

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
БАКАЛАВРА

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю

113 - Прикладна математика

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
БАКАЛАВРА

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю

113 - Прикладна математика

Затверджено
на засіданні кафедри
ПМІТ Протокол N 1
від 29.08.2022 р.

Одеса: Одеська політехніка, 2022

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 113 – Прикладна математика/ Укл.: Б.І.Юхименко, Н.П.Волкова – Одеса: Одеська політехніка, 2022. – 34 с.

Укладачі: Юхименко Б. І., к.е.н., доцент
Волкова Н.П., к.т.н., доцент

Методичні вказівки містять основні вимоги до виконання, оформлення та захисту кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня. Наведено зразки оформлення титульного аркушу, аркушу завдання, приклади формування списку використаних джерел та змісту роботи.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	7
2 СТРУКТУРА, ЗМІСТ ТА ОБСЯГ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	11
3 ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	15
3.1 Загальні вимоги	15
3.2 Оформлення тексту	15
3.3 Заголовки структурних елементів	16
3.4 Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів	17
3.5 Переліки	18
3.6 Ілюстрації та таблиці	18
3.7 Формули	20
3.8 Посилання в тексті на літературні джерела	21
3.10 Правила оформлення списку використаних джерел	23
4 ПРОЦЕДУРА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	24
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	27
Додаток А	28
Додаток Б	30
Додаток В	31
Додаток Г	32
Додаток Д	33

ВСТУП

Бакалавр – це освітньо–кваліфікаційний рівень фахівця, який на основі повної загальної середньої освіти здобув поглиблену загальнокультурну підготовку, фундаментальні та професійно–орієнтовані вміння та знання щодо узагальненого об'єкта діяльності.

Підготовка бакалавра прикладної математики передбачає його готовність працювати й набувати відповідних компетенцій з математичного і комп'ютерного моделювання природничих і суспільних процесів та явищ, основ системного аналізу, інформаційних систем менеджменту та економічного прогнозування.

Нормативною формою державної атестації, що використовується для встановлення рівня опанування особами, які навчаються у Національному університеті «Одеська політехніка», відповідних змістовних модулів є захист бакалаврської кваліфікаційної роботи. Виконання роботи є завершальним етапом навчання за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти та має на меті:

- систематизацію, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань, застосування цих знань при розв'язанні конкретних практичних, наукових, соціально–економічних, технічних та виробничих задач;
- розвиток навичок самостійної роботи та оволодіння методикою дослідження при розв'язанні завдань, що розглядаються в кваліфікаційній роботі ;
- визначення рівня готовності випускників до самостійної роботи та (чи) групових проектів в умовах сучасного виробництва, розвитку науки та культури.

Кваліфікаційна робота бакалавра є роботою оглядово–аналітичного характеру, виконаною здобувачем вищої освіти під наглядом наукового керівника за темою, яка відповідає набутим під час навчання вмінням і знанням, передбачених ОПП. Головним змістом кваліфікаційної роботи є розв’язання актуальної наукової, науково–технічної, виробничої, науково–методичної або навчально–методичної задачі.

1 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Процес виконання кваліфікаційної роботи містить такі етапи:

- визначення теми кваліфікаційної роботи;
- збір матеріалів та вивчення літератури;
- визначення задач та строків виконання етапів випускної роботи;
- виконання роботи;
- доповідь та обговорення результатів досліджень на кафедральних семінарах та конференціях молодих дослідників;
- апробація програмного продукту, якщо це було передбачено темою роботи;
- оформлення роботи;
- представлення оформленої роботи науковому керівнику на перевірку;
- усунення недоліків та зауважень наукового керівника;
- представлення оформленої роботи на кафедру (малий захист та нормоконтроль);
- представлення оформленої роботи на рецензування;
- захист кваліфікаційної роботи.

Тематика кваліфікаційних робіт має відповідати загальному напрямку діяльності випускової кафедри.

Теми бакалаврських кваліфікаційних робіт та їх наукові керівники пропонуються кафедрою і затверджуються наказом ректора Національного університету «Одеська політехніка».

За характером виконання роботи можуть бути індивідуальними або комплексними. Індивідуальна кваліфікаційна робота передбачає самостійну роботу здобувача вищої освіти над темою кваліфікаційної роботи під керівництвом викладача. Комплексна кваліфікаційна робота виконується

декількома здобувачами вищої освіти, при цьому кваліфікаційні роботи повинні мати логічно завершені та не дубльовані за змістом частини, які виконуються окремо кожним здобувачем вищої освіти, та загальну частину, що зв'язує окремі частини до єдиної роботи.

Строки видачі теми та період написання роботи визначаються графіком навчального процесу. Тема повинна відповідати таким вимогам:

- бути актуальною;
- відповідною до освітньо–кваліфікаційній характеристиці спеціальності;
- мати передумови для її створення.

Доцільно, щоб дослідження та розробки, які використовуються в роботі, були продовженням виконання курсових робіт, а також розробок по лінії НДРС.

Після визначення теми дослідження здобувач вищої освіти повинен зробити огляд літератури, провести попередню класифікацію моделей та методів, знайти “місце” своїх досліджень. Разом з керівником складається структура роботи, індивідуальний план–графік та методика її виконання. Кваліфікаційна робота має виконуватися здобувачем вищої освіти у повній відповідності із затвердженим календарним планом та завданням. Згідно з календарним графіком здобувач вищої освіти зобов'язаний подавати роботу частинами на перегляд науковому керівнику, а по завершенню терміну – подати йому завершену оформлену кваліфікаційну роботу на перевірку.

Оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра має відповідати вимогам до звітів про НДР згідно зі стандартом ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти в галузі науки і техніки».

Для захисту кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти має підготувати комп'ютерну презентацію (8–10 слайдів), зміст якої повинен досить повно відображати основні положення, які виносяться на захист.

Науковий керівник кваліфікаційної роботи рекомендує здобувачу вищої освіти літературу й інформаційні джерела за обраною темою кваліфікаційної

роботи, регулярно консультує здобувач вищої освіти, контролює протягом усього періоду графік виконання кваліфікаційної роботи, її якість, після її завершення дає відгук на кваліфікаційну роботу.

У разі позитивного відгуку наукового керівника проводиться малий захист та нормоконтроль роботи, який проводиться на засіданнях комісії випускової кафедри.

Малий захист має на меті встановити ступінь готовності та якість виконаної роботи, а також рівень підготовленості здобувача, щодо проектування, створення та тестування програмних засобів. За результатами малого захисту комісія надає свої рекомендації щодо необхідності доопрацювання роботи. (окремих розділів текстової частини, ілюстративного

Під час нормоконтролю роботи комісія заслуховує доповідь здобувача за результатами виконаної роботи, висновок керівника та аналізує відповідність текстової частини кваліфікаційної роботи встановленим вимогам до її змісту та структури, а також готовність ілюстративного матеріалу (слайдів презентації).

За результатами нормоконтролю комісія надає свої рекомендації щодо необхідності доопрацювання роботи (окремих розділів текстової частини, ілюстративного матеріалу, додаткових матеріалів тощо) та робить висновок щодо направлення роботи на рецензування.

Запис про результат малого захисту та нормоконтролю із зазначенням дати проведення і підписом одного з членів комісії робиться на зворотному боці у верхньому лівому куті титульного аркуша пояснювальної записки.

Перевірку дотримання норм академічної доброчесності здобувачем вищої освіти під час виконання кваліфікаційної роботи виконує керівник роботи. Після завершення малого захисту та нормоконтролю кваліфікаційні роботи перевіряються на наявність запозичень за допомогою системи StrikePlagiarism. Результати автоматичної перевірки передаються до комісії з академічної доброчесності випускової кафедри. Комісія розглядає результати перевірки та

робить загальний висновок, щодо дотримання засад академічної доброчесності здобувачем під час виконання кваліфікаційної роботи.

Завершальним етапом роботи є публічний захист кваліфікаційної роботи, під час якого здобувач вищої освіти повинен продемонструвати свої професійні якості та вміння показати результати своєї роботи.

2 СТРУКТУРА, ЗМІСТ ТА ОБСЯГ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Згідно з вимогами освітньо–професійної програми підготовки бакалавра за спеціальністю 113 – «Прикладна математика» кваліфікаційна робота бакалавра повинна містити:

- формулювання завдань роботи;
- результати досліджень проведених здобувачем;
- висновки;
- список використаної літератури.

Орієнтований обсяг кваліфікаційної бакалаврської роботи разом з додатковими розділами становить приблизно 30–40 сторінок, але не більше ніж 50 сторінок формату А4.

Випускна робота, як правило, містить:

- аналітичний огляд літератури;
- класифікацію моделей та методів розв’язання подібних задач;
- обґрунтування вибраної теми дослідження та аргументацію вибраних моделей та методів;
- детальний опис розроблених методів та їх особливості;
- вибір програмних засобів та їх обґрунтування;
- перелік отриманих результатів та їх обґрунтування;
- аналіз результатів та виводи.

Пояснювальна записка повинна містити такі елементи (наведені у порядку їх розташування у готовій зброшурованій роботі):

- титульний аркуш;
- зміст;
- завдання на виконання кваліфікаційної роботи;
- анотація (українською та англійською мовами);
- список термінів, скорочень та позначень (не обов’язково);

- вступ;
- основна частина;
- висновки;
- перелік використаних літературних джерел;
- додатки.

Титульний аркуш заповнюється за формою, наведеною в додатку А.

Завдання на виконання кваліфікаційної роботи заповнюється за формою наведеною в додатку Б.

Кожен з цих елементів, а також розділи основної частини та додатки мають починатися з нової сторінки. Нумерація сторінок починається з титульного листа та проставляється в правому верхньому куті на всіх аркушах роботи, крім першого.

Анотації розміщуються на окремих аркушах з назвами “АНОТАЦІЯ” та “ANNOTATION”. В анотаціях наводяться мета, сутність, методи дослідження та їхній скорочений аналіз, результати що отримані в роботі. Анотації містять інформацію про структуру роботи, обсяг, кількість ілюстрацій та літературних джерел, а також наводиться список ключових слів.

Зміст кваліфікаційної роботи розташовується на окремому аркуші має назву “ЗМІСТ”. Зміст містить назву розділів та пунктів з нумерацією сторінок (додаток В).

У вступі наводиться обґрунтування актуальності теми, необхідність її розгляду, зазначається об’єкт дослідження, перераховуються задачі, що будуть розв’язуватися в роботі, наводиться структура роботи, коротка характеристика основних розділів роботи, які результати очікуються.

В основній частині рекомендовано наступні розділи:

1 Аналітична частина

1.1 Огляд літературних джерел з теми кваліфікаційної роботи

1.2 Класифікація математичних моделей та методів рішення подібних

задач

1.3 Вибір та обґрунтування метода, його детальний опис

2 Проектна частина

2.1 Алгоритмізація та пропозиції щодо модифікації обраного метода та (чи) моделі

2.2 Опис авторської програмної реалізації обраного метода та (чи) моделі, або обґрунтування вибору існуючих програмних засобів його реалізації

2.3 Опис отриманих результатів

В аналітичній частині наводиться детальніший огляд методів та моделей розв'язування подібних задач, підходи до їхньої алгоритмізації, використання комп'ютерних технологій, наводиться класифікацію моделей та методів, обґрунтування вибору метода та моделі. Наводиться змістовна постановка задачі, опис її основних особливостей, які визначають розробку метода. Дається також опис параметрів, які можуть впливати на результати розв'язання.

У проектній частині наводиться детальний опис алгоритму, який реалізує обраний метод, або його модифікація, опис програмних засобів та інформаційних технологій, які використовуються в реалізації, наводиться структурний опис програмного продукту, що було розроблено, інструкція до його використання, необхідне програмне та технічне забезпечення. У разі використання існуючого програмного продукту наводиться обґрунтування вибору та опис його можливостей для реалізації обраного методу. Далі наводиться опис отриманих результатів (наводиться оцінка отриманих результатів, порівняльна характеристика з результатами, які вже є в літературних джерелах, наводиться методика експерименту, тестування програмного продукту та його результати).

У висновках перераховуються всі результати, що отримано в кваліфікаційній роботі: яка ставилася задача, який метод(модель) було обрано, як проводилась розробка(модифікація) методу(моделі), який кінцевий результат

отриманий. В роботі необхідно зробити висновки о результатах та спрогнозувати необхідні подальші розробки.

У переліку використаних джерел, який містить 10 – 15 найменувань, наводиться перелік наукових та науково–технічних публікацій, нормативних документів та інших літературних джерел, на які є посилання в основному тексті. Правила оформлення списку літератури наведені в пункті 3.10. У додатках кваліфікаційної роботи наводяться тексти програм, додаткова інформація, таблиці, графічні та інші матеріали, які були отримані під час виконання роботи. В основному тексті мають бути посилання на всі додатки.

3 ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

3.1 Загальні вимоги

Написання і оформлення пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи має здійснюватися відповідно до умов і вимог ДСТУ 3008–95 «Документація. Звіти в сфері науки і техніки».

Схеми алгоритмів, програм, даних і роботи систем оформлюються згідно стандарту ДСТУ ISO 5807:2016 «Обробляння інформації. Символи та угоди щодо документації стосовно даних, програм та системних блок-схем, схем мережевих програм та схем системних ресурсів».

Бібліографічний опис списку використаних джерел оформлюється з урахуванням стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Загальні вимоги до роботи:

- чіткість і логічна послідовність викладення матеріалу;
- переконливість аргументації;
- стислість і точність формулювань, що виключають можливість неоднозначності тлумачення;
- конкретність викладення результатів роботи;
- обґрунтованість рекомендацій та пропозицій.

3.2 Оформлення тексту

Пояснювальну записку оформлюють на аркушах формату А4 (210x297 мм). Текст слід друкувати, додержуючись таких розмірів полів: лівий – 2,5 см, правий – 1 см, верхній і нижній – 2 см.

Для оформлення тексту використовується комп'ютерний набір з використанням Microsoft Word або подібного редактору. Вимоги до набору:

- використання шрифту Times New Roman (14 pt);
- завдання полуторного інтервалу між рядками;
- виконання вирівнювання по ширині сторінки;
- інтервал абзацу для подання програмного коду у записці – «Одинарний», шрифт Courier New 10 pt;
- абзацний відступ – 5 знакоміць або 1 см.

3.3 Заголовки структурних елементів

Заголовки структурних елементів роботи – “АНОТАЦІЯ”, “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ” – друкують великими літерами посередині рядка. Структурні елементи розташовують на окремих аркушах, так само як і розділи.

Розділи повинні мати заголовки, які слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати малими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між основним текстом і рядком із заголовком (розділу, підрозділу, пункту або підпункту) складає 1 рядок. Відстань між двома заголовками (розділу, підрозділу або пункту) приймають таку як в основному тексті.

Кожний розділ починається з нового аркушу. У кінці аркуша допускається залишати вільне місце, якщо там може розміститися до двох рядків і наступний аркуш починається новим розділом, підрозділом, пунктом, підпунктом, який має заголовок.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

На останньому аркуші розділу текст має займати понад 10 рядків.

Підрозділ, пункт, підпункт не може закінчуватися рисунком, таблицею, схемою, обов'язково після них має бути до двох рядків тексту. Забороняється застосовувати напівжирний шрифт в тексті. Курсивом можуть оформлюватися елементи формули в тексті, для однозначного трактування.

Приклад: формула $C = A + B$. В тексті йде роз'яснення, що таке A , B і C , тоді їх виділяють курсивом для наочності.

3.4 Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

Сторінки документу слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації протягом усього тексту пояснювальної записки. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають у загальну нумерацію. Номер на титульному аркуші не ставлять. Перший лист змісту має номер 2.

Розділи, підрозділи, пункти, підпункти слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи документа повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті і означатися арабськими цифрами без крапки, наприклад 1, 2, 3 і т.д. Кожний розділ треба розпочинати з нового аркушу.

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 розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера

пункту або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 і т.д.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою, наприклад 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 і т.д. Після номера підпункту крапку не ставлять.

3.5 Переліки

Переліки за потреби можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою або, не нумеруючи, дефіс (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.

3.6 Ілюстрації та таблиці

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті.

Якщо ілюстрації створені не автором документа, необхідно при поданні їх у тексті дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права.

Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані.

Ілюстрація позначається словом “Рисунок __”, яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, “Рисунок 3.1 — Схема розміщення”.

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані — на кожній сторінці і під ними позначають: “Рисунок __, аркуш __”.

Цифровий матеріал для більшої наочності та порівнянності показників, як правило, слід оформлювати у вигляді таблиць.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті. Якщо необхідне посилання на таблицю, то в кінці речення ставиться посилання на неї у круглих дужках, наприклад: (табл. 2.2). Якщо роз’яснення мають розповідний характер, то посилання на таблицю пишуть так: в табл. 2.2 наведено основні показники.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами 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 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщаючи одну частину під іншою, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку. При цьому в кожній частині таблиці повторюють її головку і боковик. При розділі таблиці на частини припускається її головку і боковик замінити відповідно номерами граф. Слово «Таблиця <номер>» вказують один раз з абзацу ліворуч над першою частиною таблиці, над іншими частинами з абзацу ліворуч пишуть: «Продовження таблиці <номер>». Відстань між таблицею та основним текстом становить один рядок.

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 у підзаголовках таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф вказують в однині.

Приклад оформлення таблиці:

Таблиця 3.1 Результати імітаційного експерименту

Значення параметрів		Довжина черги	Тривалість простою
інтенсивності вхідного потоку	тривалості обслуговування		

3.7 Формули

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому їх згадують, посередині рядка. Відстань між основним текстом і формулою становить один рядок.

Формули і рівняння у тексті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера

формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули та рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу чи числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом “де” без двокрапки.

Приклад запису формули:

Середній час очікування в черзі визначається за формулою

$$\bar{\omega} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \omega_i, \quad (3.1)$$

де m – кількість заявок, що пройшли обслуговування;

ω_i – час перебування в черзі i -ї заявки.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули або рівняння на знаку операції множення, застосовують знак “х”. Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

3.8 Посилання в тексті на літературні джерела

Посилання в тексті на літературні джерела зазначити порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками. Наприклад [1, 4–6, 10].

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їхні номери. При посиланні слід писати: “... у розділі 4...”, “...дивись 2.1...”, “...за 3.3.4 ...”, “...відповідно до 2.3.4.1...”, “...на рис.1.3...” або “...на рисунку 1.3 ...”, “...у таблиці 3.2 ...”, “...(див.3.2) ...”, “...за формулою (3.1)...”, “... у рівняннях (2.1)–(2.5)...”, “...у додатку Б...”.

3.9 Додатки

Ілюстративний матеріал, таблиці або текст допоміжного характеру припускається оформлювати у вигляді додатків. Додаток оформляють як продовження цього документа на наступних сторінках.

Кожен 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 А, Додаток Б і т.д. Один додаток позначається як Додаток А.

Нумерація сторінок документа та додатків, що входять до складу документа, повинна бути різною. Ілюстрації та таблиці у додатках нумерують в межах кожного додатка.

На додатки повинні бути посилання в основному тексті документа. Усі додатки повинні бути перелічені у змісті.

3.10 Правила оформлення списку використаних джерел

Бібліографічний опис джерел, що входять до списку використаних джерел оформляється згідно з ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Посилання в списку наводять у порядку першої зустрічі в тексті. При описі використаних джерел слід дотримуватися загальноприйнятих правил. Посилання на використані джерела подаються в квадратних дужках «[]». В додатку Г наведено приклади оформлення бібліографічного опису.

4 ПРОЦЕДУРА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи здійснюється на відкритому засіданні дипломної екзаменаційної комісії (ДЕК), склад якої визначається та затверджується у встановленому порядку. До захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи допускаються випускники, які повністю виконали навчальний план, склали державний іспит та мають допуск до захисту.

Готовий примірник роботи зшивається за правилами, що існують в Національному університеті «Одеська політехніка». Примірник роботи має бути підписаний автором, керівником та рецензентом на титульному аркуші. Рецензенти кваліфікаційних робіт є науково-педагогічні працівники університету, які не працюють на випусковій кафедрі.

У випадку, якщо рецензент оцінює роботу негативно і не вважає за необхідним допустити студента до захисту роботи, це питання розглядається на засіданні кафедри за участю керівника і рецензента.

Питання про допуск студента до захисту роботи вирішується на малому захисті в присутності керівника, де студент повинен стисло викласти постановку задачі, методику розв'язання і отримані результати. Після обговорення кафедра ухвалює рішення про допуск випускної роботи до захисту і дає рекомендації студенту за планом його виступу на ДЕК.

Завідувач кафедри на титульному аркуші кожної роботи ставить відмітку про допуск до захисту, дату і підпис.

Рішення кафедри про неможливість допустити студента до захисту роботи у вигляді рапорту подається у деканат, і студент відраховується з університету.

До захисту студент надає до ДЕК:

- пояснювальну записку до кваліфікаційної роботи;
- відгук керівника;
- рецензію;

- надруковані копії слайдів презентації;
- заповнений бланк подання голові ДЕК і рецензію на кваліфікаційну роботу, які в пояснювальну записку не вшиваються.
- залікову книжку та паспорт.

Процедура захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи містить:

- доповідь студента із тезами бакалаврської роботи(за регламентом не більше 10 хвилин);
- відповіді на запитання членів ДЕК;
- оприлюднення секретарем ДЕК тексту рецензії;
- відповіді на зауваження рецензента;
- виступ керівника з відгуком на роботу;
- оголошення рішення ДЕК.

Доповідь студента повинна містити:

- обґрунтування актуальності теми;
- мету і завдання роботи;
- теоретичний математичний апарат, що використано в роботі (стисло);
- алгоритми, методи, програмні засоби, що були розроблені чи модифіковані дипломником для вирішення поставленої задачі;
- результати, що були отримані;
- висновки.

Перед захистом студенту слід ознайомитись з рецензією, особливу увагу звернути на зауваження рецензента і по можливості усунути зазначені недоліки або дати аргументовану відповідь у доповіді.

Особи, що отримали за захист бакалаврської роботи оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», вважаються за тих, що пройшли державну атестацію. Випускнику на підставі рішень ДЕК наказом ректора університету та присвоюється ступінь «бакалавр з прикладної математики» і видається диплом державного зразка та вкладиш до диплому.

Особи, що отримали за захист бакалаврської роботи оцінку «незадовільно» або не з'явилися з неповажної причини на підсумкову державну атестацію, вважаються за тих, що не пройшли державну атестацію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015. — Чинний з 01.07.2016. — К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
2. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення: ДСТУ 3008–95 [Текст]. — К. : Держстандарт України, 1998.
3. Приклади оформлення бібліографічного опису у списку джерел, який наводять у дисертації, і списку опублікованих робіт, який наводять в авторефераті [Текст] //Бюлетень ВАК України. — 2009. — № 9. — С. 26.

Додаток А

Зразок завдання до кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України
 Національний університет «Одеська політехніка»
 Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем
 Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
 Спеціальність 113: Прикладна математика
 Освітня програма: Математичне забезпечення комп'ютерних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри
 _____ Волкова Н.П.
 _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Василька Василя Васильовича, група АВ-201

1. Тема роботи: Тема роботи за наказом
 Керівник роботи: Іваненко Петро Васильович, к.е.н., доцент
 затверджені наказом ректора від «__»._____.20__ р. № __

2. Зміст роботи: (наводиться перелік питань, які потрібно розробити). Наприклад, задача виявлення об'єкту на зображенні, порівняльний аналіз методів виявлення об'єкту на зображеннях, метод рішення задачі виявлення об'єкту на зображеннях, алгоритм рішення задачі виявлення об'єкту на зображеннях, проектування програми, розробка програми, приклад застосування розробленої програми, висновки.

3. Перелік ілюстративного матеріалу: (перераховуються заголовки елементів ілюстративного матеріалу). Наприклад, мета і завдання роботи, актуальність роботи, алгоритм (блок-схема) роботи програми, характеристика зображень, що використовуються в роботі, обробка зображень для виявлення об'єктів, розрахунок градієнтних зображень, розрахунок гістограми орієнтованих градієнтів, нормалізація гістограми орієнтованих градієнтів, класифікація, архітектура мережі, опис дата сету, навчання нейронної мережі, опис результатів експерименту.

4. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

5. Дата видачі завдання: «___» _____ 20__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Здобувач вищої освіти _____ Василько В. В.

Керівник роботи _____ Іваненко П. В.

Додаток Б
Зразок титульного листа

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Одеська політехніка»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем
Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

Василько Василь Васильович,
студент групи АВ-201

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Тема роботи за наказом

Спеціальність:
113 Прикладна математика

Освітня програма:
Математичне забезпечення комп'ютерних систем

Керівник:
Іваненко Петро Васильович,
к.е.н. (д.т.н.), доцент (професор)

Одеса – 2022

Додаток В
Зразок оформлення змісту

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	2
АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	6
1 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	8
2 СТРУКТУРА, ЗМІСТ ТА ОБСЯГ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	10
3 ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ	14
3.1 Загальні вимоги	14
3.2 Оформлення тексту	14
3.3 Заголовки структурних елементів	15
4 ПОРАДИ ЩОДО ПРОФЕСІЙНОГО ОФОРМЛЕННЯ ТЕКСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	16
ВИСНОВКИ	18
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	20
ДОДАТОК А. ЗРАЗОК ЗАВДАННЯ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ 281	
ДОДАТОК Б. ЗРАЗОК БЛАНКУ ДОВІДКИ ПРО ВИКОНАНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	22

Додаток Г
Зразок бланку довідки про виконану кваліфікаційну роботу

Назва кафедри	Прикладної математики та інформаційних технологій
Прізвище, ім'я, по батькові студента	Іваненко Іван Іванович
Тема кваліфікаційної роботи	Алгоритмізація та програмна реалізація методів ранжирування альтернатив для розв'язання багатокритеріальних задач прийняття рішень
Висновок нормоконтролера про відповідність роботи вимогам «Методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра здобувачами вищої освіти спеціальності «Прикладна математика»	

підпис нормоконтролера:	
Стислий висновок кафедри про попередню експертизу (захист) кваліфікаційної роботи студента	

підпис членів комісії:	

Додаток Д

Приклади оформлення бібліографічного опису у списку джерел

Книги (один, два або три автори)	<p>Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини : навч. посібник : рек. МОНУ / В. М. Лапін. - 8-ме вид., перероб. і доп. – Київ : Знання, 2013. – 335 с.</p> <p>Галасюк С. С. Організація туристичних подорожей та екскурсійної діяльності : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. : рек. МОНУ / С. С. Галасюк, С. Г. Нездоймінов. – Київ : Центр учбової літератури, 2013. – 178 с</p> <p>Шейко М. В. Культурологія : навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Шейко, Ю. П. Богуцький, Е. В. Германова де Діас. – Київ : Знання, 2012. – 494 с.</p>
Чотири автори	Матеріалознавство: практикум : навчальний посібник / А. Д. Коваль, С. Б. Беліков, І. М. Лазечний, Л. П. Степанова ; під заг. ред. А. Д. Ковалю. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2013. – 146 с.
П'ять та більше авторів	<p>1. Операційний менеджмент : підручник / С. М. Поплавська та ін. Київ : ЦУЛ, 2011. 267 с.</p> <p>2. Охорона праці : навч. посіб. / О. І. Подольська та ін. 2-ге вид. Київ : ЦУЛ, 2017. 264 с.</p> <p>3. Науково-практичний коментар Цивільного кодексу України : станом на 10 жовт. 2017 р. / К. І. Мягченко та ін. ; за заг. ред. І. М. Ливанова. Київ : ЦУЛ, 2017. 428 с</p>
Під назвою	Інформаційний путівник для студентів та випускників вищих навчальних закладів з питань працевлаштування / підготували : А. В. Іванченко, А. В. Катаєва, В. В. Кузьмін. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2013. – 92 с.
Довідник	Кіндер Г. Всесвітня історія: dtv-Atlas : довідник ; пер. з нім. / Г. Кіндер, В. Хільгеман, М. Гергт ; художники Г. і Р. Букор, В. Вільдермут ; наук. ред. пер. О. Ф. Іванов. – Київ : Знання-Прес, 2007. - 664 с.
Словник	Великий енциклопедичний юридичний словник / за ред. академіка Ю. С. Шемшученка. - Київ:Юридична думка, 2007. – 992 с.
Стандарт	<p>ДСТУ ISO 9000:2007. Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2005, IDT). – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – 29 с. – (Системи управління якістю).</p> <p>або</p> <p>Основні положення та словник термінів (ISO 9000:2005, IDT):ДСТУ ISO 9000:2007. – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – 29 с. – (Системи управління якістю).</p>
Автореферат дисертації	Лоза К. М. Вплив модифікування та термічної обробки на формування структури і властивостей вторинного поршневого сплаву АЛ25 : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.01 / Лоза Костянтин Миколайович. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. - 17 с.

Дисертація	Огай М. Освітні траєкторії населення та їх вплив на професійну мобільність / М. Огай, Н. Романчук // Україна: аспекти праці. - 2014. - № 5. - С. 20-27.
Матеріали конференцій, з'їздів	Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. — К.: ІСОА, 2002. — 147 с.
Депоновані наукові праці	<p>Етнографія : конспект лекцій / за заг. ред. В. І. Гарапка; уклад. А. І. Гарапка. Київ : ЦУЛ, 2018. 320 с.</p> <p>Підготовка фахівців у ВНЗ в умовах реформування вищої освіти : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Мукачєво, 4-5 жовт. 2018 р. Мукачєво : МДУ, 2018. 226 с.</p> <p>Кругла М. М. Особливості організації та обліку послуг з підготовки працівників автомобільних професій / М. М. Кругла ; Київ. нац. екон. ун-т. – Київ, 2002. – 5 с. – Деп. у ДНТБ України 23.09.02, №125-Ук2002. – Укр. – Бібліогр.: 7 назв.</p> <p>Ільч Л. М. Формування і реалізація трудового потенціалу України в умовах демографічної кризи / Л. М. Ільч ; Держ. акад. статистики, обліку та аудиту Держкомстату України. – Київ, 2005. – 271 с. – Деп. у ДНТБ України 11.07.05, №43-Ук2005. – Укр. – Бібліогр.: 154 назв.</p>
Частина періодичного, продовжуваного видання, в тому числі наукові статті	Саленко С. Д. Дослідження поведінки неоднорідностей в морському середовищі з внутрішнім розташуванням точкового джерела нестационарних сферичних хвиль / С. Д. Саленко // Проблеми, методи та засоби досліджень Мирового океану. - Запорозжя, 2013. - С. 21-35.
Електронні ресурси	<p>Економічні праці викладачів КНЕУ (перша третина ХХ ст.) [Електронний ресурс] : хрестоматія / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, ДВНЗ "Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана" ; упоряд. С. Н. Антонюк. – Електрон. текст. дані. – Київ : КНЕУ, 2013. – 511 с.</p> <p>Максименко С. Д. Загальна психологія [Електронний ресурс] : навчальний посібник / С. Д. Максименко. - 3-є вид., перероб. та доп. - Київ : Центр учбової літератури, 2008. - 272 с. – Режим доступу: https://www.twirpx.com/file/412238/ (дата звернення: 27.05.2019). - Назва з екрану.</p> <p>Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2015. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua (дата звернення 30.03.2015) – Назва з екрана.</p>