузь знань 12 (F) – Інформаційні технології; код і найменування відповідної деталізованої галузі Міжнародної стандартної класифікації освіти ISCED-F 2013: 0613 – Software and applications development and analysis) підготувати, оформити та своєчасно представити до захисту курсові та кваліфікаційні роботи, а також викладачам для організації керівництва курсовими та кваліфікаційними роботами бакалаврів та їх подальшого рецензування.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КУРСОВІ РОБОТИ

Порядок організації, написання та оформлення курсових робіт регламентується "Положенням про організацію освітнього процесу в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича"

<https://www.chnu.edu.ua/media/mp1hio45/polozhennia-pro-osvitnii-protses.pdf>

Курсова робота – це самостійне навчально-наукове дослідження студента. Курсова робота повинна представляти закінчену розробку прикладної фахової проблеми, а саме:

- бути актуальною, мати новизну, виконуватися на рівні сучасних досягнень науки і техніки;
- мати спрямування на вирішення практичних завдань майбутньої професійної діяльності;
- стимулювати у студентів творчий пошук нових пріоритетних проблемних рішень;
- вимагати опрацювання спеціальної наукової і методичної літератури;
- передбачати вибір оптимальних рішень на основі застосування математичних методів моделювання з використанням сучасних засобів обчислювальної техніки.

Метою виконання курсової роботи є систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань, отриманих при вивченні навчальних дисциплін ОПП, формування навичок застосування цих знань під час розв'язання конкретних практичних задач в предметній області комп'ютерних наук.

Завдання курсової роботи на третьому курсі:

- поглиблене вивчення принципів структурного програмування, сучасних процедурно-орієнтованих та об'єктно-орієнтованих мов, основних структур даних і здатність їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних завдань;
- отримання практичних навичок розробки програм із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління;
- одержання практичних навичок щодо вирішення різноманітних задач з програмування процесів та об'єктів;
- отримання практичних навичок щодо обґрунтування вибору середовища розробки;
- реалізація у вигляді програми одного чи кількох взаємопов'язаних алгоритмів, що вирішують поставлену прикладну задачу;
- застосування основних нормативних документів, необхідних для проєктування, розробки та оформлення програмних продуктів.

Керівником курсової роботи призначається науково-педагогічний працівник кафедри математичного моделювання. Студенту надається можливість самостійно обирати керівника з переліку науково-педагогічних працівників, запропонованих кафедрою. При здійсненні вибору студенту слід ознайомитись із науковими інтересами керівника, переліком його наукових

публікацій. Робота над виконанням курсової роботи спрямована на оволодіння навиками самостійно ставити та розв'язувати завдання, самостійно працювати з літературою, обирати та вивчати потрібний інструментарій для реалізації поставленої задачі. Курсову роботу студент повинен виконувати самостійно, консультуючись з керівником, головне завдання якого – допомогти у пошуку шляхів та методів вирішення проблеми.

До основних обов'язків керівника курсової роботи відносяться:

- допомога студенту у виборі та формулюванні актуальної теми курсової роботи з урахуванням його наукових та практичних інтересів;
- допомога студенту при формуванні плану виконання роботи та визначення термінів виконання;
- надання консультації з приводу формування структури роботи та її змістового наповнення;
- надання консультацій щодо збору та обробки інформаційних джерел за темою дослідження;
- надання консультацій щодо функціоналу розроблюваного програмного продукту та підбору оптимальних алгоритмів для розв'язку поставленої задачі;
- контроль за виконанням кожного з етапів роботи, згідно з планом виконання;
- контроль за дотримання студентом академічної доброчесності;
- контроль за підготовкою студента до захисту курсової роботи;
- оцінювання якості та можливості допуску курсової роботи до захисту.

До основних обов'язків студента при написанні курсової роботи відносяться:

- вчасно звернутися до керівника курсової роботи для надання консультації з приводу вибору та формулювання теми курсової роботи;
- складання плану написання курсової роботи з зазначенням термінів;
- вчасно виконувати всі етапи плану написання курсової роботи;
- дотримуватись академічної доброчесності при написанні курсової роботи;
- на кожному етапі написання курсової роботи подавати результати роботи на розгляд керівнику і відповідно до його зауважень уточнювати, доповнювати і в разі потреби їх доопрацьовувати.

Курсова робота повинна виконуватись відповідно до затвердженого календарного плану. На кафедрі складається графік консультацій наукових керівників, в якому вказується час і місце їх проведення. Консультації з керівником повинні проводитися не менше, як 1 раз на тиждень.

Тематика курсової роботи повинна відповідати професійним завданням, зафіксованим в освітньо-професійній програмі. Тематика курсової роботи повинна бути актуальною, відповідати завданням і сучасним тенденціям та перспективам розвитку комп'ютерних наук. Назва курсової роботи повинна бути короткою та відповідати меті дослідження. Курсова робота повинна бути спрямована на розв'язання однієї або кількох споріднених задач (прикладного або наукового характеру) і обов'язково включати в себе програмну реалізацію розв'язання поставленої задачі. Задача повинна бути

повністю розв'язаною та завершеною. Основним результатом курсової роботи повинен бути програмний продукт.

Перелік тем курсової роботи формується випусковою кафедрою та оновлюється кожного навчального року. Студенти мають право запропонувати свою тему з обґрунтуванням доцільності її написання або самостійно вибрати із переліку запропонованих. Студенту, що не обрав тему або керівника курсової роботи у встановлені терміни, на засіданні кафедри призначається керівник та тема роботи. Тематика курсових робіт пропонується студентам на початку семестру та затверджується рішенням кафедри. Уточнення у формулюванні затвердженої теми може бути внесене лише за згодою наукового керівника і затверджене на засіданні кафедри, але не пізніше, як за місяць до планового захисту. Довільна зміна студентом теми своєї роботи не допускається. Не допускається виконання курсових робіт на однакову тему різними студентами. Допускається робота кількох студентів над одним проектом, де кожен учасник виконує свою частину проекту.

Основними критеріями вибору теми курсової роботи є:

- актуальність, елементи новизни і перспективність обраної теми;
- ступінь вивчення теми попередниками;
- наявність доступних для студента і достатніх для розкриття теми джерел інформації;
- можливість виконання теми на цій кафедрі;
- науково-практичні інтереси студента.

Після визначення теми курсової роботи, здобувач вищої освіти повинен отримати першу настановну консультацію у керівника курсової роботи. Під час консультації визначаються загальні вимоги до роботи, порядок її виконання, план написання та терміни виконання етапів роботи, джерела, які підлягають вивченню, зміст та методика проведення конкретного дослідження. Нижче подано етапи написання курсової роботи.

№ з /	Назва етапів написання курсової роботи
1.	Вибір теми курсової роботи. Подання заяви про обрання теми. Затвердження теми курсової роботи.
2.	Затвердження графіку виконання роботи.
3.	Добір літератури та початкове ознайомлення з нею. Формування бібліографії з теми.
4.	Формування плану курсової роботи.
5.	Опис теоретичних аспектів дослідження. Аналіз літератури. Написання першого розділу курсової роботи.
6.	Проектування і розробка програмного засобу.
7.	Тестування і налагодження розробленого програмного продукту.
8.	Опис технології розробки продукту. Написання другого розділу курсової роботи.

9.	Оформлення курсової роботи згідно з вимогами.
10.	Подача курсової роботи керівнику. Підготовка презентації. Допуск до захисту.
11.	Захист перед комісією.

Перелік компонентів, які повинні бути представлені на кафедру перед захистом курсової роботи:

- електронний варіант текстової частини курсової роботи у форматі *doc* або *docx*;
- електронний варіант програмної розробки курсової роботи з виконуваним файлом;
- переплетений друкований примірник текстової частини курсової роботи, який повинен містити на титульному аркуші резолюцію «До захисту», дату та підпис наукового керівника;
- відеоролик-презентація програмної розробки.

Основні вимоги до оформлення курсових робіт збігаються з аналогічними вимогами до кваліфікаційних робіт і висвітлені у цих методичних рекомендаціях у розділі 3 та додатках.

Критерії оцінювання курсової роботи

Оцінки за якість виконання курсової роботи та результати її захисту відображаються в сумарній підсумковій оцінці і виставляються за спільної згоди членами комісії.

№	Вид роботи	Кількість балів
1	Обґрунтування актуальності теми. Відповідність змісту текстової частини темі курсової роботи. Повнота розкриття проблеми, для вирішення поставленої задачі	30
2	Складність реалізованої математичної моделі при розробці програмного продукту та особистий вклад здобувача	30
3	Презентація доповіді	5
4	Апробація результатів курсової роботи	5
5	Захист курсової роботи з чіткими та обґрунтованими відповідями на питання при захисті	30

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Кваліфікаційна робота бакалавра відповідно до навчального плану ЧНУ захищається здобувачами наприкінці четвертого року навчання або на другому році навчання (для здобувачів скороченого терміну навчання). Після успішного захисту кваліфікаційної роботи здобувачу присвоюється кваліфікація бакалавра з комп'ютерних наук та видається диплом бакалавра загального зразка.

Кваліфікаційні роботи передбачають систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх при вирішенні конкретних наукових, технічних, економічних виробничих й інших завдань, розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та експерименту, пов'язаних з темою роботи.

Весь процес підготовки і захисту роботи складається з послідовних етапів:

- 1) Вибір теми й узгодження її з науковим керівником.
- 2) Ознайомлення із вимогами до оформлення роботи.
- 3) Підбір літератури та інтернет-джерел.
- 4) Виконання роботи та тестування отриманого продукту (системи, комплексу).
- 5) Написання пояснювальної записки.
- 6) Підготовка до захисту (розроблення тез доповіді та комп'ютерної презентації).
- 7) Захист роботи.

Під час виконання кваліфікаційної роботи здобувач повинен підтвердити наявність загальних та спеціальних компетентностей, що відповідають програмним результатам навчання освітньої програми. До початку виконання роботи кафедра математичного моделювання (далі випускаюча кафедра) має забезпечити здобувача методичними вказівками, в яких наведено вимоги щодо змісту, оформлення і захисту кваліфікаційної роботи бакалавра.

Необхідно обов'язково посилатися на джерела та їх авторів, з яких використано матеріали або окремі результати.

Працюючи над кваліфікаційною роботою, здобувач має засвоїти навички обґрунтування її актуальності, формулювання мети і завдань, визначення об'єкту і предмету, побудови комплексної схеми прикладного дослідження, роботи з різними джерелами інформації, аналізу та оцінки різноманітних аспектів функціонування об'єкта проєктування, формулювання власних пропозицій, рекомендацій та висновків.

Результати, отримані в ході підготовки, виконання і захисту кваліфікаційної роботи, дозволяють оцінити ступінь готовності здобувача до самостійної професійної діяльності. Успішний захист кваліфікаційної роботи є підставою для присвоєння здобувачу освітнього ступеня "бакалавр" зі врученням йому диплома державного зразка.

У період навчання на освітній програмі за спеціальністю 122 (F3) – Комп'ютерні науки здобувачі повинні навчитися (в термінах програмних

результатів навчання (ПРН), з урахуваннями вимог Стандарту [1] та освітньої програми):

ПРН1. 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.

ПРН2. 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.

ПРН3. 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.

ПРН4. 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.

ПРН5. 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.

ПРН6. 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.

ПРН7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

ПРН8. 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.

ПРН9. 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.

ПРН10. 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 веб-програмування.

ПРН11. 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).

ПРН12. 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.

ПРН13. Володіти мовами системного програмування та методами 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.

ПРН14. Застосовувати алгоритми комп'ютерної графіки та побудови 3D-моделей для обробки зображень, побудови програмного забезпечення для комп'ютерних ігор, мультимедіа, віртуальної та доповненої реальності.

ПРН15. 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.

ПРН16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

ПРН17. 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.

Такі задачі вимагають попередніх розрахунків моделей комп'ютерних систем, вибору режимів їхнього функціонування, забезпечення захисту інформації за допомогою сучасних програмних засобів, розробки засобів діагностики програмного забезпечення, а також алгоритмізації процесів розв'язання задач, побудови програмних продуктів, кодування і перетворення даних, реалізації методів математичного моделювання, оптимізації, розпізнавання, самоорганізації і самонавчання, прийняття рішень.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» магістр – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується закладом вищої освіти (науковою установою) у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми – 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків.

Особа має право здобувати ступінь магістра за умови наявності в неї ступеня бакалавра.

Метою ОП магістра комп'ютерних наук є забезпечення студентам здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань і вмінь з методології наукової діяльності на основі використання методів комп'ютерних наук, що сприятимуть мобільності випускника на ринку праці, а також дозволять ефективно розв'язувати завдання відповідного рівня професійної діяльності, які орієнтовані на дослідження, розв'язання задач проєктування, розгортання, інтегрування, тестування, впровадження та експлуатацію комп'ютерних систем та технологій у різних галузях господарської діяльності.

Згідно стандарту вищої освіти магістра зі спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки [2] визначено:

- *об'єкти вивчення та/або діяльності*: процеси збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах;
- *цілі навчання*: набуття здатності розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук;
- *теоретичний зміст предметної області*: сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних та комп'ютерних системах;
- *методи, методики, технології*: методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач комп'ютерних наук; математичне і комп'ютерне моделювання, сучасні технології програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проєктування, розроблення та забезпечення якості складових інформаційних технологій, методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проєктування ІТ;
- *інструменти та обладнання*: розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління

базами даних, операційні системи, засоби розроблення інформаційних систем і технологій.

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки проводиться у формі захисту кваліфікаційної (магістерської) роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: "Магістр з комп'ютерних наук".

Кваліфікаційна (магістерська) робота виконується з метою узагальнення та систематизації набутих теоретичних знань і практичних навичок у сфері інформаційних технологій.

Її виконання та захист перед екзаменаційною комісією (ЕК) є перевіркою підготовки фахівця до самостійної діяльності з обраної спеціальності, його здібностей самостійно аналізувати стан проблем у певній галузі науки, розробляти необхідні пропозиції.

Мета виконання кваліфікаційної роботи полягає в тому, щоб здобувач навчився застосовувати одержані ним теоретичні та практичні знання під час самостійного виконання конкретних завдань, які відповідають його спеціальності.

Здобувач, готуючи кваліфікаційну роботу, вдосконалює свою професійну підготовку, використовуючи різноманітні методи аналізу комп'ютерних систем, інформаційні потоки в них та проєктує складові частин цих систем.

Для кожного студента призначається керівник роботи, а також необхідні консультанти.

Кваліфікаційна робота є самостійним дослідженням студента і обов'язково перевіряється на плагіат. Закінчена робота оприлюднюється на офіційному сайті кафедри математичного моделювання та/або в університетському репозиторії.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Академічні та професійні права випускників освітнього ступеня «магістр»: мають право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти.

Згідно з Дублінськими дескрипторами (Dublin Descriptors), які були розроблені відповідно до ідей Болонського процесу, випускники магістратури:

- мають продемонструвати знання та уміння на рівні, що забезпечують можливість аналізувати, оцінювати й порівнювати альтернативи, генерувати оригінальні ідеї у відповідній галузі знань;
- можуть застосовувати свої знання й володіють компетентностями, які дозволяють вирішувати завдання в новому, широкому (міждисциплінарному) контексті у відповідній галузі знань;
- спроможні інтегрувати знання, вирішувати складні завдання в умовах неповної інформації з урахуванням соціальної та етичної відповідальності за прийняті рішення;
- володіють методами проведення сучасних експериментів і можуть давати науково обґрунтовану інтерпретацію отриманим результатам;
- можуть чітко, аргументовано доводити до аудиторії фахівців наукову інформацію та свої висновки;

- мають здатність до самоосвіти та саморегулювання.

Освітньо-професійна програма магістерської підготовки має фахову, наукову та соціально-гуманітарну складові.

Фаховий компонент магістерської програми має забезпечити фахові (проектно-конструкторські та проектно-технологічні тощо) компетентностями фахівця з певної спеціальності. Основою цієї складової є певна частина дисциплін циклу професійно-практичної підготовки навчального плану підготовки фахівця освітнього рівня «магістр».

Науковий компонент магістерської програми призначено для формування більш цілісного, поглибленого бачення професійної діяльності. Цей компонент забезпечує широту та фундаментальність освіти, максимальну наближеність її до сучасного рівня наукових знань у відповідній галузі, формування компетентності самостійного здійснення наукових досліджень та отримання нових знань.

Наукова складова має забезпечити:

- уміння вибирати необхідні методи дослідження, модифікувати існуючі та розробляти нові методи, виходячи із завдань конкретного дослідження;
- уміння будувати математичні моделі систем і процесів;
- уміння використовувати сучасні комп'ютерні методи для реалізації й дослідження математичних моделей;
- знання та уміння застосовувати під час вирішення професійних завдань сучасний математичний апарат оптимізації;
- знання та уміння застосовувати сучасні методи експериментальних досліджень у конкретній галузі знань, математичні методи планування експерименту та обробки його результатів;
- уміння обробляти отримані результати, аналізувати й осмислювати їх з урахуванням опублікованих матеріалів;
- певний досвід проведення патентних досліджень і оформлення заявочних матеріалів на об'єкти інтелектуальної власності;
- уміння подавати підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, корисні моделі тощо, які оформлені згідно з установленими вимогами із залученням сучасних засобів редагування й друку.

Наукова складова магістерської програми містить загальну фундаментальну наукову підготовку (забезпечує формування системних компетенцій), фундаментальну наукову підготовку зі спеціальності та тими наукових досліджень (забезпечує формування інструментальних компетенцій), наукову практику, а також проведення наукових досліджень і підготовку магістерської кваліфікаційної роботи.

Формування системних компетентностей з більшості спеціальностей може бути забезпечено такими навчальними дисциплінами: основи наукових досліджень, математичне моделювання систем і процесів, математичні методи оптимізації, основи патентознавства тощо.

Формування інструментальних компетентностей зі спеціальності та теми наукових досліджень забезпечується, по-перше, загальними для певної спеціальності фундаментальними навчальними дисциплінами, які визначаються випусковою кафедрою й включаються до навчального плану магістерської

підготовки зі спеціальності, по-друге, з дисциплін, які вибираються студентом за рекомендацією наукового керівника (згідно з напрямом досліджень і темою кваліфікаційної роботи) і включається до індивідуального навчального плану магістранта.

Науково-дослідна складова магістерських програм (наукові дослідження) має бути пов'язана з науковою проблематикою кафедри та спрямована на формування компетентностей з проведення наукових досліджень у конкретній галузі знань.

У період навчання на освітній програмі за спеціальністю 122 (ЕЗ) – Комп'ютерні науки (магістри) здобувачі повинні отримати таку підготовку (в термінах програмних результатів загальних та спеціальних (фахових) компетенцій та навчання (РН), з урахуваннями вимог Стандарту [2] та освітньої програми):

	<i>Загальні компетенції</i>
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК03	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК04	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК05	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК06	Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК07	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК08	Здатність працювати в команді.
ЗК09	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК10	Здатність діяти на основі етичних норм.
ЗК11	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
	<i>Спеціальні компетенції</i>
СК01	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
СК02	Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
СК03	Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.
СК04	Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.
СК05	Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
СК06	Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.
СК07	Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
СК08	Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення

	програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом.
СК09	Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.
СК10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.
СК11	Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.
СК12	Здатність розробляти інформаційні інтелектуальні системи з використанням методів штучного інтелекту для розв'язання задач у галузі комп'ютерних наук.
	Результати навчання
РН1	Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
РН2	Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.
РН3	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефаківців, зокрема до осіб, які навчаються.
РН4	Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
РН5	Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.
РН6	Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
РН7	Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.
РН8	Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).
РН9	Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
РН10	Проектувати архітектурні рішення інформаційних та

	комп'ютерних систем різного призначення
РН11	Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.
РН12	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
РН13	Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
РН14	Тестувати програмне забезпечення.
РН15	Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
РН16	Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.
РН17	Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
РН18	Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.
РН19	Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.
РН20	Використовувати методи штучного інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, обробки великих даних тощо.
РН21	Демонструвати здатність участі у колективній роботі, використання інструментів колективної розробки та досліджень
Додатково для освітньо-наукових програм:	
ДСК1	Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у сфері комп'ютерних наук.
ДСК2	Здатність проводити науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.
ДРН1	Створювати та досліджувати інформаційні та математичні моделі систем і процесів, що досліджуються, зокрема об'єктів автоматизації.
ДРН2	Розробляти та викладати спеціалізовані навчальні дисципліни з інформаційних технологій у закладах вищої освіти.

Кваліфікаційна робота магістра виконується на базі отриманих у процесі навчання і придбаних під час студентських наукових досліджень теоретичних знань, зібраного фактичного матеріалу з обраної теми дослідження під час практики. Майбутній випускник зобов'язаний в межах кваліфікаційної роботи подати з обраної проблематики власну оцінку суми знань, розроблених світовою наукою, зробити загальні й конкретні висновки, запропонувати свої рекомендації щодо зміни, поліпшення, реорганізації сучасного стану ситуації у відповідності з отриманими під час навчання знаннями та компетенціями з урахуванням вимог стандарту та сформованих програмних результатів навчання.

Магістерська робота – найважливіший етап в підготовці фахівця,

завершальна ланка в єдиній системі теоретичного і практичного навчання студента. Майбутній фахівець має продемонструвати ступінь своєї підготовленості з обраної спеціальності, рівень загальної, наукової і професійної ерудиції, творчий пошук нових напрямків в науковому і практичному підході до розв'язання поставлених завдань.

Кваліфікаційна робота магістра як узагальнений виклад результатів і наукових положень, висунутих автором для публічного захисту, повинна мати внутрішню єдність і свідчити про особистий внесок автора в науку і (або) практику.

ВИБІР І ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ ТА НАУКОВОГО КЕРІВНИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Підготовка до виконання кваліфікаційної роботи проходить упродовж всього періоду навчання, починаючи з практичних і лабораторних занять при обговоренні відповідних проблем, у наукових студентських гуртках, під час виробничої практики, у курсових роботах, на індивідуальних і групових консультаціях з викладачами та за власною ініціативою.

Вибір теми кваліфікаційної роботи є початком процесу її виконання. Тематику кваліфікаційних робіт розробляють викладачі випускаючої кафедри, і щороку вносять корегування з погляду на науковий досвід, побажання зацікавлених сторін (стейкхолдерів), які беруть участь у рецензуванні робіт, а також рекомендацій Екзаменаційної комісії (ЕК). Орієнтовна тематика кваліфікаційних робіт наведена в додатку.

У процесі формування теми здобувач повинен керуватись орієнтовним переліком тем кваліфікаційних робіт, що відповідає фаху, або запропонувати власний варіант теми, орієнтуючись на майбутнє місце роботи або вподобання із обґрунтуванням доцільності її розробки, при цьому чітко дотримуватися професійної спрямованості фахової підготовки. Тема повинна бути актуальною, мати теоретичне та прикладне значення, а також відповідати сучасному рівню розвитку науки і техніки та спеціальності. Назву слід формулювати коротко, без використання ускладненої термінології.

Теми кваліфікаційних робіт повинні:

- відповідати вимогам стандарту вищої освіти спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки [1, 2];
- відповідати практичним потребам галузі інформаційних технологій;
- будуватися на фактичному матеріалі науково-дослідної роботи викладачів випускаючої кафедри та університету, замовленнях та рекомендаціях промислових підприємств та організацій;
- бути актуальними і мати практичну значимість.

Як правило, тема кваліфікаційної роботи має бути сформульована у формі назви нового спроектованого продукту (пристрою, системи, комплексу) в називному відмінку.

При формулюванні теми кваліфікаційної роботи не допускається застосування невизначених формулювань, оскільки результатом кваліфікаційної роботи є конкретний продукт.

Тема кожної кваліфікаційної роботи, із розподілом за здобувачем, керівником та рецензентом, затверджується на засіданні випускаючої кафедри на початку терміну виконання кваліфікаційної роботи. Обрані й закріплені за здобувачем теми оформлюються наказом по Університету не пізніше ніж за два тижні до закінчення першого семестру поточного навчального року.

За необхідності тема кваліфікаційної роботи, погоджена науковим керівником, і затверджена рішенням випускової кафедри, може бути уточнена не пізніше ніж за два місяці до призначеної дати захисту, про що видається наказ по університету та оновлюється електронний реєстр кваліфікаційних робіт на

сайті університету (навчально-методичного відділу).

Кваліфікаційні роботи можуть мати комплексний характер з участю двох-трьох здобувачів. Комплексне завдання повинно складатися із декількох розділів, які мають самостійне значення, але спрямовані на рішення загальної задачі в цілому.

Зміни тем кваліфікаційної роботи допускаються лише у виняткових випадках з відповідним обґрунтуванням та погоджуються з науковим керівником, керівництвом випускаючої кафедри та оформлюються відповідним наказом по університету. При зміні теми роботи здобувач подає заяву про зміну теми не пізніше, ніж за два місяці до захисту.

Тематика кваліфікаційних робіт розробляється та щорічно корегується випускаючою кафедрою. Особливу увагу приділяють постійному оновленню тем кваліфікаційних робіт, підвищенню їх відповідності спеціальності та практичним завданням, які поставлені перед випускниками.

Для керівництва кваліфікаційною роботою за кожним здобувачем закріплюється науковий керівник із профільних викладачів випускаючої кафедри, основними функціями якого є:

- допомога здобувачу в остаточному формулюванні теми кваліфікаційної роботи;
- розробка її концепції та структури;
- поради щодо вибору спеціальних літературних, інтернет-джерел та фактичних матеріалів, які необхідні для виконання роботи;
- поради щодо методики проведення досліджень;
- консультації щодо змісту кваліфікаційної роботи;
- здійснення систематичного контролю виконання окремих етапів роботи здобувачем відповідно до затвердженого графіку;
- складання відгуку на кваліфікаційну роботу.

Здобувач має право вносити свої пропозиції щодо обрання наукового керівника зі складу кафедри математичного моделювання, враховуючи власні напрацювання; клопотати перед випусковою кафедрою про заміну наукового керівника, якщо для цього є поважні причини.

У ході проведення консультацій з науковим керівником здобувач повинен чітко встановити, що саме зазнає критики (окремі пропозиції, методологія, композиція роботи, мова і стиль або щось інше) і що потрібно зробити, щоб виправити недоліки. Після розгляду роботи науковим керівником, здобувачеві належить доопрацювати матеріал з урахуванням зазначених зауважень.

У 7-му семестрі навчання на ОП бакалавра (1-му семестрі – ОП магістра) керівник видає здобувачу завдання на кваліфікаційну роботу, затверджене завідувачем кафедри; розробляє зі здобувачем календарний план-графік його виконання згідно вимог випускаючої кафедри відповідно графіку навчального процесу університету на поточний навчальний рік; рекомендує необхідну літературу та інтернет-джерела, довідковий матеріал тощо. Здобувач звітує про виконання завдання у встановлені терміни впродовж семестру перед своїм керівником та на запланованих засіданнях випускаючої кафедри.

Початком роботи над кваліфікаційною роботою вважається дата офіційного оформлення аркуша завдання (див. додаток), у якому визначені тема

роботи, вихідні дані, зміст пояснювальної записки, графічні матеріали, календарний (орієнтовний графік). Завдання має бути підписане керівником кваліфікаційної роботи та його виконавцем.

Практична розробка та тестування програмного продукту здійснюється в період виробничої практики, на яку згідно з графіком навчального процесу виділяється чотири навчальних тижні у 8-му семестрі (4-му семестрі для скороченої форми навчання) для підготовки бакалаврів. При підготовці магістрів для цього відводиться час в межах технологічної (11 семестр, 6 тижнів) та переддипломної (11 семестр, 6 тижнів) практик.

Кафедра математичного моделювання ЧНУ

ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Загальні вимоги до змісту кваліфікаційної роботи

У кваліфікаційній роботі першого (бакалаврського) рівня розглядаються питання проєктування (модернізації) окремих елементів програмних систем, комплексів з метою забезпечення, або поліпшення їх структурно-функціональних характеристик у відповідності зі завданням. Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки і графічного матеріалу (плакатів, комп'ютерної презентації).

Проєктне рішення в цілому доводиться до рівня структурної схеми системи (для програмної розробки), схем алгоритмів функціонування системи або підсистем на високому рівні, опису протоколів, форматів даних, опису сценаріїв діалогу з системою або її функціонування, діаграм класів або модулів (для програмної розробки). Допускається більш детальна реалізація окремих частин системи (але тільки меншої частини) до рівня функціональних (принципових) схем, детальних схем алгоритмів, програмної реалізації, реалізації інтерфейсу користувача тощо.

Кваліфікаційна робота *магістра* – це дослідження певного об'єкту – матеріального (системи, обладнання, прибору тощо) або нематеріального (певного процесу, програмного продукту або інформаційної технології, інформаційної системи тощо), його характеристик, властивостей (що є предметом дослідження).

Виконання кваліфікаційної роботи магістра є найбільш важливим етапом підготовки студентів, на якому вони одержують можливість застосувати отримані знання при вирішенні актуальних задач у галузі інформаційних технологій. У процесі виконання кваліфікаційної роботи і підготовки до її захисту студент повинен показати свою підготовленість із загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін навчального плану, проявити вміння користуватись науково-технічною літературою, стандартами і спеціальними міжгалузевими методичними матеріалами. На етапі виконання і захисту кваліфікаційної роботи виявляється професійна зрілість майбутнього фахівця, формуються вміння використовувати свої знання в практичній діяльності.

Кваліфікаційна робота магістра являє собою закінчену теоретичну або експериментальну науково-дослідну роботу, пов'язану з вирішенням актуальних завдань, обумовлених особливостями підготовки за певною спеціальністю.

Кваліфікаційна робота виконується магістрантом самостійно під керівництвом наукового керівника. Кваліфікаційна робота магістра виконується на базі теоретичних знань і практичного досвіду, отриманих студентом протягом усього терміну навчання й самостійної науково-дослідної роботи. Кваліфікаційна робота магістра має бути пов'язана з вирішенням конкретних наукових або прикладних завдань, які обумовлені специфікою відповідної спеціальності підготовки.

Кваліфікаційна робота магістра має бути результатом закінченого дослідження, мати внутрішню єдність і свідчити про те, що автор володіє сучасними методами наукових досліджень і спроможний самостійно вирішувати наукові та технічні задачі, що мають теоретичне й практичне значення.

Зміст кваліфікаційної роботи магістра передбачає:

- формулювання наукової (науково-технічної) проблеми, визначення об'єкту, предмету та мети дослідження, аналіз стану вирішення проблеми за матеріалами вітчизняних і зарубіжних публікацій, обґрунтування цілей дослідження;

- аналіз можливих методів та методик досліджень, обґрунтований вибір (розробку) методу (методики) дослідження, апаратного та програмного забезпечення;

- науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу, який використовується в процесі дослідження;

- представлення отриманих результатів та оцінку їхнього теоретичного, прикладного чи науково-методичного значення;

- перевірку можливостей практичного використання отриманих результатів;

- апробацію отриманих результатів і висновків у вигляді патентів на винахід, корисну модель, промисловий зразок та інше, або відповідних заявок, доповідей на наукових конференціях (не нижче факультетського рівня) або публікацій у наукових журналах і збірниках з обов'язковими результатами їх рецензування.

У процесі підготовки й захисту кваліфікаційної роботи магістрант має продемонструвати:

- уміння проводити системний аналіз відомих підходів і пропонувати нові шляхи до вирішення проблеми, що досліджується;

- володіння методами й методиками досліджень, які використовувались у процесі роботи;

- здатність до наукового аналізу отриманих результатів і розробки висновків та положень, уміння аргументовано їх захищати;

- уміння оцінити можливості використання отриманих результатів у науковій та практичній діяльності;

- володіння сучасними інформаційними технологіями при проведенні досліджень та оформленні кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота магістра має відповідати наступним вимогам:

- бути самостійною науково-дослідною або проєктною розробкою, що присвячена вирішенню актуальних питань в галузі побудови інформаційних систем з урахуванням сучасних досягнень науки, техніки й передового досвіду розроблення інформаційних систем;

- включати в себе елементи нових наукових розробок, які б сприяли ефективному вирішенню досліджуваної теми;

- відповідати загальноприйнятим правилам використання літературних джерел і опублікованих матеріалів, а також базуватися на широкому використанні типових проєктних рішень, пакетів прикладних програм і стандартних програмних засобів;

- якщо кваліфікаційна робота магістра має прикладний характер, то при її підготовці необхідно використати практичний матеріал реального підприємства чи відомства (промислового об'єднання, компанії, акціонерного товариства, банку);

- для кваліфікаційних робіт магістра, що мають теоретичне значення, розробки повинні бути спрямовані на вивчення малодосліджених питань побудови інформаційних систем або їх окремих елементів з метою інтеграції їх в діючі корпоративні інформаційні системи;

– структура та обсяг кваліфікаційної роботи магістра, а також її оформлення мають відповідати вимогам даних методичних рекомендацій.

Основні вимоги до структури кваліфікаційної роботи

Структура кваліфікаційної роботи визначається наступними компонентами:

1. Титульний аркуш.
2. Завдання та календарний план.
3. Анотація.
4. Перелік скорочень, символів та спеціальних термінів.
5. Зміст пояснювальної записки.
6. Вступ.
7. Основна частина роботи.
8. Висновки.
9. Перелік використаних джерел.
10. Додатки (за наявності).
11. Графічні матеріали (за необхідності).
12. Відгук керівника.
13. Рецензія.
14. Комп'ютерна презентація, демонстраційний варіант розробленого програмного продукту, плакати та інші ілюстративні матеріали.

Рекомендований обсяг пояснювальної записки – 40-60 сторінок (без додатків); графічний матеріал – плакати або комп'ютерна презентація, оформлена в форматах *.pdf, *.ppt, *.swf або *.odp (10-15 слайдів). У цьому випадку, у презентації слід відображати і змістову частину кваліфікаційної роботи. При визначенні обсягу записки, обсяг додатків не враховується. У додатках можуть приводитися: тексти програм, програмні документи, об'ємні результати моделювання (таблиці, графіки тощо), види екранів програми та інші документи.

Роботу подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису (без відгуку керівника та рецензії, які вкладаються в окремий конверт). Графічний матеріал оформлюється згідно з Державними стандартами, якщо використовуються стандартизовані документи (схеми, креслення) або за вимогами, наведеними в даних методичних вказівках, якщо використовуються нестандартні плакати або комп'ютерна презентація.

Контроль за правильністю оформлення пояснювальної записки та графічних матеріалів здійснює керівник кваліфікаційної роботи і сам здобувач.

Рекомендації щодо змісту розділів пояснювальної записки

Титульний аркуш і завдання на кваліфікаційну роботу (див. додатки) повинні бути повністю оформлені й підписані здобувачем, керівником роботи та затверджені завідувачем кафедри. Назва теми роботи на титульному аркуші й на листі завдання повинна збігатися з назвою теми, затвердженої наказом по університету.

Анотація призначена для ознайомлення зі змістом і повинна містити:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, кількість джерел та додатків;
- текст анотації;
- перелік ключових слів.

Текст анотації повинен відбивати подану у кваліфікаційній роботі інформацію у такій послідовності: мета роботи; галузь застосування; основні конструктивні, технологічні та техніко-експлуатаційні характеристики та показники; ступінь впровадження. Анотацію потрібно виконувати обсягом не більш, як 500 слів, на одній сторінці формату А4.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті роботи, і умови розповсюдження роботи наводяться після тексту анотації. Перелік ключових слів містить від 5 до 15 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами в називному відмінку в рядок через коми.

До пункту “Перелік скорочень, символів та спеціальних термінів” включають скорочення та терміни, які використовуються в пояснювальній записці, окрім загальноприйнятих у відповідності з ДСТУ (цей пункт є необов’язковим). Наприклад, скорочення ЕОМ, ЄСКД, ДСТУ, ПЗ, ОС, БД до переліку можуть не включатися.

До змісту включають найменування розділів, підрозділів, пунктів та номери відповідних початкових сторінок, починаючи зі вступу і закінчуючи переліком використаних джерел і додатками. Заголовки змісту повинні точно повторювати заголовки по тексту кваліфікаційної роботи.

У пункті «Вступ» наводиться обґрунтування актуальності обраної теми, її наукове та практичне значення. Коротко характеризується стан проблеми, формулюються мета, розкривається сутність задачі та її значущість, підстави і вихідні дані для розробки теми кваліфікаційної роботи.

Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв’язаннями поставленої у кваліфікаційній роботі бакалавр задачі обґрунтовують актуальність та доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, особливо на користь України. Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Досить кількома реченнями висловити головне – сутність проблеми або науково-практичної задачі.

Загальна характеристика вступу в рекомендованій послідовності наводиться у додатку. Обсяг вступу – 1-2 сторінки.

Основна частина складається з розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів. Кожен розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напрямку і обґрунтуванням застосованих методів досліджень. При узгодженні з кафедрою окремі розділи можна опустити або об’єднати, а також ввести нові. Огляд повинен

показати ерудицію здобувача вищої освіти у вибраному напрямі діяльності, містити порівняльний опис існуючих об'єктів, що підлягають дослідженню (схем побудови, конструкцій, технологій, пакетів прикладних програм, технічних засобів, методів розрахунку, методологій та т. ін.), з виявленням їх основних порівняльних характеристик і параметрів.

Назва і зміст кожного основного розділу залежать від тематики і змісту конкретної роботи. Рекомендується наступний план для основних розділів (за необхідності кожен із наведених пунктів підрозділів може бути розбитий на підпункти):

Розділ 1. Призначення та область використання

Структура розділу:

Призначення та область застосування програмного продукту (системи, комплексу).

Огляд існуючих аналогів систем, технологій, архітектур та програмних рішень за профілем теми кваліфікаційної роботи. Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування.

Постановка завдання. Наводяться основні параметри (характеристики) системи, що розробляється, призначення системи й можливі області застосування; стислі характеристики існуючих систем, аналіз їх властивостей, переваг та недоліків існуючих рішень; коротка характеристика обґрунтування вибору методів, засобів та середовища розробки, основні принципи проектування пристрою (системи, комплексу), виявлення обмежень на можливі методи і способи рішення задачі, вибір методів, засобів, технологій, що використовуються, та їх методика; з урахуванням проведеного аналізу подається обґрунтування необхідності (доцільності) розробки пристрою (системи) згідно з темою кваліфікаційної роботи та зазначенням основних пунктів розробки, які визначають тему та зміст кваліфікаційної роботи бакалавра.

Розділ 2. Опис і обґрунтування проєктних рішень

Структура розділу:

Опис функціонування системи.

Розробка структурної схеми системи.

Розробка діаграми процесів, які відбуваються в системі, та їх принципова схема.

Описується хід теоретичної побудови моделі проєкту з його обґрунтуванням, наводяться схеми та їх детальний опис, розробляється архітектура системи, проводиться їх аналіз, розробляються алгоритми, концептуальне проектування баз даних і т.ін., ухвалюються різні стратегічні рішення. За необхідності наводиться математична модель розробленої системи (комплексу, програмного продукту).

Розділ 3. Практична реалізація роботи

Структура розділу:

Розробка блок-схем та опис алгоритмів функціонування системи.

Наводяться розрахунки і експериментальні матеріали, які підтверджують вірність проектних та програмних рішень, наведених у кваліфікаційній роботі бакалавра, а саме наводяться алгоритми, які реалізують функціональність системи. Розробка класів, функцій, таблиць баз даних, взаємодії компонентів системи. Реалізація зв'язних, системних та програмних інтерфейсів. Компонування частин системи.

Розглядаються механізми або алгоритми захисту розробленого програмного забезпечення (коротко наводиться конкретний алгоритм або метод).

Наводяться скріншоти розробленого програмного забезпечення та інструкція користувача. Якщо скріншоти та інструкція користувача містить велику кількість ілюстрацій, то, за необхідності, вони можуть бути винесені в додатки.

Висновки

Містить критичний аналіз отриманих результатів, методи розв'язання поставленої в роботі задач (проблеми), їх практичний аналіз, порівняння з відомими розв'язками, наголошення на якісних та кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтованість їх достовірності, наводиться оцінка одержаних результатів роботи або окремих її етапів (також за наявності негативних), опис перспектив розвитку роботи, а також рекомендації щодо їх практичного застосування. За обґрунтованість висновків несе відповідальність тільки сам здобувач вищої освіти.

Перелік використаних джерел

Після тексту роботи приводиться список використаних джерел. До переліку слід включати виключно ту літературу та інтернет-джерела, які дійсно використовувались в роботі. Список використаних джерел необхідно розміщувати в тій послідовності, в якій вони з'являються в роботі (або в алфавітному порядку) із посиланням на неї у роботі. Бібліографічний опис літератури складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Посилання на літературу в тексті роботи розміщують у квадратних дужках після відповідної цитати, наприклад [3, с.387].

ЗВО має забезпечити припинення (обмеження) використання джерел інформації держави-агресора в освітньому процесі, під час проведення досліджень й оприлюднення їх результатів [11, с.48].

Додатки розташовуються після переліку використаних джерел і містять необхідний ілюстративний і довідковий матеріал, а саме: графічні матеріали (наприклад, ілюстрації та таблиці, креслення, схеми, роздруковані тексти комп'ютерних програм та результати їх роботи тощо), складні алгоритми,

програми, результати обчислень, таблиці допоміжних і проміжних даних; матеріали, які є необхідними для повноти кваліфікаційної роботи, але включення їх в основну частину проєкту може змінити упорядковане та логічне подання роботи; матеріали, які через великий обсяг, специфіку або форми подання не можуть бути внесені до основної частини (наприклад схеми, перелік елементів, специфікації, опис комп'ютерних програм, результати моделювання та інше), на які повинні бути посилання у відповідних розділах.

Кафедра математичного моделювання ЧНУ

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Загальні вимоги

Робота подається у друкованому вигляді.

Мова пояснювальної записки – українська.

Робота повинна відповідати вимогам ДСТУ, які подано нижче у таблиці “Державні стандарти (загальний перелік)”, що слід застосовувати при оформленні кваліфікаційних робіт бакалавра спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”.

Найменування документу	Стандарт
Пояснювальна записка	ДСТУ 1.5:2003 Правила побудови, викладення, оформлення та вимоги до змісту нормативних документів ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення ДСТ 2.104-2006 ЄСКД. Основні написи ДСТ 2.105-95 ЄСКД. Загальні вимоги до текстових документів ДСТ 2.106-96 ЄСКД. Текстові документи ДСТ 23501.4-79 САПР. Загальні вимоги до програмного забезпечення ДСТ 24.203-80 АСУ. Вимоги до змісту загальносистемних документів ДСТ 24.301-80 АСУ. Загальні вимоги до виконання текстових документів ДСТ 19.106-78 ЄСПД. Вимоги до програмних документів, виконаних друкованим чином ДСТ 19.404-79 ЄСПД. Пояснювальна записка. Вимоги до змісту і оформлення
Специфікація	ДСТ 2.106-96 ЄСКД. Текстові документи ДСТ 19.202-78 ЄСПД. Специфікація. Вимоги до змісту і оформлення
Креслення	ДСТ 2.109-73 ЄСКД. Основні вимоги до креслень ДСТ 2.119-73 ЄСКД. Ескізний проєкт ДСТ 2.120-73 ЄСКД. Технічний проєкт ДСТ 2.417-78 ЄСКД. Правила виконання креслень друкованих плат ДСТ 24.304-82 АСУ. Вимоги до виконання креслень
Схеми	ДСТ 2.701-76 ЄСКД. Схеми. Вигляд і типи. Загальні вимоги до виконання ДСТ 2.702-75 ЄСКД. Правила виконання електричних схем ДСТ 2.708-81 ЄСКД. Правила виконання електричних схем цифрової обчислювальної техніки ДСТ 2.711-82 ЄСКД. Схема ділення виробу на складники ДСТ 19.701-90 ЄСПД. Схеми алгоритмів і програм. Позначки умовні графічні

Найменування документа	Стандарт
Програми і програмні документи	ДСТ 19.101-77 ЄСПД. Вигляд програм і програмних документів ДСТ 19.105-78 ЄСПД. Загальні вимоги до програмних документів ДСТ 19.401-78 ЄСПД. Текст програми ДСТ 19.402-78. Опис програми
Опис	ДСТ 24.204-80 АСУ. Опис постановки задачі
Звіт	ДСТ 7.32-2001 ССІБВС. Звіт про науково-дослідницьку роботу. Структура і правила оформлення

Бібліографічний опис документів здійснюється за ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

Технічні вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи надано у наступній таблиці.

Таблиця “Технічні вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи”

Обсяг	Обсяг основного тексту має становити 40-60 сторінок формату А4.
	До загального обсягу кваліфікаційної роботи бакалавра не входять завдання на кваліфікаційну роботу, анотація, перелік скорочень, символів та спеціальних термінів, додатки, таблиці та ілюстрації, які повністю займають площу сторінки.
Інтервал	Пояснювальну записку друкують на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210x297 мм) з використанням шрифту Times New Roman
Шрифт	Times New Roman текстового редактора Word розміром (кеглем) 14 пт.
Береги	Текст роботи необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – 30 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20
Кількість рядків	До тридцяти рядків на сторінці. Абзацний відступ – 1,25 см.

Отримані нові наукові результати і запропоновані нові технічні рішення автор роботи оформляє та подає для опублікування у вигляді статей і патентів на винаходи. Наявність наукової публікації і/або поданої заявки на винахід підтверджують науковий рівень кваліфікаційної роботи, а також засвідчують її наукову новизну та практичну цінність.

Оформлення заголовків

Текст роботи розбивається на розділи, підрозділи і пункти, які повинні мати порядкові номери арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті і означатися арабськими цифрами без крапки, наприклад 1, 2, 3 і т.д.

Структурні елементи “Анотація”, “Зміст”, “Перелік скорочень, символів та спеціальних термінів”, “Вступ”, “Висновки”, “Перелік використаних джерел” не нумерують, а їхні назви є заголовками структурних елементів.

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 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1, 1.1.2 і т.д.

Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) напівжирного написання з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці у підбір до тексту. У кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Кожний розділ потрібно починати з нової сторінки. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено порожній або тільки один рядок тексту, також забороняється скорочувати та переносити в них слова.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не меншою, ніж один рядок. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті. Відстань між рядом тексту і таблицею, формулою або ілюстрацією, та після них повинна складати один рядок.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів роботи слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Посилання в тексті на розділи (підрозділи) виконується за формою: "...наведено в розділі 3 (підрозділі 3.2)".

Нумерація сторінок

Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, включаючи і додатки, дотримуючись наскрізної нумерації. Номер сторінки проставляють у правому нижньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок роботи, але не нумерують його. Номер сторінки проставляють на всіх сторінках пояснювальної записки (включаючи додатки при їх наявності) починаючи зі змісту.

Ілюстрації і таблиці, розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки.

Оформлення ілюстрацій

Усі графічні матеріали кваліфікаційної роботи (діаграми, графіки, схеми, фотографії, ілюстрації, ескізи, рисунки тощо) повинні мати однаковий підпис “Рисунок”. Ілюстрації слід розміщувати по центру безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби – в додатках до кваліфікаційної роботи. На всі рисунки мають бути посилання. Нумерація рисунків має бути за розділами, наприклад:

Рисунок 2.1 – Приклад нумерації рисунку

Рисунок або креслення, таблицю, розміри яких більше формату А4, враховують як одну сторінку і виносять у додатки.

Ілюструвати роботу слід, виходячи із певного загального задуму, за ретельно продуманим тематичним планом, що допомагає уникнути випадкових рисунків, пов'язаних із другорядними деталями тексту і запобігти невиправданним пропускам ілюстрацій до найважливіших тем. Кожен рисунок має відповідати тексту, а текст – рисунку.

Ілюстрації позначають словом “Рисунок” і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком рисунків, поданих у додатках. Номер рисунку складається з номера розділу і порядкового номера рисунку, між якими ставиться крапка. Наприклад: Рисунок 2.3 (третій рисунок другого розділу). Номер рисунку, його назву розміщують послідовно під рисунком з вирівнюванням по ширині сторінки. Якщо в розділі подано один рисунок, то його нумерують за загальними правилами.

Посилання на рисунки розміщують у вигляді виразу в круглих дужках “(рис. 4.2)” або типу: “...див. рис. 4.2” або “... як це показано на рис. 4.2”.

При виконанні схем алгоритмів необхідно дотримуватися стандарту ДСТУ ISO 5807:2016.

Оформлення таблиць

Цифровий матеріал або результати численних однотипних розрахунків, як правило, оформлюють у вигляді таблиць. Методика розрахунків приводиться лише для першого варіанту, а для інших – відображаються тільки результати у формі таблиць.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку або з поворотом за стрілкою годинника. На всі таблиці мають бути посилання в тексті.

Таблиця повинна мати назву і номер. Назву друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею, аналогічно нумерують таблицю, якщо вона одна у тексті. Назва має бути стислою і відображати зміст таблиці.

Нумерувати таблиці слід арабськими цифрами з порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад: Таблиця 1.3 – третя таблиця першого розділу.

Структура таблиці подана на рисунку нижче.

Таблиця _____ – Тематичний заголовок таблиці
номер

Заголовок граfi (стовпця)	Заголовки граф		Заголовки граф	
	Підзаголовк и граф	Підзаголовк и граф	Підзаголовки граф	Підзаголовки граф
Рядки				
Рядки				

Рисунок 4.1 – Структура таблиці

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею.

Якщо рядки або граfi таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик. При поділі таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці. Слово “Таблиця__” вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: “Продовження таблиці__” із зазначенням номера таблиці.

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 в підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

Текст у таблиці варто друкувати кеглем 12 з одинарним інтервалом. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не надані, то в ньому ставлять прочерк.

Оформлення формул та рівнянь

Формули повинні бути виконані у редакторі формул Microsoft Equation або Math Type, графіки та діаграми — за допомогою редакторів Microsoft Excel, OpenOffice Calc, Microsoft Visio, MathCad або Microsoft Graph.

Математичні формули і вирази, які є в роботі, необхідно пояснити. Якщо формула запозичена з літератури, то можна обмежитися посиланням на джерело і розкрити суть символів, що входять в неї. Оригінальні формули пояснюються в ході їх обґрунтування. При цьому наводяться не всі елементарні проміжні результати, а лише основні етапи висновку формули і остаточний результат.

Позначення величин пояснюють при їх першій появі в тексті. Всі математичні та хімічні вирази, а також знаки математичних дій, в тексті для досягнення єдиного стилю друкуються прописними буквами.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Вище і нижче кожної формули (або рівняння), а також після рядків пояснень (при їх наявності) повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули у роботі (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу, навіть якщо формула лише одна.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (2.4) – четверта формула другого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку, при цьому, сама формула (або рівняння), друкується посередині рядка.

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 з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки. Формули, що йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою, безпосередньо за формулою до її номера.

Приклад:

Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{(D_1^2 + D_2^2)}},$$

де M_1, M_2 – математичне сподівання;

D_1, D_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 “×”.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до

речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації:

- а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово;
- б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Детальнішу інформацію стосовно запису числових значень див. ДСТУ 1.5:2015.

Оформлення переліків

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку.

Перед кожною позицією переліку слід ставити дефіс (не нумеруючий) або малу літеру української абетки з дужкою (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня – відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Оформлення програм, програмних та конструкторських документів

Вигляд програм, програмних та конструкторських документів для розроблюваних засобів (пристроїв, систем, комплексів, обчислювальних машин) незалежно від їх призначення і області застосування встановлені ДСТ 19.101-77 та згідно вимог стандартів ЄСІД та ЄСКД відповідно.

Рекомендується використовувати наступні мови програмування: C/C++; Assembler; C# та технологія .NET; Python; PHP, HTML, Java-script, Java, CSS, ASP та інші мови WEB- програмування; інші мови програмування й середовища розробки для бездротових пристроїв (смартфонів, планшетів, smart – пристроїв та ін.).

Інтерфейс програми повинен бути україномовний, зручний та інтуїтивно зрозумілий, якщо програма складна для інтуїтивного сприйняття – вона повинна містити довідку. Програма має містити копірайти студента, що її розробив.

Для фрагментів програмного коду в пояснювальній записці (рекомендується до 10-12 рядків коду одного прикладу на одній сторінці основних розділів) та текстів програмних модулів у додатках слід використовувати шрифт – Courier New.

Текст програми наводиться у кваліфікаційній роботі бакалавра в додатках, на аркушах А4, без рамки.

Для представлення програмного коду в додатках допустимо використовувати такий шрифт розміром (кеглем) 10 пт з одинарним міжрядковим інтервалом. Кожний окремий файл друкується з нової сторінки, на початку якої вказується його назва та призначення.

Текст програми повинен містити коментарі мовою, якою написано пояснювальну записку кваліфікаційної роботи. Нумерація сторінок даного

додатку здійснюється вгорі сторінки по правому краю.

Кожна сторінка пояснювальної записки повинна містити рамку, де основний напис для заголовних та наступних аркушів текстових документів повинні відповідати стандарту ДСТ 2.104-2006.

Оформлення графічних матеріалів. Умовні позначення

Структурна схема – це сукупність елементарних ланок об'єкта (системи керування тощо, яка реалізовує елементарну функцію) і зв'язків між ними. Елементарні ланки зображаються прямокутниками, а зв'язки між ними – суцільними лініями зі стрілками, що показують напрям дії ланки.

Функціональна схема – це схема, яка показує логіку роботи системи. Представляє собою схему пристрою, системи, апарату в якій основні вузли (блоки), що утворюють її, зображено прямокутниками та іншими фігурами, а зв'язок між ними показано лініями зі стрілками.

Функціональні схеми можуть виконуватися:

в менш деталізованому – на схемі зображають найбільш важливі блоки системи і зв'язки між ними;

в більш деталізованому вигляді – схема зображується більш детально, що полегшує її читання та більш повно ілюструє принцип роботи системи.

Діаграма процесів – візуальне представлення графу процесів. Граф процесів є різновидом графу станів скінченного автомату, вершинами якого є певні дії, а переходи відбуваються по завершенню дій.

Процес (дія) є фундаментальною одиницею визначення поведінки системи. Процес отримує множину вхідних сигналів та перетворює їх на множину вихідних сигналів. Одна із цих множин, або обидві водночас, можуть бути порожніми. Кожен процес може виконуватись один, два, або більше разів під час одного запуску системи. Деякі процеси можуть вимагати певної послідовності.

Процеси зображаються овалами, а зв'язки між ними – вигнутими лініями зі стрілками.

Блок-схема – опис алгоритму у вигляді блоків рішення задачі для її аналізу або розв'язування за допомогою спеціальних символів (геометричних фігур), які позначають такі елементи, як операції, потік, дані тощо.

Блок вхідних та вихідних даних прийнято позначати паралелограмом, блок обчислень (обробки) даних – прямокутником, блок прийняття рішень – ромбом, еліпсом – початок та кінець алгоритму.

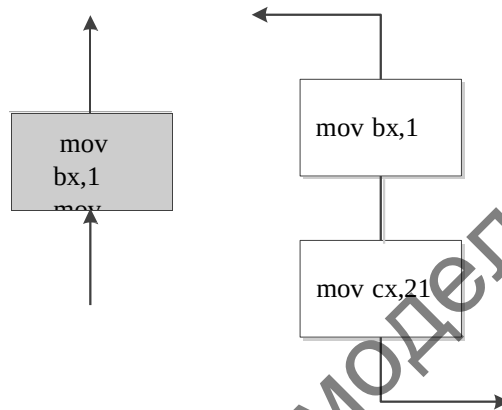
У графічних матеріалах пояснювальній записки написи пишуться мовою, на якій написано кваліфікаційну роботу бакалавра, якщо вони не є специфічними технічними термінами, аналогів яких немає в даній мові.

Правила виконання схем алгоритмів і програм автоматичним або ручним засобом регламентуються ДСТ 18.002-80, що повністю відповідає міжнародному стандарту ISO 2636-73. Застосовані УГП – умовні графічні позначки (символи), операції, що відбивають основний процес обробки даних і програмування, встановлені ДСТ 18.701-90, позначка символів відповідає ISO 1028-73.

Правила застосування символів та виконання схем

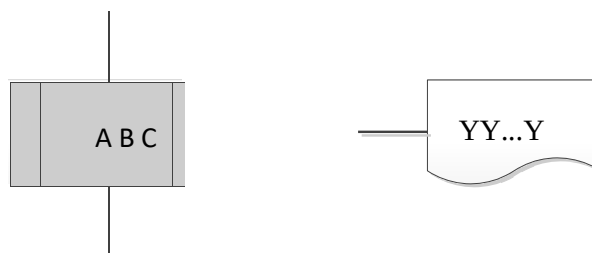
Символи в схемі повинні бути розміщені рівномірно. Слід дотримуватися розумної довжини з'єднань і мінімальної кількості довгих ліній. Вони повинні бути одного розміру та не повинні змінюватися кути й інші їх параметри.

Мінімальну кількість тексту, необхідного для розуміння функції даного символу, слід розміщувати всередині даного символу. Текст для читання повинен записуватися зліва направо чи зверху донизу незалежно від напрямку потоку потоку у відповідності з рисунком.



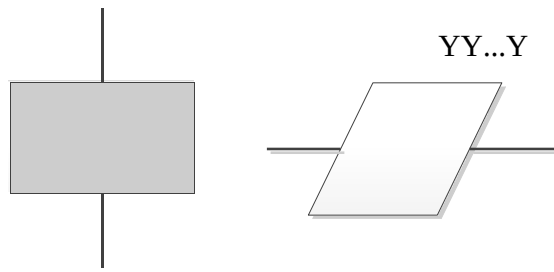
Якщо об'єм тексту, який розміщується всередині символу, перевищує його розміри, слід використовувати символ коментарю або текст слід розмістити на окремому аркуші та давати перехресне посилання на символ.

У схемах може використовуватися ідентифікатор символів, визначає символ для використання в довідникових цілях в інших елементах документації (наприклад, в лістингу програми). Ідентифікатор символу повинен розміщуватися з лівого боку над символом у відповідності з рисунком.



У схемах може використовуватися опис символів – будь-яка інша інформація, наприклад, для покращення розуміння функції як частини схеми.

Опис символу повинен бути розміщений з правого боку над символом.



Для використання в якості посилання на документацію текст на схемі для символів, що відображають способи виведення, повинен розміщуватися з правого боку над символом, а текст для символів, що відображають способи введення – з правого боку під символом.

У схемах може використовуватися докладний опис, який позначається за допомогою символу зі смужкою для процесу або даних. Символ зі смужкою вказує, що в цьому ж комплекті документації в іншому місці є більш докладний опис відміченого елемента блок-схеми та являє собою будь-який символ, всередині якого в верхній частині проведена горизонтальна лінія. Між цією лінією та верхньою лінією символу розміщено ідентифікатор, що вказує на докладний опис даного символу.

Правила виконання з'єднань

Потоки даних або потоки керування в схемах показуються лініями. Напрямок потоку зліва направо та зверху донизу вважається стандартом. В випадках, коли необхідно ввести більшу ясність в схему (наприклад, при з'єднаннях), на лініях використовуються стрілки. Якщо потік має напрямок,

відмінний від стандартного, стрілки повинні вказувати цей напрямок.

У схемах слід уникати перетину ліній. Лінії, які перетинаються, не мають логічного зв'язку між собою, тому зміна напрямку в точках перетину не допускається. Дві або більше вхідних ліній можуть об'єднуватися в одну вихідну лінію. Якщо дві або більше лінії об'єднуються в одну лінію, місце об'єднання повинно бути зміщено. Лінії в схемах повинні входити до символу або з лівого боку, або зверху, а виходити або з правого боку, або знизу. Лінії повинні бути спрямовані до центру символу.

При необхідності лінії в схемах слід розривати для уникнення зайвих перетинів або дуже довгих ліній, а також, якщо схема складається з декількох сторінок. З'єднувач на початку розриву називається зовнішнім з'єднувачем, а з'єднувач в кінці – внутрішнім.

Посилання до сторінок може бути приведені спільно з символом коментарю для їх з'єднувачів.

Оформлення загальних правил цитування та посилання на використані джерела

Використання праць інших авторів можливе лише шляхом цитування, перефразування або узагальнення. При написанні кваліфікаційної роботи здобувач повинен посилатися на цитовану літературу, або на ту літературу, звідки взято ідеї, висновки, задачі, питання, вивченню яких присвячена робота. Посилатися слід на останні видання публікацій.

Якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке є посилання.

Посилання в тексті на літературні джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, "... у працях [1, с. 134; 3, с.29]..."

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

При посиланні слід писати: "... у розділі 3..." "...дивись 3.2..." "...за 1.2.3..." "...відповідно до 2.2.1.3..." "...на рис. 1.3..." або "...на рисунку 1.3 ..." "...у таблиці 4.1 ..." "... (див. 2.4) ..." "...за формулою (2.3)..." "... у рівняннях (1.1)- (1.3)..." "...у додатку В..."

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати. Загальні вимоги до цитування такі:

а) текст цитати починається і закінчується лапками і наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, із збереженням особливостей авторського написання. Наукові терміни, запропоновані іншими авторами, не виділяються лапками, за винятком тих, що викликали загальну полеміку. У цих випадках використовується вираз "так званий";

б) цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту та без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, наприкінці). Якщо перед випущеним текстом або за ним стояв розділовий знак, то він не зберігається;

в) кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

г) при непрямому цитуванні (переказі, викладі думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів і давати відповідні посилання на джерело;

д) якщо необхідно виявити ставлення до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання;

е) коли здобувач, наводить цитату, виділяючи в ній деякі слова, то робиться спеціальне пояснення, тобто після тексту, який пояснює виділення, ставиться крапка, потім дефіс і вказуються ініціали автора, а весь текст застереження вміщується у круглій дужці.

Перевірка на плагіат та дотримання принципів академічної доброчесності

Роботу, автор якої допустився плагіату (дослівного запозичення чужого тексту без посилання на джерело), не допускають до захисту.

Науковий керівник роботи несе персональну відповідальність за перевірку роботи на плагіат.

За результатами перевірки в електронній системі виявлення збігів/ідентичності/схожості в текстах і відсутності у кваліфікаційній роботі плагіату члени кафедри математичного моделювання ухвалюють колегіальне рішення, яке може бути перевірене незалежними експертами, призначеними наказом ректора за ініціативою адміністрації або Комісії з академічної доброчесності та корпоративної етики університету. У разі ігнорування науково-педагогічними працівниками встановленої процедури перевірки робіт на наявність академічного плагіату до керівника кваліфікаційної роботи і завідувача кафедри можуть бути застосовані заходи дисциплінарного впливу. Викладач-керівник роботи за пропозицією Комісії з академічної доброчесності і корпоративної етики рішенням адміністрації може бути позбавлений права керувати підготовкою кваліфікаційних робіт строком на 2 роки. До завідувача кафедри за недотримання порядку перевірки текстів кваліфікаційних робіт на відсутність плагіату можуть бути застосовані заходи дисциплінарного впливу, передбачені Кодексом законів про працю України.

Електронні версії кваліфікаційних робіт безтерміново зберігаються в репозитарії Університету, а посилання на них розміщують на сайті університету в розділі освітньої діяльності (на сайті навчально-методичного відділу). При використанні матеріалів кваліфікаційних робіт посилання на них є обов'язковим.

Оформлення переліку скорочень, символів та спеціальних термінів

Перелік повинен розташовуватись стовпцем. Ліворуч в абетковому порядку наводять умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни, праворуч – їх детальну розшифровку.

Оформлення додатків

Додатки слід оформлювати як продовження роботи на її наступних сторінках, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті пояснювальної записки.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках роботи, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово “Додаток” і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток Б.

Додатки повинні мати спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок Б.2 – другий рисунок додатку Б; таблиця В.1 – перша таблиця додатку В; формула (А.3) — третя формула додатку А.

У посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: “... на рис. Б.2”; “... в таблиці В.1 ...”, або “... в табл. Б.2...”; “... за формулою (В.1) ...”; “...у рівнянні (Г.2) ...”.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи і підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому випадку перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, Б.2 – другий розділ додатка Б; А.2.3 – третій підрозділ другого розділу додатка А.

Ілюстрації, таблиці та формули, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рисунок А.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка А); формула (Б.4) – друга формула додатка Б.

ПОРЯДОК І ТЕРМІНИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Підготовка до захисту

У процесі виконання роботи здобувач вищої освіти зобов'язаний інформувати наукового керівника і кафедру про хід проведення роботи відповідно до попередньо складеного календарного плану.

При підготовці до захисту необхідно скласти доповідь, підготуватися до відповідей на запитання і приготувати демонстраційні матеріали, зокрема, програмні засоби. Підготовка до демонстрації результатів, установка і тестування програмних засобів, презентацій виконується напередодні захисту за узгодженням із лаборантом кафедри за згодою завідувача кафедри.

Комп'ютерна презентація повинна бути надана в електронному вигляді для її демонстрації при доповіді виконавця кваліфікаційної роботи.

При підготовці усної доповіді рекомендовано попередньо скласти її у вигляді документу (близько 3 сторінок друкарського тексту), кілька разів прочитати, визначити, скільки часу займає доповідь. Користуватися текстом доповіді безпосередньо під час захисту не рекомендується. Метою підготовки документу є краща якість підготовки доповіді і оцінка часу що вимагається на доповідь. На доповідь відводиться не більше 5-7 хвилин. У доповіді необхідно пояснити тему, коротко охарактеризувати предметну область, визначити і обґрунтувати мету роботи, тезово описати проведені дослідження і проєктні етапи, виділити і охарактеризувати результати роботи.

Здобувачу вищої освіти варто врахувати наступні поради при підготовці тексту своєї доповіді: в доповіді потрібно обов'язково відобразити мету роботи, її обґрунтування, відобразити результати роботи, охарактеризувати їх і підкреслити те, що виконано особисто автором роботи в ході її виконання; використовувати прості слова і прості стверджувальні пропозиції; повторювати іменники, уникати займенників; доповідь не повинна містити зайвих подробиць, технічних деталей, особливо якщо вони відносяться до загальновідомих відомостей. Типовою помилкою доповідача є викладення в доповіді лише загальновідомих або широко відомих фактів з предметної області, або докладний опис існуючих технічних засобів, моделей, відомих алгоритмів; не варто детально описувати кожен плакат і пояснювати кожне позначення на ньому. Доповідь не повинна бути побудована виключно навколо пояснення того, що зображено на плакатах, навпаки – необхідно зобразити на плакатах ті істотні моменти роботи, які не можна обійти в доповіді. При підготовці до відповідей на питання слід врахувати також, що питання комісії можуть стосуватися не лише змісту і особливостей самої роботи, але носити загальнотеоретичний характер. Перш за все, на захисті висвітлюються ті теоретичні питання, які пов'язані з тематикою роботи, але можуть виникнути інші питання, пов'язані з навчальними курсам, прочитаними під час навчання. Тому перед захистом необхідно ще раз ретельно повторити матеріали, основні положення яких можуть виявитися забутими.

Порядок допущення здобувачів вищої освіти до захисту кваліфікаційної роботи

До захисту кваліфікаційної роботи допускаються виключно здобувачі, що не мають академічної заборгованості.

Для допуску до захисту здобувач повинен не менше ніж за три дні до дати захисту надати до ЕК наступний пакет документів:

- паперову версію пояснювальної записки, оформлену згідно діючих вимог та підписану автором, керівником та консультантами;
- електронні версії пояснювальної записки;
- роздрукований і підписаний відгук керівника;
- роздруковану і підписану рецензію;
- роздрукований звіт з перевірки роботи на плагіат (відсоток запозичень чи модифікованого тексту не повинен перевищувати 20%);
- конверти розміром 11×16 см, що наклеюються на першу сторінку
- обкладинки (один над одним), в які вкладаються: (1) відгук керівника та рецензія та (2) звіт з перевірки на плагіат.

Підготовлена до захисту кваліфікаційна робота підписується автором та керівником на титульному аркуші. Аркуш із завданням на проєктування повинен бути підписаний виконавцем та керівником кваліфікаційної роботи.

До подання на підпис завідувачу кафедри для допуску до захисту, пояснювальна записка кваліфікаційної роботи повинна бути представлена у вигляді зброшурованої книжки.

На засіданні ЕК приймається рішення про допуск здобувача вищої освіти до захисту. У разі негативного рішення здобувачу та його керівникові надаються пояснення недопуску у вигляді протоколу з результатами перевірки кваліфікаційної роботи на плагіат, зауваженнями до змісту, оформлення та ін.

Здобувач вищої освіти, що не надав у зазначені терміни матеріали, вказані вище, без поважних причин, до захисту кваліфікаційної роботи не допускається.

До захисту не допускаються кваліфікаційні роботи:

- при невиконанні здобувачем вищої освіти істотних пунктів завдання;
- за наявності грубих помилок, неправильних рішень;
- при істотних порушеннях правил оформлення пояснювальної записки та графічної частини роботи;
- при незадовільних відповідях здобувача під час співбесіди або попередньому розгляді кваліфікаційної роботи на кафедрі;
- за наявності плагіату.

Захист кваліфікаційної роботи

Для проведення захистів наказом по університету створюється екзаменаційна комісія. Головою комісії, як правило, призначається кваліфікований фахівець за даним напрямом, що не є співробітником кафедри (або факультету). Заступником голови призначається завідувач кафедри. Членами комісії призначаються досвідчені викладачі, співробітники різних кафедр, що беруть участь в підготовці бакалаврів даної спеціальності.

Під час захисту кваліфікаційної роботи здобувач повинен показати не тільки знання теми, але й ступінь оволодіння професійним методом мислення, логічним і статистичним аналізом задач, що вирішуються, здатність до самостійної науково-технічної праці, уміння чітко, і ясно викладати свої думки і висновки.

Варто пам'ятати, що здобувач не просто викладає, а й захищає свої пропозиції. На захист здобувачу відводиться не більше 20 хвилин, із яких до 35 відсотків слід відводити на доповідь. Решту часу займають відповіді здобувача на запитання та демонстрацію додаткових матеріалів (програм, презентацій, прототипів і т. ін.).

Захист кваліфікаційної роботи здійснюється державною мовою.

Наприкінці захисту заслуховується відгук керівника та рецензія на роботу. Після чого надається слово здобувачу для погодження чи заперечення зазначених недоліків у його роботі із обґрунтуванням своєї точки зору.

Після захисту останнього здобувача комісія на закритій нараді визначає оцінки здобувачів за захист. По закінченню наради всім здобувачам, які захищались в поточний день оголошуються рішення щодо оцінки та присвоєння відповідної кваліфікації.

За винятком закритої наради, допускається присутність на захисті всіх бажаючих.

Основні критерії оцінювання кваліфікаційної роботи

За результатами прилюдного захисту роботи виставляється оцінка, яка складається з:

- оцінки виконаної роботи, яка включає наступне: оригінальність тексту оглядової частини роботи; обґрунтованість методики дослідження; відповідність висновків завданням дослідження; чіткість, логічність, послідовність викладення матеріалу, грамотність; якість і правильність оформлення роботи, етичний аспект роботи й т. ін.;
- оцінки доповіді, яка повинна бути лаконічною і логічною. Здобувач повинен вміти вести полеміку з питань дослідження у роботі;
- оцінки глибини і правильності відповідей здобувача на запитання членів ЕК;
- оцінки якості оформлення й змісту пояснювальної записки та графічної частини із дотриманням своєчасності підготовки роботи до захисту згідно із графіком виконання, визначених у Завданнях до роботи.

Основними критеріями при оцінюванні кваліфікаційної роботи є:

- повнота розкриття теми і ступінь вирішення задачі (і практичної реалізації цього рішення – для проєктів);

- самостійність здобувача при підготовці роботи, об'єм виконаних їм робіт, які оцінюються, перш за все, керівником;
- якість і обґрунтованість ухвалених технічних рішень;
- деталі розкриття процесу проектування (процесу досліджень) в пояснювальній записці;
- ступінь застосування отриманих при навчанні знань і умінь;
- якість оформлення роботи.

Оцінювання кваліфікаційної роботи бакалавра здійснюється згідно із таблицею:

№	Вид діяльності	Максимальна кількість балів ECTS за вид діяльності
1	Оцінка виконаної роботи на кафедрі із урахуванням результатів попереднього захисту	25
2	Оцінка рецензента	25
3	Виступ здобувача на захисті та відповіді на питання	30
4	Оформлення роботи	10
5	Впровадження результатів	10
	ВСЬОГО	100

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів, узгоджені зі шкалою ECTS

Кількість балів	Оцінювання	
	в системі ECTS	в національній системі
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	
35 – 49	Fx	незадовільно
1 – 34	F	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стандарт вищої освіти України перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 122 – Комп’ютерні науки // Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 10.07.2019. № 962.– 25 с.
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/07/12/122-kompyut.nauk.bakalavr-1.pdf>
2. Стандарт вищої освіти України другий (магістерський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 122 – Комп’ютерні науки // Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 28.04.2022. № 393.– 15 с.
URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vyshcha/standarty/2021/03/19/124%20Systemnyy%20analiz_mahistr_18_03_21_331.doc
3. Положення про організацію освітнього процесу в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича // Затверджено Вченою радою ЧНУ (протокол №12 від 02.09.2024 р.) і введено в дію наказом ректора ЧНУ від 03.09.2024. № 301.– 84 с.
URL: <https://www.chnu.edu.ua/media/mp1hio45/polozhennia-pro-osvitnii-protses.pdf>
4. Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та організацію роботи Екзаменаційної комісії в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича // Затверджено Вченою радою ЧНУ (протокол №5 від 25.05.2020 р.) і введено в дію наказом ректора ЧНУ від 27.05.2020. № 140.– 15 с. URL: <https://www.chnu.edu.ua/media/djcdodmf/polozhennia-pro-atestatsiiu-zdobuvachiv-vyshchoi-osvity.pdf>
5. Положення про виявлення та запобігання академічному плагиату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича // Затверджено Вченою радою ЧНУ (протокол №12 від 02.09.2024 р.) і введено в дію наказом ректора ЧНУ від 03.09.2024. № 301.– 21 с. URL: https://www.chnu.edu.ua/media/vupnho4k/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf
6. Державний стандарт України. ДСТУ 3008-2015 “Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання” / [На заміну ДСТУ 3008-95; чинний від 2017-07-01].– Київ: ДП УкрНДНЦ, 2016.– 31 с.
URL : http://www.knmu.kharkov.ua/attachments/3659_3008-2015.PDF.
7. ДСТУ 3659 3008-2015 Документи. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – Київ: Наказ ДП УкрНДНЦ від 22 червня 2015 р. № 61 з 2017-07-01.– 26 с.
8. Державний стандарт України. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання». URL: https://kubg.edu.ua/images/stories/podii/2017/06_21_posylannia/dstu_8302.pdf.
9. Стандарти з інформації, бібліотечної і видавничої справи. URL:

<http://gntb.gov.ua/files/sibid.pdf>.

10. ДСТУ ISO 5807:2016 Оброблення інформації. Символи та угоди щодо документації стосовно даних, програм та системних блок-схем, схем мережевих програм та схем системних ресурсів (ISO 5807:1985, IDT). URL: https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=67202.

11. Роз'яснення щодо застосування Критеріїв оцінювання якості освітньої програми: методичний посібник [Електронне видання] / А. Бутенко, Г. Денискіна, О. Єременко, О. Книш, І. Сімшаг, О. Требенко. – Київ: Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти, 2024. – 127 с. [https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2024 ...](https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2024...)

Додаток А. ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ БАКАЛАВРА

Орієнтовні теми кваліфікаційних робіт для студентів спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”:

1. Розробка онлайн-вікторини «Музичний Ерудит».
2. Web-орієнтована система бронювання для салону краси.
3. Створення керуючої програми для верстатів з числовим програмним керуванням.
4. Розробка комп'ютерної гри «MegaMan».
5. Розробка інформаційної веб-сторінки «Банк крові».
6. Створення ігрового 2D додатку в середовищі програмування Unity.
7. Автоматизація процесів реклами в інтернет-магазині.
8. Розробка веб-додатку використання бібліотек для роботи з даними та обробки результатів запитів.
9. Розробка цифрового календаря для щоденного користування.
10. Розробка гри в середовищі Unity 3D.
11. Створення інтерактивної веб-сторінки «Допомога туристу» з використанням фреймворка React.
12. Побудова діаграми Ганта.
13. Редагування графічних 3D-моделей із використанням OpenGL.
14. Розробка системи «онлайн поліклініка».
15. Створення телеграм-бота для моніторингу вартості криптовалют засобами Ruby-on-Rails.
16. Моделювання гри з використанням методології ООП.
17. Telegram-бот для замовлень.
18. Створення мобільного застосунку для моніторингу відвідуваності студентів та розкладу.
19. Побудова різницевих схем Гіра та дослідження їх стійкості.
20. Створення вебсайту «My favorite movie».
21. Розробка опитувальника за допомогою телеграм бота.
22. Створення веб-додатку для централізації волонтерства.
23. Створення засобів управління пристроєм за допомогою жестів рук з використанням бібліотеки MediaPipe.
24. Створення веб-сайту «Туристичний путівник».
25. Розробка комп'ютерної гри засобами мови C++.
26. Розробка програмного забезпечення для спілкування людей з обмеженими можливостями на ОС Android.
27. Створення веб-сайту «Історія Скандинавії».
28. Розробка вебдодатку “Інтернет-магазин «Pearl»”.
29. Розбір вебсайту засобами мови Ruby.
30. Розробка програмного засобу візуалізації 2D/3D сцен.
31. Створення веб-додатку “Домашня фільмотека”.

32. Створення гри в середовищі Unity.
33. Візуалізація алгоритму угорського методу розв'язку задачі про оптимальне призначення.
34. Багатофакторний регресійний аналіз.
35. Використання Node.js для створення архітектури сервера додатку на прикладі телеграм бота.
36. Створення настільного додатку для визначення жанру книжок.
37. Експорт Revit проєктів, застосування засобів Unity для трансформацій 3D-об'єктів.
38. Створення веб-сайту для читання книг з паралельним перекладом.
39. Створення 2D гри "Змійка".
40. Створення фреймворку для розробки ігор.

Кваліфікаційну роботу магістра пропонується виконувати у відповідності з одним з таких напрямів наукових досліджень:

1. Розробка наукових і методологічних основ побудови інформаційних систем управління.
2. Розробка та побудова інформаційних моделей об'єктів автоматизації або процесів, що автоматизуються.
3. Розробка моделей автоматизованих робочих місць на базі сучасних комп'ютерних засобів, автоматизація функцій та задач організаційного управління в багаторівневих структурах.
4. Дослідження, розробка та впровадження баз даних і передових інформаційних технологій у загальнодержавних та корпоративних (відомчих) автоматизованих комп'ютерних системах та мережах.
5. Дослідження, розробка та впровадження інструментальних засобів для побудови універсальних та спеціалізованих комп'ютерних систем і мереж.
6. Розробка теоретичних основ алгоритмізації і функціональних задач управління й опрацювання інформації, аналіз ефективності інформаційних систем управління.
7. Розробка методів перетворення і передавання даних в автоматизованих системах управління.
8. Дослідження й розробка методів створення інформаційних систем на основі штучного інтелекту, баз знань та експертних систем.
9. Дослідження і розробка архітектури та принципів побудови багаторівневих, географічно віддалених комп'ютерних систем та мереж із територіально розподіленими базами даних.
10. Розробка програмного забезпечення для комп'ютерних мереж і систем розподіленої обробки даних.
11. Розробка методів контролю, кодування й забезпечення достовірності інформації.
12. Дослідження в галузі аналізу й архітектури автоматизованих інформаційних систем та інформаційних технологій, в т.ч. територіально-розподілених комп'ютерних систем та мереж.
13. Моделювання предметних галузей інформаційних систем (аналітичне, імітаційне, інфологічне, об'єктно-орієнтоване, тощо).

14. Розробка методів і засобів забезпечення захисту ресурсів і програмного забезпечення інформаційних систем та процесів (криптографічних, аутентифікаційних тощо).
15. Проектування і розробка інформаційно-пошукових, експертних систем, систем підтримки прийняття рішень.
16. Розробка й дослідження автоматизованих систем технічної діагностики, геоінформаційних систем, інформаційних технологій для економічного та екологічного моніторингу.
17. Дослідження і розробка методів побудови систем оптимального кодування, класифікації і розповсюдження інформаційних методів великої ємності та математичне моделювання похибок у засобах обміну даними в інформаційно-телекомунікаційних мережах.
18. Розробка методів і алгоритмів побудови лінгвістичного забезпечення інформаційних систем, інформаційно-пошукових мов, інтелектуальних інтерфейсів з кінцевим користувачем.
19. Розробка архітектури, методів і алгоритмів автоматизованих інформаційно-телекомунікаційних систем та мереж і засобів їх реалізації.
20. Дослідження та розробка методів і алгоритмів підвищення надійності, живучості та достовірності інформаційних систем та процесів.

**Додаток Б. ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ
ЗДОБУВАЧА (ЗРАЗОК)**

Факультет математики та інформатики
Кафедра математичного моделювання
Спеціальність 122 (F3) – Комп'ютерні науки
Освітній ступінь – бакалавр / магістр
Форма навчання _____ курс _____ група _____

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
математичного моделювання

(підпис)

(прізвище, ініціали)

“ ” _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студента (-ки)**

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проєкту (роботи): _____
2. Строк здачі студентом закінченого проєкту (роботи): _____
3. Вихідні дані до проєкту (роботи):

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

6. Дата видачі завдання _____

7. Календарний план підготовки кваліфікаційної роботи

№ з/п	Етапи роботи	Термін виконання
1	Вибір, погодження й затвердження теми, призначення наукового керівника, рецензента, консультанта.	
2	Складання календарного плану й розширеного плану-конспекту роботи. Опрацювання джерел.	
3.1	Організація і проведення теоретичного, емпіричного (експериментального) дослідження.	
3.2	Розробка засобів моделювання (за необхідності) конструктивних та/або програмних.	
4	Підготовка складових частин (розділів) пояснювальної записки.	
4.1	Вступ	
4.2	Розділ 1	
4.3	Розділ 2	
4.4	Розділ 3	
4.5	Висновки	
4.6	Список використаних джерел	
4.7	Додатки	
5	Усунення зауважень, урахування рекомендацій наукового керівника, доповнення або скорочення обсягу роботи. Узгодження виправленого варіанту всієї роботи з пропозиціями наукового керівника.	
6	Оформлення тексту роботи.	
7	Попередній захист. Обговорення роботи на кафедрі, рекомендування її до захисту. Оформлення супровідних документів.	
8	Подання роботи науковому керівникові для написання відгуку.	
9	Подання роботи на рецензування.	
10	Підготовка доповіді на захист.	
11	Захист роботи на засіданні Екзаменаційної комісії.	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Науковий керівник _____
(підпис) _____
(прізвище, ім'я, по-батькові)

“ ____ ” _____ 20__ року

**Додаток В. ЗРАЗОК ТИТУЛЬНОГО АРКУША, АНОТАЦІЇ ТА ЗМІСТУ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Факультет математики та інформатики
кафедра математичного моделювання**

Тема кваліфікаційної роботи

**Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

Виконав(-ла):

студент(-ка) 4 курсу, 401 групи
Прізвище Ім`я По-батькові

Керівник:

Посада, Прізвище Ім`я По-батькові

*До захисту допущено
на засіданні кафедри
математичного моделювання
протокол № _____ 202__ р.
Зав. кафедри _____ проф. Черевко І.М.*

Чернівці – 202__

Анотація
(українською мовою до 700 знаків)

Ключові слова:

Анотація
(іноземною мовою до 700 знаків)

Ключові слова:

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ ПІБ студента
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГОЛОВOK РОЗДІЛУ	6
1.1. Заголовок пункту	6
1.2. Заголовок пункту	15
1.3. Заголовок пункту	20
РОЗДІЛ 2. ЗАГОЛОВOK РОЗДІЛУ	34
2.1. Заголовок пункту	34
2.1.1. Заголовок підпункту.....	35
2.1.2. Заголовок підпункту	40
2.2. Заголовок пункту	45
2.3. Заголовок пункту	58
РОЗДІЛ 3. ОПИС ТЕХНІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ	68
2.1. Технічні деталі реалізації	68
2.2. Опис програмного продукту	78
ВИСНОВКИ.....	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83
ДОДАТКИ.....	84

Додаток Г. РЕКОМЕНДОВАНА ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКЛАДЕННЯ МАТЕРІАЛУ ВСТУПУ

У вступі до роботи слід дати загальну характеристику роботи в рекомендованій нижче послідовності.

Актуальність теми. Розкриття сутності та стану теми дослідження, її значущості для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, обґрунтування доцільності проведення дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Висвітлення зв'язку вибраного напрямку досліджень із планами науково-дослідницьких робіт кафедри, а також із галузевими та (або) державними планами та програмами. Обов'язково зазначають номери державної реєстрації науково-дослідних робіт, а також роль автора у їх виконанні.

Мета і завдання дослідження. Формулювання мети роботи і завдань, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети (не слід формулювати мету як “дослідження...”, “вивчення...” тощо, оскільки ці слова вказують на засіб досягнення мети, а не на саму мету). Мета – це запланований результат дослідження. Слід пам'ятати, що метою будь-якої дослідницької праці є виявлення нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або ж уточнення відомих раніше, але недостатньо досліджених. Отримати заплановані результати, поступово досягти поставленої мети можна шляхом її деталізації у вигляді програми цілеспрямованих дій – завдань дослідження. Їх формулюють у двох варіантах: перший – у вигляді самостійно закінчених етапів дослідження; другий – як послідовне розв'язання окремих завдань наукового дослідження щодо загальної проблеми всієї роботи. Формулювати і конкретизувати завдання слід дуже ретельно, оскільки опис їх розв'язання визначає зміст підрозділів кожного з розділів роботи.

Об'єкт дослідження як певна система, обладнання, пристрій, процес, технологія, програмний продукт, інформаційна технологія, інтелектуальний твір, явище, економічна діяльність тощо, що породжує проблемну ситуацію і обране для дослідження.

Предмет дослідження – це певні властивості, характеристики об'єкта, на які воно безпосередньо спрямоване. Предмет дослідження визначає тему роботи.

Методи дослідження (необов'язково). Перераховувати їх треба не відірвано від змісту роботи, а коротко та змістовно, визначаючи, що саме досліджено тим чи іншим методом. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Наукова новизна одержаних результатів (необов'язково). Подають коротку анотацію нових здобутків (рішень, висновків), одержаних здобувачем особисто. Необхідно показати відмінність отриманих результатів від відомих раніше, підкреслити ступінь новизни. Наявність новизни дає авторові право на використання поняття “вперше” при характеристиці отриманих ним результатів і проведеного дослідження в цілому. Поняття “вперше” в науці означає факт відсутності подібних результатів до їхньої публікації. Проте новизна зовсім не вказує на те, що вся робота від початку і до кінця повинна складатися з ніким досі не сформульованих положень, нових понять, яких не було в науковому вжитку тощо.

Практичне значення одержаних результатів. Подання відомостей про застосування результатів досліджень або рекомендації щодо їх впровадження (використання). Необхідно дати короткі відомості щодо упровадження результатів досліджень із зазначенням назв організацій, у яких здійснена реалізація, форм

реалізації та реквізитів відповідних документів.

Апробація та впровадження результатів. Указують на наукові, виробничі, соціальні презентації результатів на наукових зібраннях, громадському обговоренні; зазначають на передавання результатів дослідження споживачеві у зручній для нього формі. Також упровадженням можна вважати використання результатів роботи в навчальному процесі.

Публікації. Зазначають, в яких статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій, патентах опубліковані результати роботи.

Ключові слова, що є найістотнішими для розкриття спрямованості роботи, формують на основі її тексту.

**Додаток Д. БЛАНК ВІДГУКУ КЕРІВНИКА
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики
Кафедра математичного моделювання
Спеціальність 122 (F3) – Комп'ютерні науки
Освітній ступінь – бакалавр / магістр
Форма навчання _____ курс _____ група _____

**ВІДГУК
КЕРІВНИКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи _____

1. Ступінь обґрунтування актуальності теми: _____

2. Обсяг та структура роботи, характеристика її розділів: _____

3. Відповідність роботи меті та завданням _____

4. Оцінка повноти використання фактичних даних:

5. Використання в роботі сучасних методів та методик:

6. Результати кваліфікаційної роботи (теоретичні, практичні):

7. Оцінка наукового апарату і стилю роботи:

8. Ставлення здобувача до роботи, зауважень і побажань наукового керівника:

9. Недоліки:

10. Загальна оцінка кваліфікаційної роботи та висновок про можливість допуску роботи до захисту:

Науковий керівник

(прізвище, ім'я, по батькові)

(учене звання, науковий ступінь, місце роботи і посада)

“ ____ ” _____ 20__ року

Підпис _____

Додаток Е. БЛАНК РЕЦЕНЗІЇ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного моделювання

Спеціальність 122 (F3) – Комп'ютерні науки

Освітній ступінь – бакалавр / магістр

Форма навчання _____ курс _____ група _____

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Тема роботи _____
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Обсяг кваліфікаційної роботи: кількість сторінок _____, таблиць _____, рисунків _____, додатків _____, використаної літератури _____.

1. Висновок щодо відповідності кваліфікаційної роботи меті й завданням

2. Коротка характеристика виконання кваліфікаційної роботи *

- * Коротка характеристика повинна містити:
- а) характеристику виконання кожного розділу кваліфікаційної роботи і ступінь використання здобувачем останніх досягнень науки і техніки;
 - б) оцінку якості виконання графічної частини роботи та пояснювальної записки;
 - в) перелік позитивних рис кваліфікаційної роботи та її основних недоліків.

Продовження бланку

3. Загальна оцінка кваліфікаційної роботи _____

Рецензент _____

(прізвище , ім'я, по батькові)

(учене звання, науковий ступінь, місце роботи і посада)

“ ____ ” ____ 20__ року

Підпис _____

Додаток Є. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Приклади бібліографічного опису посилань згідно ДСТУ 8302:2015
Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

ЗВО має забезпечити припинення (обмеження) використання джерел інформації держави-агресора в освітньому процесі, під час проведення досліджень й оприлюднення їх результатів [11, с.48].

Книги одного, двох або трьох авторів

Рисований О. М. Системне програмування [Текст]: підручник для студентів напрямку “Комп’ютерна інженерія” вищих навчальних закладів в 2-х томах. Том 1. Видання четверте: виправлено та доповнено. Харків: «Слово», 2015.

Бородкіна І., Бородкін Г. Інженерія програмного забезпечення. Посібник для студентів вищих навчальних закладів. Центр навчальної літератури, 2018. 204 с.

Бесєдіна С. В. Навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Програмування на мові асемблер” / С. В. Бесєдіна, В. І. Салапатов, О.О. Дядюшенко. Черкаси: Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького, 2012. 188 с.

Книги чотирьох та більше авторів

Навчальний посібник «Методи тестування та оцінки якості програмного забезпечення із застосуванням Pairwase тестування» для студентів денної та заочної форм навчання / Укладачі: Н. В. Гаврилей та ін. Полтава: ПолтНТУ, 2016. 391 с.

Навчальний посібник «Методи тестування та оцінки якості програмного забезпечення із застосуванням Pairwase тестування» для студентів денної та заочної форм навчання / Укладачі: Н. В. Гаврилей, Ю. В. Маянська, О. Л. Ляхов, О.О. Бородіна. Полтава: ПолтНТУ, 2016. 391 с.

Статті журналів

Ковальська О. Про інноваційні соціальні технології національно-патріотичного виховання школярів // Директор школи, ліцею, гімназії: наук.-практ. журн. 2015. № 4/5. С. 44–50.

Бондаревська І. О., Михайленко В. О. Психологічний аналіз соціального капіталу в спільнотах іммігрантів та біженців // Педагогіка і психологія : наук.-теор. та інфор. журн. 2016. № 2. С. 71–76.

Єлізарова О. Т., Гозак С. В., Парац А. М. Актуальність оптимізації режиму дня та шкільного навантаження учнів молодшого шкільного віку // Довкілля та здоров'я: наук. журн. 2015. №4. С. 36–40.

Порівняльна педагогіка в Національній академії педагогічних наук України: кроки зростання / О. І. Локшина, Н. М. Авшенюк, О. В. Овруч, О. В. Бородієнко // Український педагогічний журнал. 2016. № 2. С. 5–12.

Порівняльна педагогіка в Національній академії педагогічних наук України: кроки зростання / О. І. Локшина та ін. // Український педагогічний журнал. – 2016. № 2. С. 5–12.

Статті наукових збірників

Прозар М. В. Адаптація учнів перших класів до навчальної діяльності в початковій школі // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер.: Педагогіка. Тернопіль, 2015. Вип. 1. С. 49–55.

Стеценко В. І., Галуйко Р. М. Екзистенціалізм: історико-філософський та релігійний погляд // Гілея. Історичні науки. Філософські науки. Політичні науки: наук. вісник: зб. наук. праць. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. Вип. 100 (9). С. 156–160.

Мальцева О. Б., Дуло О. А., Качанова В. В. Особливості корекції функціонального стану і рухових функцій організму спортсменів, що перенесли перелом променевої кістки // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер. 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2016. Вип. 3К 2 (71) 16. С. 191–194.

Пропедевтика сприйняття понять «інваріант» та «напівваріант» при наданні математичної освіти молодшим спеціалістам комп'ютерно-орієнтованих спеціальностей (ВНЗ I-II рівнів акредитації) / О. Лещинський та ін. // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер. 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2016. Вип. 16. С. 83–89.

Пропедевтика сприйняття понять «інваріант» та «напівваріант» при наданні математичної освіти молодшим спеціалістам комп'ютерно-орієнтованих спеціальностей (ВНЗ I-II рівнів акредитації) / О. Лещинський, В. Тихонова, Т. Бохонова, О. Томащук, В. Гроза // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Сер. 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2016. Вип. 16. С. 83–89.

Електронний ресурс

Апостол М. В. Наукові пошуки академіка М. В. Зубця в контексті розвитку вчення про породотворення у тваринництві // Історія науки і біографістика: електрон. наук. фах. вид. 2016. № 1. URL: <http://inb.dnsgb.com.ua/2016-1/01.pdf> (дата звернення: 9.09.2021).

Кучер В. І., Потильчак О. В. Україна 1941-1944: трагедія народу за фасадом священної війни: монографія / В. І. Кучер, О. В. Потильчак. - К.-Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2011. 368 с. [Електронний ресурс] // Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова. Наукова бібліотека. Репозитарій. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/2878/1/КучерВ.И.%2c.,ПотыльчакА.В.Украина1941-1944-2011.pdf.pdf> (дата звернення: 19.09.2021).

Драгоманов Михайло Петрович [Електронний ресурс] // Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Драгоманов_Михайло_Петрович (дата звернення: 9.11.2021).

Архівний документ

ЦДАВО України (Центральний державний архів вищих органів влади та управління України). Ф. 166 (Фонд «Міністерство освіти України»). Оп. 166. Од. зб. 33. 10 арк. ЦДАВО України. Ф. 166. Оп. 166. Од. зб. 33. 10 арк.

Посилання на назву документу з архівної справи:

Положение о Киевском Педагогическом Институте // ЦДІАК. Ф. 707. Оп. 160. Спр 38. Ч.1 Арк. 272–273 зв.

Навчальне видання

Методичні вказівки до написання та захисту
курсівих і кваліфікаційних робіт
спеціальності 122 (F3) – Комп'ютерні науки
(для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання)

Укладачі:

Черевко Ігор Михайлович
Піддубна Лариса Андріївна
Юрченко Ігор Валерійович

Друкується в авторській редакції

Відповідальний за випуск
Черевко І.М.

Підписано до друку 29.05.2025.
Формат 60x84/16.

Електронне видання

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
58012, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2