



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
З ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**Харків 2022**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
з підготовки кваліфікаційної роботи  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології  
освітньої програми «Системна інженерія»

ЗАТВЕРДЖЕНО  
кафедрою КІТАМ.  
Протокол № 44 від 29.06.21.

Харків 2022

Методичні вказівки з підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології освітньої програми «Системна інженерія» / Упоряд.: І.Ш. Невлюдов, О.М. Цимбал, О.В. Токарева, А.І. Бронніков. – Харків: ХНУРЕ, 2022. – 66 с.

Упорядники: І.Ш. Невлюдов,  
О.М. Цимбал,  
О.В. Токарева,  
А.І. Бронніков

Рецензент О.І. Филипченко, докт. техн. наук, проф. кафедри КІТАМ

## ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	5
Загальні положення.....	6
1 Методичні рекомендації до кваліфікаційної роботи .....	8
1.1 Мета та задачі кваліфікаційної роботи .....	8
1.2 Організація виконання кваліфікаційної роботи .....	8
1.3 Захист кваліфікаційної роботи .....	13
1.4 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи .....	15
2 Вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи.....	20
2.1 Вимоги до оформлення пояснювальної записки.....	20
2.2 Вимоги щодо оформлення графічної частини кваліфікаційної роботи .....	29
2.3 Вимоги до обсягу кваліфікаційної роботи .....	30
3 Загальна структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи .....	31
4 Зміст пояснювальної записки .....	35
4.1 Тематика кваліфікаційних робіт .....	35
4.2 Зміст підрозділу з охорони праці.....	36
5 Склад та зміст окремих тематик кваліфікаційної роботи .....	37
5.1 Розробка програмно-технічного та інформаційного забезпечення автоматизованої системи управління .....	37
5.2 Проектування конструкції вузла промислового робота або окремого пристрою в складі ГІС .....	37
5.3 Розробка системи автоматичного контролю ГІС .....	38
5.4 Розробка підсистеми підтримки прийняття рішень інтелектуального промислового/мобільного робота .....	39
5.5 Розробка підсистеми керування промисловим/мобільним роботом або структурним елементом ГІС .....	39
5.6 Проектування пристрою керування промисловим/мобільним роботом або структурним компонентом ГІС .....	40
5.7 Розробка сенсорної системи (або окремих елементів) роботизованих пристроїв ГІС .....	40
5.8 Розробка програмного забезпечення сенсорних систем маніпуляційних / мобільних роботів у складі ГІС .....	41
5.9 Розробка елементів (підсистем) системи автоматизованого проектування керуючих програм для обладнання з числовим програмним	

керуванням .....	42
5.10 Розробка підсистеми діагностики промислового робота або структурного елемента ГІС .....	42
5.11 Розробка системи автоматизованого проектування технологічних процесів ГІС .....	43
Перелік джерел посилання.....	44
Додаток А Зразок бланка завдання на кваліфікаційну роботу .....	46
Додаток Б Форма заяви щодо самостійності виконання письмової роботи..	48
Додаток В Форма експертного висновку результатів перевірки на унікальність тексту .....	49
Додаток Г Форма відгуку керівника роботи.....	50
Додаток Д Форма рецензії на роботу.....	51
Додаток Е Критерії оцінювання результатів виконання і захисту кваліфікаційної роботи .....	52
Додаток Ж Зразок бланка титульного аркуша пояснювальної записки кваліфікаційної роботи .....	53
Додаток И Форма відомості кваліфікаційної роботи .....	54
Додаток К Приклад оформлення реферату .....	55
Додаток Л Приклади оформлення позатекстових бібліографічних посилань	56
Додаток М Коди виробів і програмних документів .....	58

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

АС – автоматизована система;  
АСУ ТП – автоматизована система управління технологічним процесом;  
ЗВО – заклад вищої освіти;  
ЕК – екзаменаційна комісія;  
ЗТО – засоби технологічного оснащення;  
КР – кваліфікаційна робота;  
НДР – науково-дослідна робота;  
ОП – охорона праці;  
ПЗ – пояснювальна записка;  
ПК – персональний комп'ютер;  
ПППР – підсистема підтримки прийняття рішень;  
САПР – система автоматизованого проектування;  
ТЗ – технічне завдання;  
ТП – технологічний процес;  
ТУ – технічні умови.

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Завершальним етапом підготовки здобувачів на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти є атестація, на яку вноситься система компетенцій, що визначена відповідним стандартом вищої освіти.

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Закону України «Про вищу освіту», «Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті радіоелектроніки», «Положення про протидію академічному плагіату в Харківському національному університеті радіоелектроніки» та інших нормативних документів [1–4]. Строки проведення атестації здобувачів визначаються графіком навчального процесу вищого навчального закладу.

Атестація здобувачів освітньої програми «Системна інженерія» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи (КР) та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження здобувачеві ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Кваліфікаційна робота – це вид підсумкової атестації, що передбачається на завершальному етапі здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для встановлення відповідності набутих здобувачами результатів навчання (компетентностей) вимогам стандартів вищої освіти.

Виконання кваліфікаційної роботи – це перший самостійний крок майбутнього фахівця, коли право остаточного вибору інженерно-технічних рішень і відповідальність за їх прийняття цілком належить його автору – здобувачу. Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми, із застосуванням теорій та методів спеціальності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Доповідь за темою КР та її захист, як одна з основних форм атестації, – важливі етапи у навчанні здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

Головним завданням кваліфікаційної роботи є підготовка здобувача до самостійної, творчої, інженерної, наукової роботи тощо у відповідній галузі на основі знань, отриманих в процесі навчання в університеті.

Згідно з освітньо-професійною програмою «Системна інженерія» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології здобувач освітньої програми має бути готовий до комплексного розв'язання задач розроблення нових і вдосконалення, модернізації та експлуатації існуючих систем автоматизації з застосуванням сучасних програмно-технічних засобів та інформаційних технологій, на основі аналізу об'єктів автоматизації,

обґрунтування вибору програмно-технічних засобів, проектування систем автоматизації на основі мехатронних та робототехнічних модулів та розроблення системного та прикладного програмного забезпечення різного призначення

Методичні вказівки встановлюють єдині підходи до порядку виконання та захисту кваліфікаційної роботи. Зміст методичних вказівок розподілений на п'ять розділів. Першій розділ присвячений питанням організації процесу підготовки та захисту кваліфікаційної роботи. У другому – наведені загальні вимоги щодо оформлення пояснювальної записки КР згідно з [5 ,6]. У третьому розділі представлена загальна структура пояснювальної записки, її основні складові елементи. У четвертому та п'ятому розділах наведено тематики кваліфікаційних робіт за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології освітньої програми «Системна інженерія» та їх рекомендований зміст.



# 1 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

## 1.1 Мета та задачі кваліфікаційної роботи

Виконання, оформлення та захист кваліфікаційної роботи є завершальним етапом підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології освітньої програми «Системна інженерія».

Головною метою кваліфікаційної як нормативної форми атестації є:

- систематизація, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань та застосування їх під час вирішення конкретних задач КР;
- розвиток і закріплення навичок самостійної роботи (від ознайомлення із завданням до захисту КР) та опанування методикою теоретичних і експериментальних досліджень, які використовуються у КР;
- можливість здобувача використовувати набуті під час навчання компетентності для вирішення конкретних науково-технічних задач у галузі автоматизації та приладобудування;
- розвиток вміння користуватися сучасними мовами програмування і проектування та проводити комп'ютерне моделювання технологічних, фізичних, математичних процесів, а також вміння обробляти і систематизувати результати досліджень, використовуючи комп'ютерну техніку тощо.

Мета досягається шляхом виконання кваліфікаційної роботи під керівництвом викладача, базуючись на компетентностях та програмних результатах навчання, здобутих під час навчання за освітньою програмою «Системна інженерія».

Під час підготовки та захисту кваліфікаційної роботи бакалавра виявляється освітньо-професійний рівень здобувача та здатність виконувати завдання на рівні інженерних посад у промислових, проектних і наукових організаціях, а також для продовження навчання з метою отримання кваліфікації другого (магістерського) рівня вищої освіти.

## 1.2 Організація виконання кваліфікаційної роботи

Процес виконання кваліфікаційної роботи складається з таких етапів:

- визначення теми кваліфікаційної роботи та формулювання завдання на її виконання;
- опрацювання задач кваліфікаційної роботи згідно з завданням та оформлення пояснювальної записки;
- подання роботи на нормоконтроль;
- проходження перевірки на плагіат;
- підготовка до захисту, відгук керівника та рецензування роботи;
- захист кваліфікаційної роботи на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК).

Кваліфікаційна робота виконується здобувачами за тематикою випускової кафедри відповідно до предметної галузі спеціальності та освітньої програми.

Фахівців зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології освітньої програми «Системна інженерія» готує кафедра

комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ). Кафедра складає перелік тем кваліфікаційних робіт з урахуванням специфіки спеціальності та освітньої програми, вимог стандартів вищої освіти для першого (бакалаврського) рівня. Окремі теми кваліфікаційних робіт можуть бути запропоновані здобувачами з відповідним обґрунтуванням доцільності їх розробки.

Кваліфікаційні роботи можуть також виконуватися за реальними завданнями, отриманими від підприємств, що є потенційними роботодавцями. До складу кафедральних кваліфікаційних комісій для атестації здобувачів першого (бакалаврського) рівня включаються представники компаній та підприємств.

Кафедра визначає порядок допуску до захисту кваліфікаційної роботи та приймає рішення про недопущення до атестації здобувачів вищої освіти, які не виконали програму виробничої (або передатестаційної) практики або здобувачів, які не виконали календарний план атестації і не надали у встановлений термін підготовлену до захисту кваліфікаційну роботу, і подає це рішення до деканату.

Практично робота над кваліфікаційною роботою починається в період виробничої та передатестаційної практики. Здобувач повинен вивчити питання, які безпосередньо пов'язані з темою кваліфікаційної роботи.

Відповідно до теми КР здобувачам вищої освіти рекомендується: ознайомитися з основними публікаціями, нормативними, довідковими матеріалами з питань теми кваліфікаційної роботи; вивчити існуючі подібні об'єкти, їхні позитивні і негативні сторони; зібрати необхідні вихідні дані для роботи; ознайомитись та вибрати методику вирішення завдань; провести аналіз завдання на кваліфікаційну роботу та сформулювати мету і задачі КР.

Всі зібрані матеріали мають бути відповідним чином відображені у звітах з виробничої та передатестаційної практик. Заповнений щоденник з виробничої практики та оформлений звіт подається керівнику виробничої практики, а щоденник і звіт з передатестаційної практики – відповідно керівнику передатестаційної практики у терміни, регламентовані графіком навчального процесу відповідної освітньої програми.

Завдання на кваліфікаційну роботу видається після затвердження наказу. Зразок бланку завдання подано у додатку А. Перед початком виконання КР здобувач вищої освіти за допомогою керівника розробляє календарний план роботи на весь період з зазначенням черговості та термінів виконання окремих етапів. Завдання, яке підписане керівником кваліфікаційної роботи, затверджується завідувачем кафедри. Здобувач отримує від керівника КР завдання та ставить свій підпис. Керівник КР при цьому заповнює графу дати видачі завдання.

Керівник КР протягом всього періоду виконання кваліфікаційної роботи надає здобувачу вищої освіти методичну допомогу, рекомендує необхідну технічну літературу, систематично консулює і контролює хід роботи. Але це не звільняє здобувача від повної відповідальності за обґрунтованість прийнятих ним рішень, дотримання вимог нормативних документів і виконання календарного плану роботи. Здобувач вищої освіти зобов'язаний у встановлені

кафедрою терміни звітувати про виконане перед керівником і завідувачем кафедри, які визначають ступінь готовності. Терміни завершальних етапів подання кваліфікаційної роботи подані у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Терміни подання кваліфікаційних робіт

Етап	Строк, днів не пізніше до дня захисту
Подання КР на підпис керівнику	15
Подання КР на нормоконтроль	13
Подання КР на перевірку на плагіат	10
Подання КР на рецензію	7
Попередній захист КР	5
Подання КР на підпис завідувачеві кафедри	2
Подання КР до ЕК	1

Здобувач вищої освіти, який не виконує план кваліфікаційної роботи або значно відстає в його виконанні, запрошується для пояснення цього на засідання кафедри, яка приймає відповідне рішення.

Закінчена кваліфікаційна робота підписується здобувачем вищої освіти, далі надається керівнику для перевірки на відповідність завданню і вимогам. У разі необхідності керівник організовує заслуховування здобувача вищої освіти про виконану роботу.

Для запобігання потрапляння в публічні бази даних кваліфікаційних робіт, що мають високий рівень плагіату, впроваджено систему виявлення академічного плагіату.

Академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Плагіат – оприлюднення (опублікування), повністю або частково, чужого твору під іменем особи, яка не є автором цього твору. Плагіат академічний – плагіат в академічному середовищі.

Видами плагіату є:

- копіювання інформації іншого автора без оформлення цитування;
- повторне використання свого тексту як абсолютно нової роботи;
- парафразування або адаптація – переказ своїми словами тексту автора;
- компіляція – написання роботи на підставі чужих матеріалів без самостійного дослідження та опрацювання джерел.

Перевірку кваліфікаційних робіт здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти на плагіат здійснює експерт із числа досвідчених штатних працівників профільюючої кафедри.

Здобувачі вищої освіти заповнюють і підписують заяву за встановленою формою (додаток Б), якою підтверджується факт відсутності в кваліфікаційній роботі запозичень з друкованих та електронних джерел третіх осіб без відповідних посилань, та інформованість про можливі санкції у випадку

виявлення плагіату. Відмова у написанні заяви означає недопуск кваліфікаційної роботи до захисту.

Файли кваліфікаційної роботи разом із заявою подаються здобувачем вищої освіти керівникові кваліфікаційної. Керівник роботи надає файли з текстом пояснювальної записки кваліфікаційної роботи для перевірки відповідальній особі (експерту). Експерт протягом не більш ніж 3 робочих днів здійснює перевірку, формує експертний висновок (додаток В) та передає їх керівнику кваліфікаційної роботи. Керівник кваліфікаційної роботи у відгуку разом з іншими пунктами (актуальність, якість, ступінь самостійності, наукове та практичне значення тощо) формулює остаточний висновок щодо оригінальності роботи, враховуючи наступні критерії оцінювання рівня оригінальності тексту [3]:

- високий (наукові та науково-методичні роботи) – більше 75% оригінального тексту;

- прийнятний (кваліфікаційні роботи) – більше 50% оригінального тексту;

- неприйнятний (потребує доопрацювання) – менше 50% оригінального тексту.

Якщо рівень оригінальності кваліфікаційної роботи на думку керівника є недостатнім, робота повертається автору на доопрацювання. Негативний експертний висновок є підставою до не допуску роботи до захисту завідувачем кафедри.

Здобувачі освітнього ступеня бакалавр несуть відповідальність за порушення вимог подання своєї кваліфікаційної роботи для перевірки антиплагіатною системою, у порядку визначеному Законодавством України, зокрема ст. 177 Кримінального кодексу, ст. 431, 432 Цивільного кодексу України, а також «Положенням про протидію академічному плагіату в Харківському національному університеті радіоелектроніки».

Керівник несе відповідальність за перевірку роботи у встановлені строки, прийняття рішення про доопрацювання та повторну перевірку на плагіат, а також про допуск роботи до попереднього захисту. Екзаменаційна комісія, оцінюючи кваліфікаційну роботу здобувача, обов'язково має брати до уваги рівень плагіату в роботі. Наявність плагіату є підставою для зниження оцінки або визнання захисту незадовільним.

Керівник складає відгук на КР здобувача, в якому має бути подана характеристика роботи здобувача, зокрема:

- новизна розробки, актуальність і ступінь її складності;

- вміння здобувача працювати з науково-технічною і патентною літературою;

- самостійність роботи здобувача, виявлена ним ініціатива, вміння користуватися сучасними методами і засобами досліджень, використання стандартів та інших нормативних документів;

- ставлення здобувача до роботи над проектом, вміння працювати систематично, його акуратність, грамотність;

- рівень оригінальності тексту кваліфікаційної роботи.

У кінці відгуку робиться висновок про підготовленість здобувача до самостійної інженерної діяльності і можливості подання кваліфікаційної роботи

до захисту в ЕК. Керівник дає якісну, але не кількісну оцінку роботі здобувача. Зразок форми відгуку на кваліфікаційну роботу наведений у додатку Г.

Повністю оформлена і підписана керівником кваліфікаційна робота, яка пройшла перевірку на нормоконтроль і плагіат, разом з відгуком направляється на рецензію. Рецензування кваліфікаційних робіт здійснюється науково-педагогічним працівником університету, який має науковий ступінь кандидата наук (доктора філософії) та/або доктора наук, або зовнішнім фахівцем, який має вищу освіту за відповідною спеціальністю. Склад рецензентів кваліфікаційних робіт визначається на засіданні випускової кафедри не пізніше ніж за два тижні до початку атестації здобувачів.

У рецензії мають бути відображені такі питання:

- відповідність кваліфікаційної роботи, що рецензується, завданню і встановленим вимогам;
- актуальність теми КР;
- оцінка відповідності завданню розділів і обсягу роботи;
- оцінка змісту матеріалу кваліфікаційної роботи;
- обґрунтованість прийнятих у роботі наукових та інженерних рішень;
- доцільність використання наведеної у переліку посилань науково-технічної літератури та вміння її цитувати;
- науково-технічний рівень та якість розрахунків, вирішення оптимізаційних задач;
- оцінка обґрунтованості наведеного комплексу конструкторської/технологічної/програмної документації і якість її;
- оцінка правильності використання стандартів;
- обсяг і доцільність експериментальних досліджень, оцінка отриманих результатів;
- наявність зразків, макетів та інших результатів діяльності здобувача та їхній рівень;
- можливість впровадження у виробництво або освітній процес результатів КР в цілому або частково;
- оцінка стилю викладення матеріалу пояснювальної записки і відповідність оформлення вимогам стандартів;
- помилки та недоліки виконаної роботи.

У висновку рецензент вказує, чи відповідає кваліфікаційна робота вимогам за даною спеціальністю та освітньою програмою та оцінює якість роботи за чотирибальною системою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Зразок форми рецензії на КР наведений у додатку Д.

Здобувач має бути ознайомлений зі змістом рецензії не пізніше ніж за один день до її захисту для того, щоб він міг заздалегідь підготувати відповіді на зроблені рецензентом зауваження. Внесення змін в кваліфікаційну роботу після ознайомлення з рецензією забороняється. Рецензія, що містить аргументований критичний аналіз переваг і недоліків роботи, оголошується на засіданні ЕК під час обговорення результатів захисту.

Після отримання рецензії на кваліфікаційну роботу здобувач за рішенням кафедри проходить попередній захист КР перед комісією, склад якої визначається на засіданні кафедри і затверджується завідувачем кафедри.

Далі робота подається завідувачу кафедри. Завідувач кафедри вирішує питання про допущення здобувача вищої освіти до захисту, здійснює про це відповідний запис на титульному аркуші пояснювальної записки.

Завершена кваліфікаційна робота з відгуком керівника і рецензією подається в екзаменаційну комісію.

### 1.3 Захист кваліфікаційної роботи

Захист кваліфікаційної роботи здобувачем відбувається на відкритому засіданні екзаменаційної комісії. До діяльності ЕК належить перевірка науково-теоретичної, навчальної та практичної підготовки майбутніх бакалаврів, вирішення питання про присвоєння їм відповідної кваліфікації та про видачу диплома бакалавра (з відзнакою/без відзнаки), розробка пропозицій про подальше вдосконалення бакалаврської підготовки на кафедрі. До складу ЕК входять викладачі факультету та працівники промисловості, голова призначається ректором ХНУРЕ.

Засідання ЕК проводяться у терміни, які визначаються графіком навчального процесу, згідно з розкладом, що затверджується ректором. Розклад роботи ЕК доводиться до загалу за місяць до початку засідань. Запис здобувачів на захист здійснює секретар ЕК після оголошення розкладу.

До початку захисту здобувача секретарю ЕК передається довідка з деканату факультету про повне виконання ним навчального плану та успішне складання всіх іспитів та заліків, випуску з усіма оцінками за період навчання та характеристику на здобувача. В день захисту здобувач подає до ЕК пояснювальну записку, відгук керівника, рецензію, кресленики та презентацію. За бажанням здобувача можливо подати інші матеріали, які характеризують якість кваліфікаційної роботи: макет, зразки конструкцій, фотографії, авторські свідоцтва, статті, тези доповідей тощо.

Захист комплексної кваліфікаційної роботи, як правило, проводиться на одному засіданні екзаменаційної комісії, причому здобувачу, який захищається першим, доручається доповісти як про загальну частину роботи, так і про індивідуальну частину завдання. Усі здобувачи, які виконували комплексну КР, повинні бути повною мірою обізнані із загальною частиною роботи і готові до запитань членів екзаменаційної комісії не тільки з індивідуальної, а й із загальної частини роботи.

Захист КР відбувається на відкритому засіданні ЕК за участі не менш трьох її членів, а також за обов'язкової присутності голови комісії. Тривалість засідання ЕК не має перевищувати шести академічних годин на день. Тривалість захисту однієї КР не має перевищувати 20 хвилин.

Доповідь здобувач викладає у довільній формі про суть роботи, основні технічні, наукові рішення, отримані результати (при цьому можуть використовуватися різні форми візуалізації доповіді: обов'язковий графічний

матеріал КР, визначений завданням, слайди, мультимедійні проектори тощо). У своєму виступі він має зосередити основну увагу на головних підсумках роботи, що ним особисто розроблені. За наявності здобувач може провести демонстрацію експерименту, макетів, зразків тощо (демонстрація проводиться безпосередньо на засіданні екзаменаційної комісії). Зміст доповіді, характер її виконання і впевненість під час відповідей на запитання значною мірою визначають оцінку роботи.

Після закінчення доповіді починається дискусія. Члени екзаменаційної комісії й особи, запрошені на захист, в усній формі можуть ставити будь-які запитання за матеріалами, поданими до захисту. Відповідаючи на запитання, здобувач має освітлювати тільки суть справи, виявляти скромність в оцінках своїх результатів і тактовність до осіб, що ставлять питання.

Після того, як вичерпані всі питання, голова надає слово керівникові здобувача. У своєму виступі керівник розкриває ставлення здобувача до роботи, характеризує його особисті якості як майбутнього фахівця. За відсутності на засіданні екзаменаційної комісії керівника голова зачитує його письмовий відгук про роботу.

Потім заслуховується висновок рецензента щодо поданої до захисту роботи. У ньому має бути розкрита актуальність теми, виконаний аналіз її структури, підтверджена обґрунтованість висновків і рекомендацій, зазначені недоліки роботи. За відсутності рецензента на захисті рецензія зачитується головою ЕК.

Далі голова ЕК надає слово всім охочим виступити за темою і змістом розглянутої роботи. На закінчення слово надається здобувачу для відповіді на висловлені зауваження і побажання.

Після того, як дискусію закінчено, за бажанням здобувача йому може бути надане заключне слово. На цьому основна частина процедури захисту кваліфікаційної роботи вважається завершеною.

Підсумки захисту підводяться на закритому засіданні членів екзаменаційної комісії. У процесі обговорення результатів роботи докладному аналізу мають піддаватися вірогідність й обґрунтованість усіх положень, висновків і рекомендацій, що містяться в роботі. Для вирішення суперечливих питань на обговорення запрошується керівник кваліфікаційної роботи, завідувач кафедри, за профілем якої захищається кваліфікаційна робота.

Рішення щодо оцінки за захист кваліфікаційної роботи стосовно кожного здобувача приймається відкритим голосуванням лише членами цієї ЕК звичайною більшістю голосів. За однакової кількості голосів, що визначають різні оцінки, голос голови ЕК є вирішальним.

Підсумки захисту й оцінка кваліфікаційної роботи оголошуються головою екзаменаційної комісії після обговорення оцінок на закритому засіданні комісії. Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» під час захисту кваліфікаційної роботи, після завершення атестації відраховується з університету як такий, що виконав навчальний план, але не пройшов атестацію.

При цьому йому видається академічна довідка. ЕК встановлює, чи може здобувач подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему.

У разі, якщо здобувач не з'явився на засідання ЕК для захисту кваліфікаційної роботи, то у протоколі комісії відзначається, що він є не атестованим у зв'язку з неявкою на засідання ЕК. здобувачи, які не атестовані у затвердженій для них строк або не захистили кваліфікаційну роботу, мають право на повторну атестацію в університеті упродовж трьох років після відрахування з університету.

Повторна атестація проводиться лише з тих форм атестації, з яких раніше були отримані незадовільні оцінки, і в обсязі тих навчальних програм, за якими навчався здобувач. У випадках повторного незадовільного захисту кваліфікаційної роботи зазначені особи втретє до атестації не допускаються.

У разі неприбуття здобувача на захист кваліфікаційної роботи з поважної причини (хвороба, сімейні обставини тощо), підтвердженої документально, голова ЕК за клопотанням ректора може визначити окремий порядок та час захисту кваліфікаційної роботи для цього здобувача в межах строку повноважень ЕК.

здобувачу, який склав атестацію, рішенням ЕК присвоюється відповідний освітній ступень і на підставі рішення ЕК видається диплом. Результати захисту кваліфікаційних робіт оформлюються протоколом, який складається на кожного здобувача окремо.

Матеріали КР, за якими прийнято позитивне рішення екзаменаційною комісією, здаються в архів університету, де зберігаються у встановленому порядку. За необхідності передачі матеріалів роботи промислового підприємству з метою впровадження отриманих результатів у виробництво з них знімається копія. Електронні копії робіт передаються до бібліотеки ХНУРЕ, а також можуть зберігатися в базі даних випускаючої кафедри і використовуватися в навчальному процесі. Кращі кваліфікаційні роботи кафедра рекомендує на університетські (міські, обласні) конкурси.

#### 1.4 Критерії оцінювання кваліфікаційної роботи

Під час атестації і визначенні оцінки здобувача враховуються:

- рівень його фахової підготовки, уміння творчо застосовувати отримані знання для вирішення практичних завдань;
- якість доповіді (обґрунтованість, чіткість, стислість), здатність здобувача упевнено та правильно відповідати на теоретичні питання і обґрунтовувати практичні дії, логічно будувати свою доповідь (виступ), аргументовано відстоювати власну точку зору.

Результати захисту кваліфікаційної роботи визначаються оцінками за стобальною шкалою. Під час оцінювання якості виконання здобувачем кваліфікаційної роботи застосовуються критерії, подані у додатку Е.

Для отримання відповідної оцінки за кваліфікаційну роботу необхідно досягти виконання наступних умов.



**Відмінно (90–100 балів):** Кваліфікаційна робота виконана вчасно, самостійно, забезпечує повне розкриття теми. Правильно визначено предмет, об'єкт дослідження. Мета та завдання чітко окреслені та реалізовані у дослідженні. Автор використовує сучасні аналітичні та методологічні інструментарії. Робота містить елементи новизни та характеризується високою якістю і глибиною теоретико-методологічного аналізу, критичного огляду літературних джерел, наявністю наукової проблематики. Узагальнення і висновки базуються на якісно опрацьованій статистичній інформаційній базі, що дозволяє чітко визначити авторську позицію.

Подані рекомендації автора мають практичну цінність, містять розрахунки показників економічної ефективності. У роботі розроблені суттєві аспекти впровадження рекомендацій.

**Для проектного варіанту КР:**

- реалізована власна концепція пристрою за розробленою власноруч структурною схемою (що є не типовою, а розробленою для рішення конкретної задачі);
- програмний код створений здобувачем власноруч з використанням існуючих бібліотек;
- власноруч реалізовано апаратний/програмний інтерфейс керування та конфігурування параметрів роботи пристрою;
- реалізовано продуманий інтерфейс користувача з урахуванням сучасних вимог щодо подібних рішень.

**Для програмного варіанту КР:**

- наявність розвинутого інтерфейсу користувача;
- наявність інструментів редагування параметрів роботи програмного засобу (меню конфігурації);
- реалізована можливість формування звітів у вигляді форм на екрані;
- розроблена структура бази даних;
- реалізована архітектура MVC;
- реалізована можливість формування звітів у вигляді друкованих форм, що реалізовано власноруч, а не вбудованою можливістю, наприклад, в програмі AdobeReader.

**Для КР з автоматизації процесів управління:**

- побудовано функціональну схему лінійної неперервної системи автоматичного управління (САУ);
- визначено повний перелік конструктивних і електричних властивостей об'єкту або системи, що підлягають автоматичному контролю;
- обчислені передавальні функції всіх елементів системи і побудовано структурну схему нескорегованої системи;
- визначені передавальні функції розімкненої й замкненої системи регулювання, а також їхні характеристичні поліноми;
- проведена оцінка стійкості розімкненої системи та замкненої системи за допомогою декількох критеріїв, визначені запаси стійкості за амплітудою і фазою;

- побудовано ЛАЧХ і ЛФЧХ вихідної розімкненої системи, ЛАЧХ коригуючої ланки, визначено її передавальну функцію;
- побудовано структурну схему системи з коригуючою ланкою і розраховано перехідну характеристику, проведено моделювання САУ;
- проведено критичний аналіз отриманих результатів і оцінку якості управління в скорегованій системі.

Відгук і рецензія позитивні. Доповідь аргументована, проілюстрована бездоганно оформленими наочними матеріалами, свідчить про формулювання власної думки здобувача щодо предмета дослідження та є логічною, повною. Відповіді на питання правильні та стислі.

**Добре (75–89 балів):** Кваліфікаційна робота виконана вчасно, теоретичні узагальнення та висновки аналітичної частини в основному правильні. Проте існують несуттєві недоліки у виявленні логічності зв'язку заходів, що пропонуються для вирішення проблем за допомогою проведеного аналізу статистичних та фактичних матеріалів, обґрунтування та розрахунків ефективності запропонованих рішень, що впливає на глибину особистого аналізу здобувачем фактичної інформації. Застосування сучасного аналітичного інструментарію обмежено. Подані у роботі авторські пропозиції повною мірою не містять аналітичного обґрунтування економічної доцільності їх реалізації.

**Для проектного варіанту КР:**

- реалізована типова концепція засобу автоматизації для рішення поставленої задачі;
- програмний код, створений здобувачем власноруч, з використанням існуючих бібліотек;
- реалізовано простий інтерфейс користувача для управління автоматизованим пристроєм.

**Для програмного варіанту КР:**

- наявність розвинутого меню користувача (категорії, підкатегорії);
- реалізація перевірки правильності вводу даних в екранні форми;
- реалізована клієнт серверна архітектура;
- розроблена структура бази даних.

**Для КР з автоматизації процесів управління:**

- побудовано функціональну схему лінійної неперервної системи автоматичного управління (САУ);
  - визначено достатній перелік конструктивних і електричних властивостей об'єкту або системи, що підлягають автоматичному контролю;
  - передавальні функції елементів системи не достатньо обґрунтовані, побудовано структурну схему нескорегованої системи;
  - визначені передавальні функції розімкненої й замкненої системи регулювання, а також їхні характеристичні поліноми;
  - проведена оцінка стійкості розімкненої системи та замкненої системи за одним критерієм, визначені запаси стійкості за амплітудою і фазою;
  - побудовано ЛАЧХ і ЛФЧХ вихідної розімкненої системи, ЛАЧХ коригуючої ланки, визначено її передавальну функцію;

- побудовано структурну схему системи з коригуючою ланкою і розраховано перехідну характеристику, проведено моделювання САУ;
- наявний аналіз отриманих результатів.

Відгук і рецензія позитивні, але мають окремі зауваження до роботи. Доповідь насичена фактичною інформацією, що відображає відповідні результати проведеного дослідження. Відповіді на питання правильні, але не завжди повні чи конкретні.

**Задовільно (60–74 бали):** Тема роботи в основному розкрита, але мають місце недоліки змістового характеру. Теоретико-аналітична частина та пропозиції обґрунтовано непереконливо, відсутні розрахунки, що дозволяють аргументувати зроблені авторські узагальнення та висновки. Є зауваження щодо логічності та послідовності викладеного матеріалу, який має переважно описовий характер. Робота недбало оформлена.

**Для проектного варіанту КР:**

- програмний код створений на основі з прикладів із мережі Internet;
- здобувач зібрав пристрій з готових модулів та поєднав їх провідниками.

**Для програмного варіанту КР:**

- реалізовані базові функції обчислення завдання;
- дані для розрахунку вводяться в відповідні поля на екрані, але не мають функцій перевірки правильності вводу даних;
- коефіцієнти розрахунку задані в тілі програми та не змінюються в процесі користування програмним засобом (тільки за допомогою перекомпіляції вихідного коду).

**Для КР з автоматизації процесів управління:**

- функціональна схема лінійної неперервної системи автоматичного управління (САУ) побудована з помилками;
- перелік конструктивних і електричних властивостей об'єкту або системи, що підлягають автоматичному контролю, представлений не в повному обсязі або зовсім відсутній;
- передавальні функції елементів системи підібрані з помилками, структурна схема має недоліки;
- проведена оцінка стійкості розімкненої системи та замкненої системи за одним критерієм, запаси стійкості за амплітудою і фазою визначені з помилками;
- побудовані ЛАЧХ і ЛФЧХ вихідної розімкненої системи мають похибки;
- побудовано структурну схему системи з коригуючою ланкою; розрахована перехідна характеристика, проведено моделювання САУ;
- аналіз отриманих результатів відсутній.

Доповідь прочитана за текстом, здобувач не володіє окремими питаннями теми, не всі відповіді на запитання правильні або повні. Наочні матеріали не повною мірою відображають зміст виконаної роботи.

**Незадовільно (0–59 балів):** Відсутня логіка у побудові структури дослідження. У роботі відсутнє розуміння мети, завдань, предмета дослідження. Назви окремих розділів не відповідають їх змісту. Теоретичний аналіз та визначення стану процесів, що є предметом розгляду, мають

компіляційний характер, відсутні посилання на використані літературні джерела. Відсутні самостійність суджень у запропонованих рекомендаціях і пропозиції. Поданий статистичний матеріал є застарілим. Оформлення роботи має суттєві недоліки.

Доповідь не відображає зміст виконаної роботи, більшість відповідей на питання неправильні, здобувач не володіє предметом дослідження. Наочні матеріали до захисту роботи відсутні.

**Робота до захисту не допускається:** роботу подано з порушенням строків, установлених регламентом. Відгук наукового керівника негативний. Тему роботи вчасно не було затверджено наказом по університету. Здобувач не володіє поданим матеріалом, не орієнтується у предметі дослідження. Порушена логіка поданого матеріалу. Назви розділів не відповідають змісту. Змістове наповнення розділів не пов'язано між собою. Оформлення роботи не відповідає вимогам.

## 2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

### 2.1 Вимоги до оформлення пояснювальної записки

Робота має бути оформлена згідно з вимогами нормативних документів Міністерства освіти і науки України, національних стандартів України і міждержавних комплексних систем стандартів.

#### 2.1.1 Загальні вимоги

Текст пояснювальної записки (ПЗ) набирається в редакторі Microsoft Word шрифтом Times New Roman чорного кольору прямого накреслення через півтора міжрядкові інтервали кеглем 14 та роздруковується в одному примірнику одностороннім друком на аркушах формату А4 (210 x 297мм). Рекомендовано на сторінках КР використовувати поля такої ширини: верхнє і нижнє – не менше ніж 20 мм, лівє – не менше ніж 25 мм, правє – не менше ніж 10 мм. Абзацний відступ для всього тексту ПЗ має бути однаковим і дорівнювати п'яти символам (15–17 мм).

Мова пояснювальної записки державна або іноземна (за бажанням здобувача і за узгодженням з кафедрою).

Заголовки структурних частин роботи: **«РЕФЕРАТ» «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «НАЗВИ РОЗДІЛІВ .....», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ», «ДОДАТКИ»** друкують напівжирним шрифтом, прописними великими літерами симетрично до тексту по центру сторінки (без крапки). Кожну структурну частину роботи починають з нової сторінки.

Заголовки структурних елементів КР та заголовки розділів слід друкувати з абзацного відступу великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці. Дозволено їх розміщувати посередині рядка.

Окремі частини пояснювальної записки нумерують арабськими цифрами. Розділи мають наскрізну нумерацію. Номер підрозділу складається з номера розділу та порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою (наприклад, 1.2 – другий підрозділ першого розділу). Номер пункту – з номера розділу, підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапками (наприклад, 1.2.5 – п'ятий пункт другого підрозділу першого розділу).

Сторінки КР нумерують наскрізно арабськими цифрами, охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який входить до загальної кількості сторінок, але не нумерується.

Другою сторінкою роботи є бланк завдання на кваліфікаційну роботу. Не зважаючи на те, що затверджена форма бланку складається з двох сторінок, при створенні нумерації електронної копії рукопису, вона повинна розраховуватись як одна сторінка. Для твердого варіанту кваліфікаційної роботи (зброшурований рукопис) матеріал розміщується на аркуші з двох сторін (двосторонній друк), для електронної копії слід даний факт врахувати при створенні загальної нумерації пояснювальної записки. Технічне завдання теж входить загальної кількості сторінок, але не нумерується.

Переноси слів у заголовках розділів не дозволяються. Якщо слово у заголовку не може розміститися на одному рядку, то його слід перенести на наступний рядок. Переноси слів у заголовках підрозділів, пунктів або підпунктів дозволяються. Не дозволяється розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

У текстовій частині пояснювальної записки не слід вживати розмовні звороти, техніцизми, професіоналізми, жаргонні слова та звороти; використовувати для позначення одного поняття різні терміни, близькі за своїм змістом, також іншомовні слова та терміни за наявності в українській мові рівнозначних слів і термінів; вживати скорочення слів і словосполучень, крім встановлених правилами орфографії та нормативними документами.

Скорочувати можна пояснювальні слова (та інше – та ін., дивися – див.). Скорочують назви великих чисел. При цьому скорочення, утворенні методом відсікання, потребують крапки в кінці, а утворені методом стягування – ні (тис., але млн, грн).

Прізвища, назви фірм, установ та організацій, інші власні назви в тексті наводять мовою оригіналу. Допускається такі власні назви наводити у перекладі, додаючи за першою згадкою оригінальну назву у дужках (наприклад, роботи Люїса (Lewis)).

Кількісні числівники рекомендується писати в цифровій формі без відмінкових закінчень. Цифрова форма не рекомендується для однозначних чисел (шість мікросхем, а не 6 мікросхем). Числа з позначенням одиниць фізичних величин, грошових та інших величин завжди пишуться цифрами.

Дозволяється скорочувати слова або словосполучення, що часто вживаються в тексті, за такою схемою. Слово або словосполучення при його першому вживанні в тексті слід писати повністю, а після нього поруч у дужках

навести скорочений варіант, який і застосовують у подальшому тексті (наприклад, технологічний процес (ТП)).

У тексті, за винятком формул, таблиць і рисунків, не слід використовувати математичний знак « $\rightarrow$ » перед значеннями величин. Замість математичного знака « $\rightarrow$ » слід вживати слово «мінус». Не слід вживати будь-які математичні знаки №; % тощо без цифр, а індекси нормативних документів (ДСТУ, ГОСТ, ТУ, ISO) без реєстраційного номера.

У тексті слід використовувати стандартизовані одиниці фізичних величин, їхні позначення. Застосовувати в одному тексті різні системи фізичних величин та їх позначень не дозволяється. У позначеннях одиниць крапку як знак скорочення не ставлять (крім випадків скорочення слів, які входять до найменування одиниці, але самі не є найменуванням одиниць, наприклад, 760 мм рт. ст.). Позначення одиниць, назви яких походять від імен учених, пишуть з великої літери, а їх найменування – з малої (наприклад, кДж, але кілоджоуль). Не слід скорочувати позначення фізичних величин, якщо вони використовуються без цифр.

### *2.1.2 Формули та рівняння*

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після посилання на них у тексті. Формули виділяють в окремі рядки і розташовують посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули або рівняння слід залишати не менше одного вільного рядка.

Нескладні нумеровані формули розташовують безпосередньо в тексті. Нумерують тільки ті формули та рівняння, на які є посилання в тексті. Нумерувати слід арабськими цифрами в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку. Їх номер складається з номера розділу та порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою наприклад, формула (1.3) – третя формула, яка належить до першого розділу.

Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переносять у рядок нижче формули. Номер формули-дроби подають на рівні основної горизонтальної риски. Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (парантезом), ставиться справа від вістря парантеза, яке знаходиться в середині групи формул і звернене в сторону номера.

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

Після написання формули ставиться кома і з нового рядка даються пояснення до кожного символу та числового коефіцієнта. Пояснення познач слід подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

Обов'язковим є пояснення позначки одиниці виміру відповідної фізичної величини. Між останньою цифрою та одиницею виміру залишають проміжок (крім позначення одиниць плоского кута – кутових градусів, кутових мінут і секунд, які пишуть безпосередньо біля числа вгорі). У формулах і/або рівняннях верхні та нижні індекси, а також показники степені, в усьому тексті мають бути однакового розміру, але меншими за літеру чи символ, до якого вони відносяться.

### *Приклад*

Напруження в стрижні розраховується за формулою:

$$\sigma = \frac{S_i}{\varphi \cdot F}, \quad (1.1)$$

де  $S_i$  – розрахункове зусилля в  $i$ -му стрижні,  $S_i = 54 \cdot 10^3$  Н;

$\varphi$  – коефіцієнт зменшення допустимих напружень під час роботи стрижня в умовах поздовжнього згину,  $\varphi = 0,89$ ;

$F$  – площа поперечного перетину стрижня,  $F = 3,87 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>.

$$\sigma = \frac{54000}{0,89 \cdot 3,87 \cdot 10^{-4}} \approx 156,78 \cdot 10^6 \text{ (Па)}.$$

Якщо під час вирішення формули слід розв'язати одну або декілька проміжних формул, то послідовність дій така:

- записують основну формулу та перелічують символи, які входять до неї;
- з нового рядка записують зміст допоміжних формул, перелічують символи, які входять до них, та проводять розрахунки за допоміжними формулами;
- проводять розрахунки за основною формулою.

Переносити формули чи рівняння на наступний рядок, коли вони не вміщуються в одному, дозволяється тільки на знаках виконуваних операцій:



рівності «=», плюс «+», мінус «-», множення «×». Перенесення на знаку ділення «:» слід уникати. Знак операції повторюється на початку наступного рядка. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка.

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:

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

Формули, що йдуть одна за одною і не відокремлені між собою текстом, слід відокремлювати комами або крапками з комою.

Знаки, що відокремлюють формули, об'єднані фігурною дужкою, ставлять всередині. Після громіздких математичних виразів (визначники, матриці) розділові знаки можна не ставити.

Приклади числових значень величин:

- числові значення величин з допусками наводять так:

$$(65 \pm 3) \% ; 80 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм} \text{ або } (80 \pm 2) \text{ мм}$$

- діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до»:

$$\text{від } 1 \text{ мм до } 5 \text{ мм (а не від } 1 \text{ до } 5 \text{ мм)}$$

- якщо треба зазначити два чи три виміри, їх подають так:

$$80 \text{ мм} \times 25 \text{ мм} \times 50 \text{ мм (а не } 80 \times 25 \times 50 \text{ мм)}$$

### 2.1.3 Таблиці

Таблицю розташовують безпосередньо після посилання на неї або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті. Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами наскрізною нумерацією, за винятком таблиць, що наводяться у додатку. Нумерація таблиць відбувається у межах розділу. Номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці в цьому розділі, відокремлених крапкою. Назву таблиці друкують з великої літери і розміщують над таблицею з абзацного відступу. Наприклад,

Таблиця 2.1 – Базові показники технологічності

Коефіцієнт	Позначення	$\varphi_i$
1. Використання мікросхем і мікроскладань у блоці	$K_{в.мс}$	1,000
2. Автоматизації та механізації монтажу	$K_{а.м}$	1,000
3. Механізації підготовки ЕРЕ	$K_{м.п.ере}$	0,750

Назва таблиці має відображати її зміст, бути конкретною та стислою. Якщо з тексту КР можна зрозуміти зміст таблиці, її назву можна не наводити. Якщо таблиця виходить за межі формату сторінки, її поділяють на частини і розміщують одну частину під іншою, або поруч, або переносять частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку та боковик. У разі переносу назву таблиці вказують тільки над першою частиною таблиці, а над іншими вказують «Продовження таблиці ...».

В процесі поділу таблиці на частини допускається її головку або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків. У цьому випадку номери граф чи рядків вказують арабськими цифрами у першій частині таблиці. Наступні частини таблиці починаються з нумерованого рядка або боковика. При цьому в першій частині таблиці гранична лінія знизу не проводиться.

У кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Діагональний розподіл головки таблиць не дозволяється. Висота рядків таблиці має бути не менше 8 мм.

Окремі графи «№ з/п» та «Позначення одиниць фізичної величини» в таблицю не включають. За необхідності нумерації рядків їх порядкові номери вказують у графі перед найменуванням.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери. Підзаголовки починають з малої літери, якщо вони складають одне речення з заголовком, або з великої літери, якщо вони мають самостійне значення. Заголовки і підзаголовки граф вказують в однині. У разі відсутності окремих даних у відповідній частині таблиці слід ставити риску.

Позначення одиниці фізичної величини, що є загальною для всіх даних у таблиці, слід вказувати після її назви. Позначення одиниці фізичної величини, що є загальною для всіх даних у графі або в рядку, вказувати після назви графа або рядка.

Цифри в графах таблиць слід розташовувати за класами чисел по всій графі одна понад одною. Числові величини в одній графі повинні мати однакову кількість десяткових знаків.

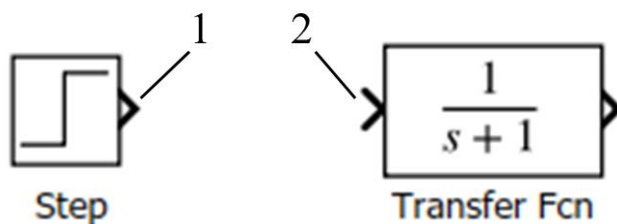
#### 2.1.4 Рисунки та графіки

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених між собою крапкою.

Ілюстрації (рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у тексті симетрично до ширини рядка безпосередньо після того, як вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації у тексті мають бути посилання. Кожна ілюстрація позначається словом «Рисунок», яке розташовують на наступному рядку по центру, поряд з ним ставиться номер і далі через тире з великої літери пишеться його назва без крапки у кінці. Якщо з тексту роботи зрозуміло зміст рисунка, його назву можна не наводити. Якщо рисунок, крім назви, має пояснення, то їх розміщують на наступному рядку після рисунку перед його назвою. Приклад оформлення рисунку та посилання на нього наведено нижче.

*Приклад.*

На рис. 1.2 показано з'єднання блоків відповідно до структури моделі.



1 – вихідний порт блоку; 2 – вхідний порт блоку

Рисунок 1.2 – З'єднання блоків

Якщо ілюстрація не вміщується на одному аркуші, її можна переносити на інші аркуші, розташовуючи назву ілюстрації на першому аркуші, а на інших аркушах на місці назви вказують: «Рисунок\_\_\_\_, аркуш\_\_\_\_».

Графіки та діаграми для зображення функціональних залежностей дозволяється виконувати з нанесенням шкал значень величин або без них. Шкали на координатній осі можуть бути нанесені координатною сіткою,

розподільчими штрихами або їх комбінацією. Значення змінних величин можна відкладати на координатних осях у лінійному, нелінійному або в логарифмічному масштабах. Одиниці вимірювання на графіках і діаграмах слід наносити поруч з назвою змінної величини через кому. Числа біля шкал слід розміщувати поза полем графіка або діаграми.

Якщо на графіку зображено залежність декількох функцій від одного аргументу, то шкали функцій слід розташовувати паралельно координатній осі.

У разі розташування на одному графіку кількох функціональних залежностей дозволяється зображувати ці залежності лініями різних типів.

### *2.1.5 Переліки*

Перед переліком слід ставити двокрапку, а позиції переліку починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості. Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у звіті немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире», наприклад:

Оптимальні температурні діапазони:

- від плюс 1 до мінус 5° С;
- від мінус 10 до мінус 40° С.

Якщо у звіті є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире».

Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку. Наприклад:

Оптимальні температурні діапазони:

а) від плюс 1 до мінус 5° С:

- 1) ..... ;
- 2) .....
  - .....;
  - .....;

б) від мінус 10 до мінус 40° С.

Якщо наводять ряд або діапазон числових значень, які виражені однаковою одиницею фізичної величини, позначення цієї одиниці вказують за останнім числовим значенням ряду або діапазону, наприклад: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 мм.

### 2.1.6 Посилання

Посилання у тексті пояснювальної записки на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці записують так: «...розрахунок проведений у розділі 4, ....»; «...результат дивись у 2.1.»; «...за даними 1.3.4 ...»; «...який показано на рисунку 1.3»; «...згідно з таблицею 3.2,....».

Посилання у тексті пояснювальної записки на математичні вирази, формули та рівнянь оформлюють так: «...за результатом (3.2) можна....»; «...відповідно до формули (3.1) ...»; «...у рівняннях (1.23)–(1.25) ...»; «...за рівнянням (3.25) отримуємо....».

### 2.1.7 Додатки

До додатків слід відносити матеріал, який з будь-яких причин не внесено до тексту (ілюстрації, таблиці, програми, зразки розрахунків). Кожен додаток має починатися з нової сторінки і мати заголовок, надрукований малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком друкується слово «ДОДАТОК» і відповідна велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад: ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б тощо. Якщо додаток один, то він позначається як ДОДАТОК А.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи і підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У цьому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А; В.3.1 – перший підрозділ третього розділу додатка В.

Ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рисунок Д.1.2 – другий рисунок першого розділу додатка Д; формула (А.1) – перша формула додатка А; таблиця Е.2 – друга таблиця додатка Е.

Додатки повинні:

- мати спільну з рештою тексту документа наскрізну нумерацію сторінок;
- розташовуватися в порядку появи посилань на них у тексті документа.

## 2.2 Вимоги щодо оформлення графічної частини кваліфікаційної роботи

Графічна частина кваліфікаційної роботи бакалавра виконується за правилами ЄСКД. Склад графічної частини визначається керівником КР.

Частина графічного матеріалу оформлюється у вигляді презентації. Електронна презентація – це електронний документ, який є набором слайдів, призначеним для демонстрації аудиторії. Метою будь-якої презентації є візуальне подання роботи, максимально зручне для сприйняття.

Презентація для захисту кваліфікаційної роботи бакалавра виконується в електронному вигляді на комп'ютері у програмі Microsoft PowerPoint та може містити від 12 до 20 слайдів.

До презентації можна винести:

- основні формули;
- рисунки, ескізи;
- графіки, діаграми;
- схеми алгоритмів;
- структурні, електричні принципів та інші типи схем;
- таблиці;
- результати розрахунків.

Задачі презентації:

- включати всю необхідну інформацію, достатню для сприйняття аудиторією без пояснень;
- звернути увагу на найбільш суттєві результати виконаної роботи;
- надавати інформацію аудиторії максимально комфортно.

Кожен слайд має містити інформацію, яка б у ході перегляду на екрані проектора легко читалася, тобто розмір шрифту має бути оптимальний. Обсяг інформації має бути також оптимальний. Неправильно буде представити одну фотографію або один графік на одному слайді, оптимально – чотири фотографії (графіка) на плакат. Але якщо графік або рисунок (схема) дуже складний, то допускається один рисунок на один слайд. Слайди мають бути пронумеровані, номери повинні легко читатися.

На кожному слайді має бути заголовок, розташований зверху. Заголовок зазвичай виділяється більшим шрифтом, ніж основний текст презентації та має бути коротким і лаконічним, оптимально 6-7 слів.

Презентація починається зі слайда, що містить тему КР, ім'я здобувача, шифр групи, в якій він навчається та дані про керівника (посада, кафедра, ПІБ). Другий слайд містить актуальність кваліфікаційної роботи. На наступному

слайді зазначають мету і завдання роботи. Потім подають основні розділи КР у тій послідовності, в якій вони викладені у пояснювальній записці. Наприкінці презентації наводять висновки. Останній слайд може містити за темою кваліфікаційної роботи перелік власних публікацій у наукових журналах, тез доповідей, авторських свідоцтв, патентів тощо.

До презентації виносять оригінальні (власні) результати розробок та досліджень – фотографії, рисунки, схеми, кресленики, формули, графіки, таблиці тощо. На слайдах бажано уникати подання інформації у вигляді суцільного тексту або, навпаки, занадто обмежено та стисло. Також не можна використовувати матеріал, запозичений (сканований) з літературних джерел.

Для комфортного сприйняття презентації необхідно дотримуватися ряду основних вимог:

- дизайн має бути простим і лаконічним (краще сприймається інформація на світлому однотонному фоні; фон, перевантажений рисунками або емблемами, відволікає увагу від основної інформації);

- кожен слайд повинен мати заголовок;

- слайди мають бути пронумеровані із зазначенням загальної кількості слайдів в презентації через похилу риску (1/23, 2/23 і тощо). Так ви дасте можливість аудиторії зрозуміти, скільки залишилось до кінця;

- завершувати презентацію слід коротким резюме (висновками), яке містить основні положення зробленої роботи, важливі дані, які озвучувалися в доповіді.

### 2.3 Вимоги до обсягу кваліфікаційної роботи

Залежно від тематики та варіанта реалізації КР, вимоги до її обсягу та оформлення ілюстративного матеріалу можуть бути різними.

Рекомендований загальний обсяг пояснювальної записки 30-60 сторінок формату А4 в редакторі Microsoft Word (шрифт Times New Roman, розмір 14, інтервал 1,5).

Графічна частина має ілюструвати та доповнювати основні розділи КР. Конкретний перелік обов'язкових графічних матеріалів визначається керівником і вказується в завданні на кваліфікаційну роботу бакалавра.

Кількість креслеників, що розробляються одним здобувачем, не повинна бути меншою встановленої кількості графічного матеріалу. Загальний обсяг графічного матеріалу 6-8 аркушів.

Зазначені обсяги в певних межах корегуються керівником кваліфікаційної роботи.

### 3 ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРА ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки (текстової частини) та графічної частини. Матеріал пояснювальної записки та графічної частини – це результат самостійної творчої роботи здобувача з питань, сформульованих у завданні на КР бакалавра.

Пояснювальна записка складається з таких частин:

- титульний аркуш (додаток Ж);
- завдання на КР бакалавра (додаток А);
- реферат;
- перелік умовних позначень, скорочень, термінів;
- зміст;
- основна частина;
- висновки;
- перелік джерел посилань;
- додатки;
- відомість КР бакалавра (додаток И).

Порядок викладення матеріалів має відображати логічну послідовність досліджень та розрахунків за темою кваліфікаційної роботи. Зміст пояснювальної записки визначається завданням на КР.

Зміст розділів пояснювальних записок кваліфікаційних робіт, виконаних за комплексною тематикою, визначається їх призначенням в процесі вирішення як загальних, так і конкретних задач розробки. Причому в пояснювальних записках таких робіт, виконаних різними здобувачами, не допускається текстуального збігу в матеріалах загального призначення.

Основні вимоги щодо структурних елементів пояснювальної записки, а також деяких розділів, що входять до її змістовної частини наведено нижче.

*Титульний аркуш* та *завдання* оформляються на бланках, які видає кафедра (див. додатки Ж та А). Завдання є основним документом кваліфікаційної роботи. Воно оформляється керівником КР на спеціальному бланку (додаток А), в якому вказані: прізвище, ім'я та по батькові керівника кваліфікаційної роботи, тема КР, вихідні дані, перелік основних питань, які підлягають розробці.

У завданні наводиться також перелік графічного матеріалу, а також календарний план виконання КР.



Тема КР у завданні повинна коротко визначати об'єкт(и) або задачу розробки. Якщо кваліфікаційна робота комплексна, то тема записується таким чином: *КТ 1. Назва загальної теми кваліфікаційної роботи. ПТ 1. Назва теми, що виконується індивідуально кожним здобувачем.* (Комплексна тема (номер за порядком). Назва загальної теми КР. Підтема (номер за порядком). Назва індивідуальної теми).

*Реферат* – стислий виклад змісту пояснювальної записки, який містить основні фактичні відомості та висновки, необхідні для початкового ознайомлення з кваліфікаційною роботою бакалавра. Він має містити відомості щодо обсягу пояснювальної записки, кількості ілюстрацій, таблиць, використаних джерел. Має бути конкретно вказано: об'єкт дослідження, методи дослідження, мету та задачі роботи, використані технічні та програмні засоби, практичні рекомендації щодо використання отриманих результатів і перелік ключових слів.

Перелік ключових слів, які є визначальними для розкриття суті роботи, має містити 5–15 слів (словосполучень). Рекомендовано подавати їх перед текстом реферату великими літерами в рядок із прямим порядком слів у називному відмінку однини, розташованих за абеткою та розділених комами.

Реферат наводиться державною та однією іноземною мовами. Обсяг реферату – не більше однієї сторінки. Приклад оформлення реферату подано у додатку К.

*До змісту* бакалаврської роботи включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, а також пунктів і підпунктів, якщо вони мають заголовки; висновки; перелік посилань; назви додатків та номери сторінок, на яких розміщується початок матеріалу. Розривати слова знаком переносу у змісті не рекомендовано.

Заголовки змісту мають точно повторювати заголовки в тексті. Скорочувати заголовки у змісті або наводити їх в іншій редакції порівняно із заголовком у тексті не можна. Усі заголовки у змісті починають з великої літери без крапки в кінці. Відповідний номер сторінки роботи наводять у крайньому правому положенні в рядку.

*У вступі* стисло викладають: оцінку сучасного стану проблеми; світові тенденції вирішення поставлених задач; актуальність теми бакалаврської роботи; мету бакалаврської роботи; задачі, які необхідно вирішити під час виконання роботи. Рекомендований обсяг вступу – 1...2 сторінки.

У висновках необхідно зазначити: результат і повноту виконання завдання на бакалаврську роботу, аналіз досягнутих кількісних та якісних показників; отримані наукові результати, можливість використання матеріалів кваліфікаційної роботи у галузі, а також рекомендації щодо використання результатів кваліфікаційної роботи у навчальному процесі в університеті та подальшої роботи в даному напрямку.

*Перелік джерел посилання*, на які посилаються в пояснювальній записці, має бути наведений у кінці тексту після висновків перед додатками, починаючи з нової сторінки. У переліку джерел посилання бібліографічні описи подають у порядку, за яким джерела вперше згадуються у тексті ПЗ. Порядкові номери бібліографічних описів у переліку джерел мають відповідати посиланням на них у тексті (номерні посилання).

Бібліографічні описи джерел у переліку наводять згідно з [6]. Приклади оформлення бібліографічного опису посилань наведено у додатку Л.

У *додатках* розміщують матеріали, які є необхідними для повноти розуміння бакалаврської роботи, але включення їх в основну частину роботи може змінити упорядковане та логічне подання роботи. Останнім додатком має бути відомість кваліфікаційної роботи, в яку вноситься перелік документів та виробів (макетів, дослідних зразків), що входять до складу виконаної роботи. Відомість кваліфікаційної роботи виконується на аркуші формату А4 за формою, наведеною у додатку И.

У відомості вказується умовне позначення документа, згідно з вимогами стандарту ЄСКД про позначення виробів та конструкторських документів (ГОСТ 2.201-80 ЄСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов).

Номенклатура конструкторських документів, яка використовується в роботі, містить коди документів згідно з діючими стандартами (ГОСТ 2.102-68 ЄСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. ГОСТ 2.701-84 ЄСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению).

Позначення конструкторських документів має складатися з позначення виробу та коду документа (див. рис. 3.1).

Наприклад, загальне позначення пояснювальної записки може бути таким: ГЮИК.XXXXXX.013ПЗ, де символами X позначено номер за класифікаційною характеристикою згідно з темою кваліфікаційної роботи.

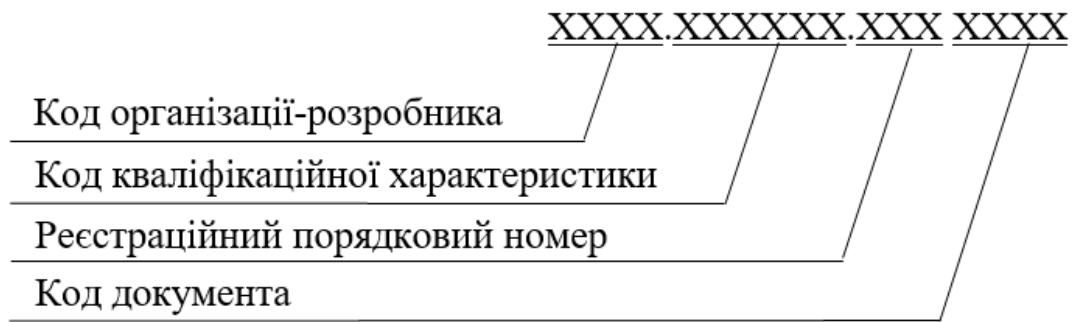


Рисунок 3.1 – Позначення конструкторських документів

Для ХНУРЕ встановлено код організації-розробника – ГЮИК. Код кваліфікаційної характеристики обирають згідно з класифікатором ЄСКД. Структура коду має вигляд, поданий на рис. 3.2.

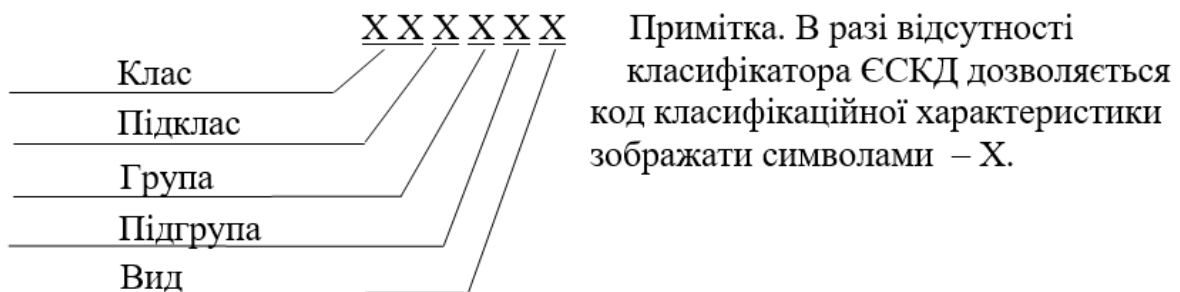


Рисунок 3.2 – Структура коду кваліфікаційної характеристики

Деякі коди виробів і програмних документів наведено у додатку М.

Коди конструкторських документів згідно зі стандартами, які згадані вище, є такими:

- |                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| – схема електрична структурна      | – E1; |
| – схема електрична функціональна   | – E2; |
| – схема електрична принципова      | – E3; |
| – схема електрична розміщення      | – E7; |
| – відомість кваліфікаційної роботи | – ВД; |
| – кресленик загального вигляду     | – ОВ; |
| – складальний кресленик            | – СБ. |

## 4 ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

### 4.1 Тематика кваліфікаційних робіт

Теми кваліфікаційних робіт за освітньою програмою «Системна інженерія» розробляються випускаючою кафедрою КІТАМ, щорічно оновлюються і затверджуються на засіданні кафедри. При цьому враховуються вимоги стандарту вищої освіти і освітньо-професійної програми, тенденції розвитку комп'ютерних та програмних технологій, напрями науково-дослідної роботи кафедри, реальних держбюджетних і госпдоговірних проектів та замовлень. Здобувач має право вибрати тему кваліфікаційної роботи із встановленого переліку або запропонувати свою тему за умови доцільності її розробки.

Тематика може передбачати автоматизацію виробничих процесів, розроблення нових і вдосконалення існуючих систем автоматизації із застосуванням сучасних програмно-технічних комплексів, технічних засобів автоматизації та робототехніки, інформаційних технологій; проектування систем управління сучасними виробництвами; розробку програмного забезпечення, що орієнтоване на використання засобів інтелектуального керування маніпуляційними та мобільними роботами, використання технологій Інтернету речей та хмарних обчислень.

Тематика КР має на меті розв'язання типових задач діяльності, призначених для максимально ефективного забезпечення створення систем та пристроїв автоматизації, використання комп'ютерно-інтегрованих технологій та розробки програмного забезпечення для розв'язання завдань ГІС:

- розробка програмно-технічного та інформаційного забезпечення автоматизованої системи управління (АСУ);
- проектування конструкції вузла промислового (мобільного) робота або робототехнічного пристрою в складі ГІС;
- розробка автоматичної (автоматизованої) системи контролю (АСК) гнучкої інтегрованої системи;
- розробка підсистеми підтримки прийняття рішень інтелектуального промислового/мобільного робота;
- розробка підсистеми керування промисловим/мобільним роботом або структурним елементом ГІС;

- проектування пристрою керування промисловим/мобільним роботом або структурним компонентом ГІС;
- розробка сенсорної системи (або окремих елементів) роботизованих пристроїв ГІС;
- розробка програмного забезпечення сенсорних систем маніпуляційних / мобільних роботів у складі ГІС;
- розробка елементів (підсистем) системи автоматизованого проектування керуючих програм для обладнання з числовим програмним керуванням
- розробка підсистеми діагностики промислового робота або структурного елемента ГІС;
- розробка систем автоматизованого проектування технологічних процесів ГІС.

У кваліфікаційній роботі можуть бути розглянуті такі питання:

- системи автоматизації або їх компоненти;
- інтелектуалізовані засоби технологічного оснащення автоматизації, контролю, діагностики сучасного виробництва;
- математичне, програмне, інформаційне, алгоритмічне технічне забезпечення процесів автоматизації та засобів робототехніки;
- методи, засоби проектування, виготовлення, налагодження, виробничих випробувань і наукових досліджень тощо.

#### 4.2 Зміст підрозділу з охорони праці

Основна мета підрозділу «Охорона праці» (ОП) в кваліфікаційних роботах – виявлення чинників, що спричиняють можливість виробничого травматизму, професійних захворювань, отруєнь, пожеж, вибухів, забруднення навколишнього середовища промисловими викидами під час експлуатації, виготовлення і застосування радіоелектронного устаткування на робочих місцях і в робочих приміщеннях, та розробка заходів, щодо техніки безпеки.

Зміст підрозділу має відповідати темі кваліфікаційної роботи і передбачати розробку одного або кількох конкретних питань з техніки безпеки, промислової санітарії, пожежної профілактики, захисту навколишнього середовища. Загальний обсяг підрозділу ОП має складати 2...10 аркушів.

## 5 СКЛАД ТА ЗМІСТ ОКРЕМИХ ТЕМАТИК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

5.1 Розробка програмно-технічного та інформаційного забезпечення автоматизованої системи управління

5.1.1 Пропонуються такі розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вихідної інформації і вимог технічного завдання на проектування підсистеми;
- розробка елементів організаційної структури автоматизованої системи управління (АСУ);
- розробка структури матеріальних та інформаційних зв'язків підсистеми;
- розробка системи керування базами даних підсистеми;
- розробка програмного забезпечення АСУ (із розрахунком швидкодії або ефективності операцій);
- висновки.

5.1.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- узагальнена організаційна структура АСУ та її місце у загальній структурі ГІВ – 1-2 арк.;
- структура матеріальних та інформаційних зв'язків підсистеми – 1-2 арк.;
- моделювання та оптимізація структури системи керування базами даних (СКБД) – 1-2 арк.;
- структура СКБД – 1 арк.;
- алгоритми функціонування СКБД – 1-3 арк.;
- загальний вид інтерфейсу СКБД – 1 арк.

5.2 Проектування конструкції вузла промислового робота або окремого пристрою в складі ГІС

5.2.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;
- аналіз аналогічних вузлів або конструкцій пристроїв ГКС;

- аналіз конструктивних особливостей вузла промислового робота або пристрою в складі ГКС;
- проектування конструкції вузла промислового робота або окремого пристрою в складі ГКС (із розрахунком окремих вузлів та конструкцій);
- розрахунок конструктивних параметрів вузла промислового робота або окремого пристрою в складі ГКС;
- висновки.

#### 5.2.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- складальне креслення спроектованого вузла промислового робота – 1-2 арк.;
- конструктивні параметри об'єкта, що проектується – 1 арк.;
- результати розрахунків конструктивних параметрів об'єкта, що проектується – 1 арк.;
- схема кінематична вузла або пристрою – 1-2 арк.

### 5.3 Розробка системи автоматичного контролю ГПС

#### 5.3.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;
- побудова схеми автоматичного контролю;
- розробка структури пристрою автоматичного контролю (із розрахунком параметрів керування);
- проектування схеми електричної пристрою автоматичного контролю;
- розробка програмного продукту;
- висновки.

#### 5.3.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- структурна схема системи автоматичного контролю – 1-2 арк.;
- схема електрична принципова пристрою – 1-2 арк.;
- креслення друкованої плати пристрою автоматичного контролю – 1 арк.;
- складальне креслення друкованої плати пристрою автоматичного контролю – 1 арк.;
- складальне креслення вузла ГПС, що контролюється спроектованою системою – 1 арк.

## 5.4 Розробка підсистеми підтримки прийняття рішень інтелектуального промислового/мобільного робота

### 5.4.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;
- аналіз предметної галузі проектування підсистеми підтримки прийняття рішень (ПППР);
- вибір і обґрунтування моделі подання знань у ПППР;
- проектування системи виводу підсистеми прийняття рішень (із розрахунком швидкодії або ефективності операцій);
- вибір і обґрунтування засобів програмної реалізації ПППР;
- розробка програмного забезпечення для реалізації ПППР;
- приклади роботи ПППР;
- висновки.

### 5.4.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- формальний опис моделі знань ПППР – 1 арк.;
- схема подання знань ПППР – 1-2 арк.;
- схема прийняття рішень ПППР – 1 - 2 арк.;
- схеми алгоритмів функціонування ПППР – 1 арк.;
- приклади прийняття рішень системою.

## 5.5 Розробка підсистеми керування промисловим/мобільним роботом або структурним елементом ГІС

### 5.5.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;
- аналіз структури пристрою керування промисловим роботом або структурним елементом ГІС;
- аналіз параметрів системи керування;
- розрахунки параметрів системи керування, оптимізація параметрів;
- розробка алгоритмів керування;



- розробка програмного забезпечення для реалізації системи керування (із розрахунком швидкодії або ефективності роботи системи);
- висновки.

#### 5.5.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- структурна схема об'єкта керування – 1 арк.;
- структурна схема системи автоматичного керування – 1 арк.;
- математичне моделювання системи автоматичного керування – 1 - 2 арк.;
- оптимізація параметрів системи автоматичного керування – 1 - 2 арк.;
- алгоритм автоматичного керування – 1 арк.

### 5.6 Проектування пристрою керування промисловим/мобільним роботом або структурним компонентом ГІС

#### 5.6.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;
- розробка схеми електричної принципової пристрою керування;
- розрахунок конструктивних параметрів друкованої плати пристрою керування;
- опис функціонування пристрою керування;
- висновки.

#### 5.6.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- структурна схема об'єкта керування – 1 - 2 арк.;
- структурна схема пристрою керування – 1 - 2 арк.;
- креслення друкованої плати пристрою керування – 1 - 2 арк.;
- складальне креслення друкованої плати пристрою керування – 1 арк.;
- блок-схема алгоритму керуючої програми – 1 арк.

### 5.7 Розробка сенсорної системи (або окремих елементів) роботизованих пристроїв ГІС

#### 5.7.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;

- моделювання роботи сенсорної системи роботизованого пристрою;
- розробка алгоритму роботи сенсорної системи (її елементів);
- проектування конструкції сенсорної системи (її елементів) із розрахунком елементів та конструкцій;
- проектування принципової схеми електричної сенсорної системи (її елементів);
- висновки.

#### 5.7.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- математична (фізична) модель сенсорної системи (її елементів) – 1 - 2 арк.;
- алгоритм роботи сенсорної системи (її елементів) – 1 - 2 арк.;
- конструкторське креслення сенсорної системи (її елементів) – 2 арк.;
- принципова схема пристроїв сенсорної системи – 1 - 2 арк.

### 5.8 Розробка програмного забезпечення сенсорних систем маніпуляційних / мобільних роботів у складі ГС

#### 5.8.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;
- математичне моделювання сенсорної системи маніпуляційного/мобільного робота;
- розробка алгоритму функціонування сенсорної системи маніпуляційного/мобільного робота;
- розробка програмного забезпечення сенсорної системи маніпуляційного/мобільного робота (із розрахунком швидкодії або ефективності операцій);
- висновки.

#### 5.8.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- математичне моделювання сенсорної системи маніпуляційного/мобільного робота – 1 - 2 арк.;
- алгоритм функціонування сенсорної системи маніпуляційного/мобільного робота – 2-3 арк.;
- структура програмного забезпечення сенсорної системи маніпуляційного/мобільного робота – 2-3 арк.

5.9 Розробка елементів (підсистем) системи автоматизованого проектування керуючих програм для обладнання з числовим програмним керуванням

5.9.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;
- формалізація опису конструкції виробу;
- розробка типів технологічних рішень;
- алгоритмізація типів технологічних рішень;
- розробка алгоритму автоматизованого проектування КП для верстату з числовим програмним керуванням (ЧПК);
- розробка програмного продукту (із розрахунком швидкодії або ефективності операцій);
- висновки.

5.9.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- копія комплексу конструкторської документації об'єкта проектування – 1 - 2 арк.;
- схеми типових технологічних рішень – 1 - 2 арк.;
- алгоритми типів технологічних рішень – 1 - 2 арк.;
- алгоритм автоматизованого проектування – 1 - 2 арк.

5.10 Розробка підсистеми діагностики промислового робота або структурного елемента ГІС

5.10.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз вимог технічного завдання;
- аналіз параметрів та функціональних характеристик промислового робота або структурного елемента ГІС;
- розробка алгоритмів діагностування;
- розробка програмного забезпечення реалізації алгоритмів діагностування (із розрахунком швидкодії або ефективності операцій діагностування);
- тестування розробленої підсистеми діагностики;
- висновки.

#### 5.10.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- структурна схема промислового робота або структурного елемента ГС – 1-2 арк.;
- параметри та функціональні характеристики об'єкта діагностування – 1 арк.;
- опис моделі діагностування – 1 - 2 арк.;
- структура програмного забезпечення підсистеми діагностування – 1 арк.

#### 5.11 Розробка системи автоматизованого проектування технологічних процесів ГС

##### 5.11.1 Пропонуються такі основні розділи кваліфікаційної роботи:

- вступ;
- аналіз технічного завдання;
- вибір методики розв'язання поставлених задач автоматизації технологічного проектування;
- вибір системи керування базами даних і формування технологічної бази даних;
- розробка програмного забезпечення, в тому числі:
  - а) розробка алгоритмів;
  - б) розробка програм;
  - в) оформлення програмної документації;
- аналіз і вибір раціонального складу технічних засобів автоматизації технологічного проектування;
- класифікація і формалізований опис САПР ТП або інформаційно-пошукової системи технологічного призначення (із розрахунком швидкодії або ефективності операцій САПР);
- приклад технологічного проектування;
- висновки.

##### 5.11.2 Перелік рекомендованого графічного матеріалу:

- структура САПР ТП – 1 арк.;
- система керування базами даних – 1 – 2 арк.;
- структура програмного продукту – 1 – 2 арк.;
- аркуші меню – 1 – 2 арк.;
- алгоритми – 1 – 3 арк.;
- технологічна документація, що формується – 1 арк.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Закон України «Про вищу освіту» зі змінами 2022 рік №1556-VII від 01.07.2014, редакція від 01.01.2022. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
2. Положення про організацію освітнього процесу у ХНУРЕ [Електронний ресурс] : Наказ ХНУРЕ від 27 листопада 2020 р. № 400. – Режим доступу: [https://nure.ua/wp-content/uploads/Main\\_Docs\\_NURE/polozhennja-pro-organiza-ciju-osvitnogo-procesu-v-hnure.pdf](https://nure.ua/wp-content/uploads/Main_Docs_NURE/polozhennja-pro-organiza-ciju-osvitnogo-procesu-v-hnure.pdf).
3. Положення про протидію академічному плагіату в Харківському національному університеті радіоелектроніки [Електронний ресурс] : Наказ ХНУРЕ від 28 квітня 2017 р. № 290. – Режим доступу : [https://nure.ua/wp-content/uploads/Main\\_Docs\\_NURE/polozhennya-pro-protidiyu-akademichnomu-plagiatu-v-hnure-290-vid-28.04.2017.pdf](https://nure.ua/wp-content/uploads/Main_Docs_NURE/polozhennya-pro-protidiyu-akademichnomu-plagiatu-v-hnure-290-vid-28.04.2017.pdf)
4. Положення про роботу екзаменаційних комісій [Електронний ресурс] : Наказ ХНУРЕ від 09 лютого 2015 р. № 40. Режим доступу : [https://nure.ua/wp-content/uploads/Main\\_Docs\\_NURE/nakaz-ta-polozhennya-pro-poryadok-stvorennya-ta-organizatsiyu-roboti-ekzamenatsiy-nih-komisiy....pdf](https://nure.ua/wp-content/uploads/Main_Docs_NURE/nakaz-ta-polozhennya-pro-poryadok-stvorennya-ta-organizatsiyu-roboti-ekzamenatsiy-nih-komisiy....pdf)
5. ДСТУ 3008: 2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. К.: ДП “УкрНДНЦ”, 2016. 30 с.
6. ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».
7. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [Електронний ресурс]: наказ Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 р. № 1071 // Міністерство освіти і науки України : офіційний веб-портал. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua>.
8. Дипломне проектування для студентів усіх форм навчання спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»: навч. посібник / І. Ш. Невлюдов, А. О. Андрусевич, О. В. Токарева, Г. В. Пономарьова. Київ-58, пр. Космонавта Комарова, 1, 2016. 245 с.
9. Автоматизація виробничих процесів: підруч. / І. В. Ельперін, О. М. Пупена, В. М. Сідлецький, С. М. Швед; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харчових технологій. 2-е вид., випр. Київ: Ліра-К, 2016. 378 с.: іл. ISBN 978-966-2609-81-3.

10. Технології інформаційно-пошукових систем: навч. посіб. / І. Ш. Невлюдов, А. А. Андрусевич, С. В. Сотник, А. В. Фролов. Київ: НАУ, 2015. 336 с. : іл. ISBN 979-968-577-250-5.
11. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації. Збірник задач : навч. посіб. / І. Ш. Невлюдов, А. О. Андрусевич, Г. В. Пономарьова, А. О. Функендорф; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Кривий Ріг : КК НАУ, 2018. 332 с.
12. Невлюдов І. Ш. Технологія програмування промислових контролерів в інтегрованому середовищі CODESYS: навч. посіб. / І.Ш. Невлюдов, С. П. Новоселов, О. В. Сичова ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків : ХНУРЕ, 2019. 264 с.: іл. ISBN 978-966-659-265-4.
13. Цимбал О.М. Технології програмування: Visual C++: Навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2006. 336 с.
14. Цимбал О.М., Бронніков А.І. Системи адаптації роботів і технологія OpenCV: Навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2019. 148 с.
15. Филипенко О. І. Автоматизоване управління технологічним процесом витягування мікроструктурованих оптичних волокон: моногр. / О. І. Филипенко, І. Ш. Невлюдов, Г. В. Пономарьова ; М-во освіти і науки України. – Харків : БУРУН і К, 2015. 132 с.: іл. – ISBN 978-966-8391-50-7.
16. Невлюдов І.Ш. Автоматичне управління технологічними об'єктами: підручник/ І.Ш. Невлюдов, О.В.Токарева. Харків: ХНУРЕ, 2018. 190 с.
17. Невлюдов, І.Ш. Теорія автоматичного управління (збірник задач): навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, О.В.Токарева. Харків: ХНУРЕ, 2020. 240 с.
18. Управління якістю виробів: навч. посібник / І. Ш. Невлюдов, Д. А. Янушкевич, Л. С. Іванов. Харків: ХНУРЕ, 2021. 364 с.
19. Невлюдов І.Ш. Комп'ютерно-інтегровані технології виробництва технічних засобів автоматизації. Частина 1: Підручник. Харків: ФОП Панов А.М., 2020. 490 с.

**ДОДАТОК А**  
**Зразок бланка завдання на кваліфікаційну роботу**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_  
(код і повна назва)

Тип програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_

Освітня програма \_\_\_\_\_  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

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

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

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

1. Тема роботи \_\_\_\_\_

затверджена наказом університету від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі \_\_\_\_\_

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---



---



---



---

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1 )

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_ (посада, прізвище, ініціали)



**ДОДАТОК Б**  
**Форма заяви щодо самостійності виконання письмової роботи**

**ЗАЯВА**

щодо самостійності виконання письмової роботи

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

посада \_\_\_\_\_

кафедра \_\_\_\_\_

заявляю: моя письмова робота на тему \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(назва роботи)

представлена у \_\_\_\_\_

(спеціалізовану вчену раду, екзаменаційну комісію тощо)

для публічного захисту, виконана самостійно і в ній не міститься елементів плагіату. Всі запозичення з друкованих та електронних джерел, а також із раніше виконаних дослідницьких робіт та захищених кандидатських і докторських дисертацій мають відповідні посилання. Я ознайомлений (а) з діючим положенням «Про протидію плагіату в ХНУРЕ», згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску письмової роботи до захисту та застосування дисциплінарних заходів.

Дата

Підпис

## ДОДАТОК В

### Форма експертного висновку результатів перевірки на унікальність тексту

Експертний висновок  
результатів перевірки на унікальність тексту  
в мережі Інтернет (базі ХНУРЕ)

Відповідно до даних програми \_\_\_\_\_  
(назва електронної антиплагіатної програми)

письмової роботи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(вид та назва роботи)

автора (ів): \_\_\_\_\_

містить \_\_\_\_\_ % авторського тексту.

Експерт \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ініціали)

Дата

**ДОДАТОК Г**  
**Форма відгуку керівника роботи**

Відгук

керівника кваліфікаційної роботи

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

\_\_\_\_\_ (номер та назва спеціальності, освітньої програми)

Тема кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Відгук складається у довільній формі (використання бланків-шаблонів неприпустимо).

У відгуку обов'язково вказується: актуальності теми, в інтересах або на замовлення якої організації робота виконана (в рамках науково-дослідної роботи кафедри, підприємства, НДІ тощо); відповідності виконаної роботи виданому завданню; короткого критичного огляду змісту окремих частин роботи із зазначенням найбільш важливих і значущих питань, у яких виявилася самостійність здобувача, його рівень теоретичної та практичної підготовки, ерудиція, знання фахової літератури; підготовленість здобувача до прийняття сучасних рішень, умінь аналізувати необхідні літературні джерела, приймати правильні (інженерні, наукові) рішення, застосовувати сучасні системні та інформаційні технології, проводити фізичне або математичне моделювання, обробляти та аналізувати результати експерименту; найбільш важливих теоретичних і практичних результатів, їх апробації (участь у конференціях, семінарах, оформлення патентів, публікація в наукових журналах тощо); своєчасність виконання календарного плану, недоліки роботи та тих, що виявилися у роботі інші питання, які характеризують професійні якості здобувача.

Обов'язково необхідно подати результати перевірки результати перевірки роботи на анти плагіат (оригінальність кваліфікаційної роботи – %).

Висновки щодо відповідності якості підготовки здобувача вимогам освітньо-професійної програмі і можливості присвоєння йому відповідної кваліфікації.

Кваліфікаційна робота заслуговує оцінки \_\_\_\_\_. Здобувач \_\_\_\_\_ заслуговує здобуття ступеня бакалавра та присвоєння кваліфікації Бакалавр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (місце роботи, посада)

\_\_\_\_\_ (підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ДОДАТОК Д**  
**Форма рецензії на роботу**

Рецензія

на кваліфікаційну роботу здобувача (-чки) \_\_\_\_\_

групи \_\_\_\_\_

Спеціальності \_\_\_\_\_

Освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_

Тема кваліфікаційної роботи: \_\_\_\_\_

Структура кваліфікаційної роботи:

– пояснювальна записка \_\_\_\_\_ сторінки;

– графічна частина \_\_\_\_\_ аркушів.

В роботі проведена розробка.....

Тема кваліфікаційної роботи є актуальною, так як .....

У першому розділі.....

Другий розділ присвячено.....

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи повною мірою розкриває зміст виконаної роботи відповідно до технічного завдання. Всі пункти технічного завдання знайшли своє відбиття в змістовній частині роботи.

Роботу виконано на належному рівні. Прийняті науково-інженерні рішення достатньо аргументовані та базуються на аналізі сучасного стану існуючих методів і технологій. Демонстраційна частина роботи в достатній мірі розкриває її зміст.

У цілому кваліфікаційна робота виконана якісно та охайно, стиль викладу пояснювальної записки чіткий, зрозумілий.

До недоліків роботи можна віднести:

– .....

– .....

Здобувачу вказано на наявність конкретних помилок з метою їх врахування при складанні доповіді.

Вважаю, що в цілому кваліфікаційна робота відповідає всім пред'явленим вимогам, може бути представлена до захисту екзаменаційній комісії та заслуговує оцінки « », а здобувач \_\_\_\_\_ заслуговує присвоєння кваліфікації Бакалавр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Рецензент:

(науковий ступінь, вчене звання, посада, установа

(основне місце роботи рецензента) \_\_\_\_\_ П.І.Б. рецензента

підпис

М.П.

## ДОДАТОК Е

### Критерії оцінювання результатів виконання і захисту кваліфікаційної роботи

№	Критерії	Макс. кількість балів	Зміст критеріїв оцінювання	Оцінка в балах
1	Актуальність теми, її відповідність сучасним вимогам	5	відповідає повністю	5
			відповідає неповністю	3
			відповідає недостатньо	1
			відповідність відсутня	0
2	Повнота, науковий рівень обґрунтування розробок та запропонованих рішень відповідно до завдання	25	повно та обґрунтовано	26-16
			недостатньо	15-6
			неповно та недостатньо	5
3	Практична цінність розробок та запропонованих рішень	10	висока практична цінність	10-6
			практична цінність часткова	5-4
			окремі елементи мають практичну цінність	3-2
			не має практичної цінності	0
4	Відповідність роботи та її оформлення нормативним актам України, національним стандартам	10	достатньо повна, висока якість	10-6
			недостатньо повна, прийнятна якість	5-4
			достатньо повна, висока якість	3-2
			недостатньо повна, невисока якість	0
5	Змістовність доповіді та відповідей на запитання членів ЕК під час захисту	50	повні, послідовні, логічні	50-31
			недостатньо повні, послідовні, логічні	30-11
			непослідовно та нелогічно побудовані доповідь, неповні відповіді на запитання	10-1
			відсутні або незадовільні відповіді на питання	0
Разом		100		

**ДОДАТОК Ж**  
**Зразок бланка титульного аркуша пояснювальної записки**  
**кваліфікаційної роботи**

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_  
(повна назва)

Кафедра \_\_\_\_\_  
(повна назва)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(тема)

Виконав:  
студент \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми \_\_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_

Освітня програма \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
( повна назва освітньої програми)

Керівник \_\_\_\_\_  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище, ініціали)

20\_\_ р.



**ДОДАТОК К**  
**Приклад оформлення реферату**  
**РЕФЕРАТ**

Пояснювальна записка: 64 с., 4 табл., 22 рис., 2 дод., 15 джерел.

**АВТОМАТИЗОВАНИЙ СКЛАД, ВИРОБНИЦТВО, МОБІЛЬНИЙ РОБОТ, ПРЕДИКАТ, ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ФРЕЙМ**

Об'єкт розробки – система керування мобільного робота в детермінованому робочому просторі.

Предмет розробки – підсистема прийняття рішень у системі керування мобільного робота в детермінованому робочому просторі.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка математичної моделі процесу прийняття рішень у системі керування мобільним транспортним роботом у складі гнучкого інтегрованого виробництва радіоелектронної апаратури.

Методи дослідження – моделювання процесу прийняття рішень на основі математичного подання робочого простору, прийняття рішень за допомогою бази знань на основі фреймової моделі, розробка алгоритмічного та програмного забезпечення мовою C++.

В кваліфікаційній роботі розглянуто актуальні питання за темою, запропоновані рішення з автоматизації процесів на сучасному виробництві. Спроектовано та створено макет роботизованого автомата видачі електрорадіоелементів; реалізована видача елементів за допомогою натискання певної кнопки на клавіатурі. Проведено випробування та аналіз похибки в процесі захвату електрорадіоелементів.

Розроблений макет може використовуватись у навчальному процесі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, для допомоги здобувачам у дослідженні систем автоматизації виробництва, електромеханіки, механіки, робототехніки та основ програмування. Може використовуватись на виробництві для послідовної видачі електрорадіоелементів.

За результатами роботи опубліковано статтю у науково-технічному журналі та тези доповіді у збірнику міжнародної конференції.



## ДОДАТОК Л

### Приклади оформлення позатекстових бібліографічних посилань

Видання одного – трьох авторів:

Швецова-Водка Г.М. Бібліографічні ресурси України: загальна характеристика : навч. посіб. / Рівнен. держ. гуманітар. ун-т. Рівне, 2000. 205 с.

Денисенко М. П., Догмачов В. М., Кабанов В. Г. Кредитування та ризику : навч. посіб. Київ, 2010. 213 с.

Видання чотирьох і більше авторів:

Поліграфічні матеріали: підруч. / Ю. Ц. Жидецький та ін. – Львів, 2001. 328 с.

Матеріали конференцій, наукові доповіді:

Деякі аспекти в наукових підходах до євроатлантичної інтеграції України : матеріали регіон. наук.-теорет. конф., 19 жовт. 2006 р., Львів. / редкол. І. О. Бочан та ін. Львів, 2006. 160 с.

Тези доп. наук.-техн. конф. проф.-викл. складу, наук. працівників і аспірантів : 4–8 лют. 2008 р., Львів / М-во освіти і науки України. Львів, 2008. 206 с.

Неопубліковані документи:

Кузьмінов Б. П. Хімічна небезпека у сучасному поліграфічному виробництві як гігієнічна проблема : дис. ... д-ра мед. наук : 14.02.01. Львів, 2006. 373 с.

Збірники наукових праць:

Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій : зб. наук. пр. / наук. ред. В. І. Моссаковський. Дніпропетровськ, 1999. 215 с.

Законодавчі документи:

Кримінально-процесуальний кодекс України : офіц. вид. : станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. Київ : Парлам. вид-во, 2006. 207 с.

Частина періодичного видання:

Полтавская Т. Философия личности в наследии К. Г. Юнга. Філософські пошуки. 2002. Вип. 13. С. 219–225. Полтавская Т. Философия личности в наследии К. Г. Юнга // Філософські пошуки. 2002. Вип. 13. С. 219–225. 43

Електронні ресурси:

До відома професорсько-викладацького складу та аспірантів // Сайт Львів. держ. ун-т фіз. культури. Львів, 2008. URL: <http://ldufk.edu.ua/index.php/index.html> (дата звернення : 16.05.2009).

Зверніть увагу, що Міністерство освіти та науки України спростило вимоги до списку використаних джерел інформації в наукових роботах. Такі зміни передбачені наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 №

40 (zareєстровано в Мін'юсті 3 лютого 2017 № 155/30023). Зокрема, на вибір можна використовувати Національний стандарт України ДСТУ 8302:- 2015 або один з 11 рекомендованих міжнародних стилів цитування, які найчастіше використовуються в зарубіжній практиці оформлення наукових робіт.

Наукова бібліотека ХНУРЕ пропонує при складанні списків джерел інформації до дисертацій використовувати ДСТУ 8302: 2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання, який спрощує бібліографічний опис документа, зводячи до мінімуму дані, необхідні для ідентифікації джерела інформації.

Основні відмінності оформлення бібліографічних посилань від бібліографічного опису документів у списках використаних джерел:

- в заголовку 1, 2, 3 і більше авторів за косою рисою не повторюються (за косою;
- відомості про організацію);
- документ, авторами якого є 4 і більше авторів, за косою рисою вказується перший зі словами та ін.;
- «. – » замінити на «.»;
- запозичені відомості без [...];
- не вказувати загальне позначення матеріалу: [Текст] [Електронний ресурс];
- дозволено не вказувати ім'я видавця;
- дозволено не вказувати відомості про серію;
- «режим доступу» замінити на URL, але обов'язково: дата звернення;
- в аналітичному описі розділовий знак «дві косі риси» (//) можна замінити точкою, а відомості про документ, в якому опублікована стаття, можна виділити шрифтом (наприклад, курсивом).

## ДОДАТОК М

### Коди виробів і програмних документів

#### Коди виробів:

- 306558 – модулі;
- 406110 – пристрої числового програмного керування верстатами у машинобудуванні;
- 406210 – пристрої числового програмного керування роботами у машинобудуванні;
- 411710 – системи інформаційно-вимірювальні;
- 411720 – пристрої для вимірювання електричних і магнітних величин;
- 412150 – пристрої комбіновані;
- 416616 – пристрої керування;
- 416633 – пристрої для реєстрації;
- 418240 – вузли детекторів;
- 418250 – пристрої детектування;
- 418455 – блоки електроні, електричні;
- 464430 – модуль програмного керування роботами;
- 468340 – модуль комутації;
- 758800 – плати друковані на гнучкій основі;
- 758713 – плати друковані на жорсткій основі.

#### Коди програмних документів:

- 501600 – програмні засоби автоматизації технології програмування;
- 502100 – системи керування базами даних;
- 502810 – експертні системи та засоби їх створення;
- 502900 – програмні засоби загального призначення інші;
- 503300 – програмні засоби для автоматизації наукових досліджень;
- 503320 – програмні засоби для управління складними приладами та системами;
- 504300 – програмні засоби для САПР;
- 504390 – програмні засоби для систем автоматизованого проектування;
- 504400 – програмні засоби для систем автоматизації технологічної підготовки виробництва;
- 505200 – програмні засоби для АСУ ТП;
- 505300 – програмні засоби для управління гнучкими виробничими системами;
- 505400 – програмні засоби для систем управління рухомими об'єктами;
- 505500 – програмні засоби для автоматизованих робочих місць;
- 505900 – програмні засоби для управління технічними об'єктами і технологічними процесами інші;
- 565100 – програмні засоби для локальних мікропроцесорних систем контролю, регулювання управління технологічними процесами.

Навчальне видання

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
з підготовки кваліфікаційної роботи  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
освітньої програми «Системна інженерія»

Упорядники: НЕВЛЮДОВ Ігор Шакирович  
ЦИМБАЛ Олександр Михайлович  
ТОКАРЄВА Олена Віталіївна  
БРОННІКОВ Артем Ігорович

Відповідальний випусковий І.Ш. Невлюдов  
Редактор  
Комп'ютерна верстка

План 2022 (перше півріччя), поз. 58.

Підп. до друку 01.12.21.	Формат 60x84 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> .	Спосіб друку – ризографія.
Умов. друк. арк. 2,8.	Облік. вид. арк. 2,5.	Тираж 25 прим.
Ціна договірна	Зам № 1-58.	

---

ХНУРЕ. Україна. 61166, Харків, просп. Науки, 14

---

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі ХНУРЕ  
61166, Харків, просп. Науки, 14