

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет радіоелектроніки, комп'ютерних систем та інфокомунікацій  
(назва факультету)

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих  
засобів і технологій (№ 502)  
(назва кафедри)

### ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

Г.В. Мигаль  
(ініціали та прізвище)

«29» серпня 2022 р.

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ТА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Галузь знань: 16 Хімічна та біоінженерія

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 163 Біомедична інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інформатика та радіоелектроніка

(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: другий (магістерський)**

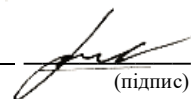
**Харків 2022 рік**

Методичні вказівки до виконання та захисту кваліфікаційної роботи магістра  
для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 163 Біомедична інженерія  
освітньою програмою Біомедична інженерія

«29» серпня 2022 р., – 28 с.

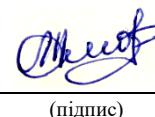
Розробники: Висоцька О. В., завідувачка каф. №502, д.т.н.,

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Трунова А.І., доцент каф. №502, к.т.н.,

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

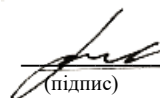
Методичні вказівки розглянуто на засіданні кафедри радіоелектронних та  
біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

О.В. Висоцька

(ініціали та прізвище)

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Згідно із Законом України про вищу освіту, другий (магістерський) рівень вищої освіти передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності. [1-3].

Атестація - це встановлення відповідності результатів навчання (наукової або творчої роботи) здобувачів вищої освіти вимогам освітньої програми. Відповідно до стандарту спеціальності 163 «Біомедична інженерія» [4] атестація здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Біомедична інженерія» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Атестація (здобувачів освіти) – це встановлення відповідності результатів навчання (наукової роботи) здобувачів вищої освіти вимогам освітньої (наукової) програми та/або вимогам програми єдиного державного кваліфікаційного іспиту.

Атестацію осіб, які здобувають ступінь магістра здійснює екзаменаційна комісія, до складу якої можуть входити представники роботодавців та їх об'єднань.

На підставі рішення екзаменаційної комісії особі, яка успішно виконала відповідну освітню програму на певному рівні вищої освіти і пройшла атестацію, присуджується відповідний ступінь вищої освіти та відповідна кваліфікація і видається документ про вищу освіту.

Для виконання й захисту кваліфікаційної роботи здобувачам випускного курсу в навчальному плані виділяється не менше трьох кредитів ЄКТС залежно від вимог освітньої програми.

Кваліфікаційна робота – це самостійна творча робота здобувача вищої освіти, яка призначена для оцінки рівня науково-теоретичної та практичної підготовки фахівця.

Кваліфікаційна робота магістра (КРМ) – це розроблений особисто здобувачем вищої освіти другого рівня відповідно до вимог стандартів комплект документації, який включає текстову, графічну та ілюстративну частину.

Кваліфікаційна робота – це узагальнена назва роботи, на підставі якої проводиться атестація здобувача освіти з метою виявлення теоретичних і практичних знань, вміння їх застосовувати у процесі розв'язання конкретних наукових, технічних, економічних, соціальних і виробничих завдань. Кваліфікаційна робота може бути виконана у вигляді дипломної роботи, дипломного проекту, дисертації тощо і за своєю суттю є індивідуальним завданням науково-дослідного, організаційного, технічного, творчого або проектно-конструкторського характеру, яке здобувач виконує на завершальному етапі навчання.

Магістерська робота – це атестаційна робота, яка виконує кваліфікаційну функцію, тобто готується з метою публічного захисту і отримання академічного ступеня магістра.

Основне завдання її автора – продемонструвати вміння систематизувати, упорядковувати, закріплювати, поглиблювати і розширювати теоретичні знання і практичні навички розрахунків і досліджень при вирішенні професійних завдань, а також показати можливість застосування отриманих знань при вирішенні конкретних науково-технічних завдань у вибраній галузі.

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складного науково-дослідного завдання або практичної проблеми біомедичної інженерії, що характеризується невизначеністю умов і вимог, та потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування.

КРМ призначена для об'єктивного контролю ступеня сформованості знань, компетенцій і програмних результатів навчання, якими має володіти магістр зі спеціальності «Біомедична інженерія».

Метою КРМ є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань і практичних навичок зі спеціальності «Біомедична інженерія», розвиток навичок самостійного розв'язання типових завдань згідно освітньо-професійної програми.

На державну атестацію вноситься система компетенцій та програмних результатів навчання, що визначені в ОПП та відображені у системі відповідних змістовних модулів, що складають нормативну частину змісту освітніх компонентів ОПП.

Відповідно до ОПП [5], випускник освітньої програми «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» має володіти здатністю розв'язувати складні задачі та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, а також наступними загальними та фаховими компетенціями.

Загальні компетентності:

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
4. Здатність працювати в команді.
5. Здатність працювати в міжнародному контексті.

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК):

1. Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики, природничих та інженерних наук.

2. Здатність розробляти робочу гіпотезу, планувати і ставити експерименти для перевірки гіпотези і досягнення інженерної мети за допомогою відповідних технологій, технічних засобів та інструментів.

3. Здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій.

4. Здатність створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медикотехнічного призначення.

5. Здатність розробляти технічні завдання на створення, а також моделювати, оцінювати, проектувати та конструювати складні біоінженерні та медико-інженерні системи і технології.

6. Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем.

7. Здатність працювати в багатопрофільному колективі.

8. Здатність застосовувати знання методів та засобів отримання, обробки, інтерпретації та аналізу біомедичних даних, створювати медичні інформаційні системи та складні біомедичні радіоелектронні засоби.

Магістр повинен отримати наступні програмні результати навчання:

ПРН 1. Проектувати, конструювати вдосконалювати та застосовувати медикотехнічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію.

ПРН 2. Аналізувати і вирішувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми із застосуванням математичних методів та інформаційних технологій.

ПРН 3. Створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для всебічного дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення.

ПРН 4. Розробляти, планувати, виконувати та обґрунтовувати інноваційні проекти біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення з урахуванням інженерних, медичних, правових, економічних, екологічних та соціальних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення.

ПРН 5. Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання.

ПРН 6. Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді.

ПРН 7. Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах

ПРН 8. Обробляти, інтерпретувати та аналізувати біомедичні дані, створювати та удосконалювати медичні інформаційні системи та складні біомедичні радіоелектронні засоби.

Загалом зміст компетенцій та програмних результатів навчання магістра за освітньо-професійною програмою «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» за спеціальністю 163 – Біомедична інженерія стосується створення сучасних біомедичних інформаційних систем, технологій біомедичної інженерії та проектування складних біомедичних радіоелектронних засобів

Підготовка фахівців за освітньо-професійною програмою «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» спрямована на створення сучасних біомедичних інформаційних систем, технологій біомедичної інженерії та проектування складних біомедичних радіоелектронних засобів.

КРМ виконується у встановлені терміни згідно навчального плану і вчасно

подається до Державної екзаменаційної комісії.

Теми КРМ мають відповідати змісту компетенцій та програмних результатів навчання магістра з біомедичної інженерії, згідно ОПП. Їх формулюють перед початком дипломування, відповідно до ОПП, де визначено узагальнений об'єкт діяльності, виробничі функції, типові задачі та компетенції бакалавра зі спеціальності 163 – Біомедична інженерія.

Згідно ОПП узагальненим об'єктом вивчення магістра за освітньою програмою «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» є розроблення, виробництво, випробування, експлуатація, сервісне обслуговування, ремонт і експертиза медичної техніки, біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, виробів медико-біологічного призначення; обробка біомедичної інформації; техніко-інформаційне супроводження медичних технологій та систем, поліпшення здоров'я, тривалості і якості життя.

Теми пропонує випускова кафедра з урахуванням їх актуальності, особливостей напряму підготовки, наукових досліджень і професійних інтересів викладачів та здобувачів вищої освіти, замовлень і рекомендацій зовнішніх стейкхолдерів тощо.

Здобувачеві надається право вибрати тему КРМ, визначену випусковою кафедрою, або запропонувати свою, якщо вона пов'язана з його науково-дослідною роботою або професійною діяльністю, з обґрунтуванням доцільності її розроблення. У таких випадках перевагу надають темам, які безпосередньо пов'язані з місцем майбутньої професійної діяльності випускника.

Тема КРМ стисло, чітко і конкретно відображає мету та основний зміст роботи і має бути однаковою в наказі ректора, завданні на КРМ, титульному аркуші пояснювальної записки, в додатках до КРМ та в документах ДЕК .

Тематика дипломного проектування має:

- бути пов'язана з узагальненим об'єктом вивчення – розроблення, виробництво, випробування, експлуатація, сервісне обслуговування, ремонт і експертиза медичної техніки, біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, виробів медико-біологічного призначення; обробка біомедичної інформації; техніко-інформаційне супроводження медичних технологій та систем, поліпшення здоров'я, тривалості і якості життя.;

- бути актуальною;

- відповідати сучасному стану науки і техніки;

- відображати перспективи розвитку біомедичної інженерії з огляду на останні наукові досягнення;

- стимулювати здобувачів вищої освіти на творчий пошук нових науково-технічних, проектних і технологічних рішень;

- спрямовувати здобувачів вищої освіти на опрацювання спеціальної науково-технічної літератури;

- передбачати вибір оптимального рішення поставленого завдання на основі використання ефективних методів, методик, технологій та сучасних засобів комп'ютерної техніки.

Тематика КРМ визначається також з огляду на основний фокус ОПП:

- створення сучасних біомедичних інформаційних систем, технологій

біомедичної інженерії та проектування складних біомедичних радіоелектронних засобів;

– дослідження, створення і вдосконалення складних радіоелектронних засобів, методів та технологій біомедичної інженерії із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій для розробки сучасних медичних інформаційних систем та біомедичних комплексів.

За характером виконання КРМ розрізняють як індивідуальні та комплексні.

Індивідуальна КРМ є найпоширенішим видом і передбачає самостійну роботу здобувача вищої освіти над темою під керівництвом викладача.

Комплексна КРМ виконується, коли тема за обсягом та (або) змістом потребує залучення групи здобувачів вищої освіти одного або декількох напрямів. У всіх випадках роботи повинні мати логічно завершені та не дубльовані за змістом частини, які виконуються за індивідуальним завданням кожним здобувачем вищої освіти, та спільну частину, що пов'язує окремі частини з єдиною темою КРМ і визначає комплексність роботи.

Тема комплексної КРМ складається з назви загальної частини і, через крапку, з назви конкретної частини, яку індивідуально виконує кожен здобувач вищої освіти.

За всі прийняті у КРМ рішення, правильність розрахунків і висновків, якість оформлення пояснювальної записки та графічної частини відповідає особисто здобувач вищої освіти – автор КРМ.

Процес виконання КРМ поділяється на чотири основні етапи:

– підготовчий, який починається з призначення керівника КРМ, вибору здобувачем вищої освіти теми, її затвердження, складання плану і отримання індивідуального завдання від керівника щодо питань, які необхідно вирішити;

– аналітичний, під час якого здобувач вищої освіти проводить вивчення стану проблеми, опрацювання літературних джерел, збирання фактичних матеріалів, проведення необхідних розрахунків, досліджень тощо;

– основний, який завершується орієнтовно за два тижні до початку роботи ДЕК. На цьому етапі відбувається безпосереднє виконання випускником, відповідно до календарного плану-графіку, завдання, затвердженого завідувачем випускової кафедри, і перевірка матеріалів КРМ керівником та консультантами з окремих розділів; оформлення пояснювальної записки. На цьому етапі робота повинна бути повністю виконана, перевірена керівником і консультантами;

– заключний, на якому здобувач проходить попередній захист та перевірку тексту на унікальність на кафедрі, подає завершену КРМ на рецензію визначеному кафедрою фахівцю, готує доповідь і презентацію за результатами роботи, отримує відгук керівника та подає завершену КРМ із рецензією та відгуком керівника на затвердження завідувачу кафедри не пізніше ніж за три дні до планової дати захисту, подає затверджену КРМ до ДЕК не пізніше ніж за два дні до планової дати захисту. Завершується цей етап особистим представленням результатів КРМ та їх привселюдним захистом на засіданні ДЕК [6-9].

## 2 СТРУКТУРА І ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

КРМ складається з пояснювальної записки та обов'язкового графічного матеріалу (схем, креслеників і плакатів, які містять діаграми, графіки, таблиці, рисунки тощо). Під час захисту можна використовувати додатково демонстраційний матеріал у графічному (на папері), електронному (відеоматеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному вигляді (діючі програмні засоби, моделі, макети, зразки тощо).

У додатках до пояснювальної записки можна розміщувати текстові матеріали (формуляри, відомості, інструкції тощо), тексти програмного забезпечення, графічні матеріали, які оформлюються згідно з вимогами стандартів єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД).

Пояснювальна записка має у стислій формі розкривати результати теоретичної і практичної роботи здобувача вищої освіти над КРМ (табл. 2.1).

Рекомендований обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» – (100 – 120) сторінок. До зазначеного обсягу пояснювальної записки до КРМ не включають список використаних джерел і додатки. Допускається відхилення обсягів пояснювальних записок до робіт від рекомендованих –  $\pm 10\%$ .

Обов'язковий графічний матеріал – не менше 4 аркушів відповідного формату (A4 – A1).

Під час проектування враховують положення чинних нормативних документів та стандартів [1-19].

Таблиця 2.1 – Структура пояснювальної записки КРМ

Найменування структурних елементів і зміст розділів	Обсяг (сторінок)
1	2
Титульний аркуш	1
Завдання на КРМ	2
Реферат(українською та англійською мовами)	2
Зміст	1-2
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за необхідності)	1-2
Вступ	1-2
1 Постановка задачі дослідження	15 – 20
2 Основна частина	50 – 55
3 Перевірка роботи, оцінці якості, безпечності, надійності отриманих результатів дослідження	25 – 30



## Продовження таблиці 2.1

Висновки	2 – 4
Разом	100– 120
Перелік посилань	3 – 6
Додатки	
3 кресленники та/або плакати	
Рекомендації та/або інструкція користувача (за необхідності)	
Текст програми (за необхідності)	

Зміст та обсяг КРМ має відповідати завданню на КРМ, вимогам ОПП та даним методичним рекомендаціям.

**Титульний аркуш** є першою сторінкою навчальної роботи і основним джерелом бібліографічної інформації, необхідної для оброблення і пошуку документа.

У загальному випадку титульний аркуш містить дані, які подають у такій послідовності:

- а) ідентифікатори документа;
- б) відомості про виконавця роботи – юридичну особу (організацію) або фізичну особу;
- д) грифи затвердження та погодження (останнє — за потреби);
- е) повна назва документа;
- ж) підписи відповідальних осіб, зокрема керівника роботи;
- к) рік затвердження документа;

Оскільки титульний аркуш є першою сторінкою, то його враховують при подальшій нумерації сторінок текстового документа. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

**Завдання на КРМ** має містити такі дані:

- тему КРМ та наказ, яким вона затверджена;
- термін здачі здобувачем вищої освіти закінченої роботи, який установлюється рішенням випускової кафедри або вченої ради факультету;
- вхідні дані до КРМ;
- перелік питань, які мають бути розроблені;
- перелік графічного (ілюстративного) матеріалу;
- консультантів з окремих питань (або частин) проекту (роботи);
- дату видачі завдання.

Кількість вхідних даних та їх формулювання мають виключати неоднозначне тлумачення завдання.

Зразок бланка завдання на КРМ наведено в додатку А.

Керівник КРМ видає здобувачу вищої освіти завдання і контролює його виконання.

Здобувач вищої освіти підписує завдання, підтверджуючи цим, що воно зрозуміле та прийняте до виконання.

**Реферат** призначений для ознайомлення з пояснювальною запискою. Реферат розміщують безпосередньо за бланком завдання з нової сторінки, як правило на одній сторінці формату А4.

Він має бути стислим, інформативним і містити :

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел за переліком посилань (всі відомості наводять, включаючи дані додатків);
- текст реферату, який має відображати інформацію щодо КРМ, зокрема об'єкт дослідження; предмет дослідження; мета роботи; методи дослідження; результати дослідження та їхня новизна, коротка сутність виконаної роботи за кожним з розділів, а також рекомендації щодо застосування отриманого рішення;
- перелік ключових слів, який містить 5 – 15 слів (словосполучень), надрукованих великими літерами у називному відмінку в рядок через коми.

Реферат наводять державною та англійською мовами.

**До змісту** включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів і підрозділів; висновки; перелік джерел посилань; назви додатків та номери сторінок, на яких розміщується початок викладення матеріалу.

**У вступі** слід визначити:

- актуальність теми КРМ;
- оцінку сучасного стану задачі;
- предмет, об'єкт і мету КРМ;

Висвітлення актуальності не повинно бути багатослівним. Досить кількома реченнями висловити головне – сутність проблеми або наукового завдання та її значущість, підстави і вхідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження. актуальність та доцільність роботи обґрунтовують шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими розв'язаннями задачі.

Формулюють мету роботи та завдання, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети.

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

Об'єкт та предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне і часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага здобувача вищої освіти, оскільки предмет дослідження визначає тему праці, яка визначається на титульному аркуші як її назва.

До вступу не включають будь-які результати роботи або очікуваний економічний ефект.

Текст основної частини, в якій викладається суть проектування чи дослідження, поділяється на розділи відповідно до завдання.

**Розділ 1** має містити аналіз сучасного стану проблеми на основі глибокого вивчення останніх досягнень в галузі БМІ, викладених в науково-технічній та патентній літературі. Шляхом критичного аналізу та порівняння з відомими

розв'язаннями проблеми (наукової задачі) обґрунтовують актуальність та доцільність роботи. Залежно від теми кваліфікаційної магістерської роботи та об'єкта дослідження можуть бути наведені порівняльні оцінки різних методів, моделей, методик, алгоритмів, технологій, апаратів, систем, комплексів тощо.

Необхідно проводити порівняльну оцінку відомих в літературі методів і підходів для виявлення найбільш перспективних напрямків у вирішенні завдань КРМ. В огляді слід уникати викладів другорядних матеріалів.

Обґрунтування актуальності медико-технічної проблеми являє собою детальний опис об'єкта дослідження, параметри якого необхідно контролювати (прогнозувати). Викладаються існуючі методи та засоби для вирішення поставленого завдання, а також їх теоретичне обґрунтування.

За умови відсутності аналогів необхідно теоретично обґрунтувати запропоноване рішення.

Розділ 1 має завершуватись постановкою завдань, які необхідно вирішити в КРМ.

**Розділ 2** має містити власні дослідження автора, які викладаються з вичерпною повнотою з висвітленням того нового, що він вносить. Цей розділ присвячений безпосередньо розробці методу або засобу біомедичного призначення.

Здобувач вищої освіти повинен дати оцінку повноти вирішення поставлених завдань, оцінку достовірності отриманих результатів.

Особливу увагу слід звернути на математичне забезпечення та розрахунки параметрів.

Оформлюючи результати розрахунків, слід навести вхідну формулу, підставити в неї значення параметрів, а далі записати результат. Значення обчислюваних параметрів необхідно округляти до значень, заданих у нормативно-технічній документації.

Наявність експериментальної частини значно підвищує цінність КРМ.

**Розділ 3** присвячується перевірці роботи, оцінці якості, безпечності, надійності отриманих результатів дослідження.

**Висновки** мають містити у стислій формі результати КРМ і відповідати меті, що сформульована у вступі, а також завданням, сформульованим наприкінці першого розділу. У висновках необхідно висвітлити:

- результат і повноту виконання завдання на КРМ;
- співвідношення характеристик розробленого пристрою (системи) з вітчизняними та світовими аналогами;
- рекомендації щодо подальшої роботи в даному напрямку;
- рекомендації щодо використання отриманих результатів;
- наявність наукових публікацій за темою роботи.

**Перелік джерел посилань**, на які є посилання у пояснювальній записці, наводиться після висновків у порядку, в якому вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери бібліографічного опису в переліку є посиланнями в тексті. Бібліографічний опис посилань в переліку наводять згідно зі стандартами з бібліотечної та видавничої справи [10-11].

У **додатках** розміщують матеріали, необхідні для повноти КРМ,

включення яких до основної частини може змінити упорядковане та логічне подання роботи через великий обсяг, специфіку або форму подання (наприклад, схеми, перелік елементів, опис комп'ютерних програм, протоколи випробувань, результати патентного дослідження, виведення розрахункових формул та розрахунків, ілюстрації, фотокартки, таблиці, опис апаратури та приладів, які використовувались під час проведення експериментів, протоколи випробувань, акти про впровадження у виробництво, інші матеріали).

На додатки мають бути посилення у відповідних розділах записки.

### **Вимоги до змісту графічної частини КРМ**

Склад графічного матеріалу залежить від профілю роботи та завдання на КРМ і визначається керівником роботи. Мінімальна кількість листів графічної частини дорівнює трьом.

Графічна частина КРМ може складатись з таких документів:

- схема електрична структурна (функціональна) пристрою (кресленник);
- схема структурна (функціональна) системи (кресленник);
- схема електрична принципова пристрою (блоку), що розробляється (кресленник);
- структурна схема програми, яка розв'язує задачу (кресленник);
- кресленики загального виду, складальних одиниць, електромонтажні тощо (згідно із завданням на КРМ) (кресленник);
- схема даних або структурна схема бази даних (кресленник);
- діаграма потоків даних (плакат);
- медико-біологічне обґрунтування роботи (плакат);
- найважливіші співвідношення, графіки, що характеризують роботу пристрою (плакат);
- основні співвідношення, що пояснюють задачу та її розв'язок (плакат);
- основні результати теоретичних досліджень у вигляді формул, таблиць графіків (плакат);
- результати експериментальних досліджень у вигляді таблиць та графіків, що відображують позитивний ефект роботи (плакат).

## 3 ОФОРМЛЕННЯ ДОКУМЕНТІВ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

### 3.1 Оформлення пояснювальної записки КРМ

Пояснювальна записка КРМ оформляється відповідно до вимог стандартів. Оформлення пояснювальної записки до КРМ має відповідати загальним вимогам до наукових робіт згідно з державним стандартом ДСТУ 3008:2015 «Документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура і правила оформлення» [12] та рекомендаціям, викладеним в [13].

КРМ має бути написана державною мовою.

Текст виконують у текстовому редакторі (наприклад, *MS Word*) з наступними параметрами:

- шрифт *Times New Roman* розміром 14 пт,
- міжрядковий інтервал – 1,5;
- міжсимвольний інтервал – ”звичайний”,
- абзацний отступ – 1,25 см,
- вирівнювання тексту – за шириною.

Фрагменти тексту, що надруковані латинськими літерами, мають бути виділені курсивом.

Текстову частину друкують з одного боку аркушів білого паперу формату А4 (297×210 мм). Друк має бути чітким, чорного кольору середньої жирності. По краях аркуша залишають не окресленими поля: ліве – 30 мм, верхнє та нижнє – 20 мм, праве – 15 мм.

Всі аркуші (сторінки) пояснювальної записки нумерують. Номери сторінок проставляють арабськими цифрами без крапки у правому верхньому куті. На титульному аркуші, листі завдання та рефератах номери сторінок не ставлять.

Зміст пояснювальної записки поділяють структурні частини. Кожну структурну частину пояснювальної записки КРМ слід починати з нової сторінки. Структурні частини (“ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ”, “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ” тощо) не нумерують, а їх назви встановлюють як заголовки і друкують великими літерами симетрично тексту (по центру). Розділи і підрозділи мають заголовки, які чітко визначають їхній зміст у даній роботі. Заголовки розділів нумерують арабськими цифрами і друкують великими літерами по центру. Виносити заголовки на окремі сторінки, підкреслювати і переносити слова у заголовках не допускається. Крапку наприкінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з декількох частин, то їх розділяють крапками.

Підрозділи, пункти і підпункти нумерують арабськими цифрами. Поділ тексту на велику кількість пунктів і підпунктів не рекомендується. Написання назви підрозділів слід починати з абзацного відступу і писати малими літерами, крім першої, не підкреслювати, без крапки після номера та в кінці. Відстань між заголовком розділу чи підрозділу і наступним або попереднім текстом має бути

не менше, ніж рядок тексту. Не допускається розміщувати назву розділу чи підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї є менше двох рядків тексту.

Текст пояснювальної записки необхідно викладати у безособовій формі (“можна знайти”, “обчислюється”, «з формули випливає») або у формі множини (“знайдемо”, “обчислимо”, “одержимо”).

Усі запозичені дані з літературних джерел або документів обов'язково супроводжують посиланням на це джерело. У тексті вказують порядковий номер джерела в переліку посилань, взятий у квадратні дужки, наприклад: “Відомо [4], що дані...”, “Врахуємо, що  $\beta = 0,26$ , тоді...”.

Нумеруючи формули, в одному рядку з формулою (у правому кінці рядка) вказують її номер у круглих дужках. Номер формули складається з номера розділу пояснювальної записки і порядкового номера формули в цьому розділі, які розділені крапкою.

Фрагменти електричних схем, креслеників, графіки залежностей, схеми алгоритмів, програм тощо у тексті пояснювальної записки оформлюють як рисунки. Під рисунком відповідно вказують його номер. Рисунки нумерують послідовно в межах розділів пояснювальної записки. Номер ілюстрації складається з номера даного розділу і порядкового номера ілюстрації, розділених крапкою. Наприклад, “Рисунок 2.5 – Схема підсилювача біопотенціалів”.

Набір математичних формул, рівнянь та змінних у тексті виконують за допомогою редакторів формул, зокрема *MS Word*. Дрібну частину числа відокремлюють комою.

Цифровий матеріал подають у вигляді таблиць, які розміщують після тексту, в якому його згадують вперше, або на наступній сторінці. Горизонтальні та вертикальні лінії, що розділяють рядки таблиці, а також обмежувальні лінії зліва, справа та знизу, можна не проводити (крім головки таблиці), якщо їх відсутність не ускладнює користування нею. Таблиці обов'язково нумерують та дають назву (наприклад: “Таблиця 2.3 – Значення електричного опору біотканин”). Номер та назву розміщують над таблицею. При перенесенні частини таблиці на іншу сторінку – пишуть слова “Продовження таблиці” і вказують номер таблиці, наприклад: “Продовження таблиці 2.3”.

Якщо у КРМ було розроблено комп'ютерну програму, то необхідно навести схему програми, фрагмент тексту (коду) програми, тестовий розрахунок, вказати мову програмування, методику користування програмою та вимоги до комп'ютера, на якому вона може бути реалізована. Для друку кодів програм використовують шрифт *Courier New*. Аркуші з текстом програми розміщують в одному з додатків.

Пояснювальну записку необхідно зшити у твердій палітурці будь-яким способом. Головні вимоги – естетичність та неможливість оперативної заміни аркушів.

Першою сторінкою пояснювальної записки є титульний аркуш.

Наступним аркушем після титульного є завдання на КРМ.

Титульний аркуш та завдання оформлюють на бланках, які видає кафедра. Номенклатура конструкторських документів, яка використовується в дипломному проектуванні, має коди документів відповідно до стандартів [14].

Коди деяких текстових та графічних конструкторських документів наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Коди конструкторських документів

Но- мер	Документ	Код	ГОСТ 2.102-68; 2.701-84
1	Схема електрична структурна	Е1	Э1
2	Схема електрична функціональна	Е2	Э2
3	Схема електрична принципова	Е3	Э3
4	Схема електрична розташунок	Е7	Э7
5	Відомість кваліфікаційної роботи	Д...	Д...
6	Кресленик загального виду	ВО	ВО
7	Складальний кресленик	СБ	СБ
8	Схема оптична структурна	Л1	Л1
9	Схема оптична функціональна	Л2	Л2

Наприклад, позначка пояснювальної записки може бути такою: ГЮІК.ХХХХХХ.001 ПЗ, де символами Х позначено код за класифікаційною характеристикою згідно з темою КРМ. Друга та третя цифри тризначного коду відповідають порядковому номеру здобувача вищої освіти за приказом на дипломування.

### 3.2 Оформлення графічної частини КРМ

Усі конструкторські документи КРМ оформлюють відповідно до стандартів ЄСКД [14].

В усіх конструкторських документах, виконаних на окремих форматах (А1, А2, А3, А4), мають бути основні написи відповідно до стандарту «ДСТУ 2.104-2006. Єдина система конструкторської документації. Основні надписи». Стандарт встановлює форми, розміри і порядок заповнення, де вказуються назва виробу, розроблювач, масштаб, матеріал тощо. Найменування виробу, а також документа, якщо йому присвоєний код (тип схеми, тип кресленика тощо), вказують в основному написі у називному відмінку однини з непрямым порядком слів, наприклад: «БЛОК ВИМІРЮВАЛЬНИЙ», «СХЕМА ЕЛЕКТРИЧНА СТРУКТУРНА». Для плакатів допускається спрощена форма основного напису.

## **4 ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ, ПОДАННЯ ДО ДЕРЖАВНОЇ АТЕСТАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ТА ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

Правила подання та захисту КРМ визначено рекомендаціями Міністерства освіти і науки України [15-16].

Порядок захисту кваліфікаційних робіт, завдання, порядок формування, організацію і регламент роботи екзаменаційних комісій в Університеті визначено в Положенні «Про створення та організацію роботи екзаменаційної (атестаційної) комісії» [17].

### 4.1 Порядок подання КРМ до державної атестаційної комісії

Виконана КРМ, підписана здобувачем вищої освіти, передається керівнику у визначений календарним планом термін. Після схвалення КРМ керівник підписує її та направляє на попередній захист, перевірку на унікальність і рецензію, а також складає письмовий відгук.

Відповідно до ч. 6 ст. 69 ЗУ «Про вищу освіту» заклади вищої освіти здійснюють заходи із запобігання академічному плагіату – оприлюдненню (частково або повністю) наукових результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження та/або відтворенню опублікованих текстів інших авторів без відповідного посилання [3]. З цією метою всі кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти обов'язково проходять комп'ютерну перевірку на унікальність відповідно до «Положення про академічну доброчесність» та розміщуються в єдиному репозитарії студентських навчально-наукових робіт Університету [18].

Академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства.

Академічна недоброчесність – несамостійне виконання здобувачем вищої освіти екзаменаційних, залікових, контрольних, курсових робіт, індивідуальних завдань, списування, використання заборонених на контрольному заході навчальних та довідкових матеріалів, відтворення у своїх працях чужих опублікованих результатів (текстів) без належного посилання на автора, фальсифікація та фабрикація результатів.

Самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів.

Фабрикація – вигадкування даних або фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях.

Фальсифікація – свідомо зміна або модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу або наукових досліджень.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

– самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного й



підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право та суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Усі інші визначення, вимоги, процедури й наслідки, що настають при порушенні академічної доброчесності, детально описано в Положенні «Про академічну доброчесність» [18].

З метою визначення збігів/ідентичності/схожості з текстовою інформацією, що міститься в мережі Інтернет, у кваліфікаційних роботах науковий керівник здійснює попередню комп'ютерну перевірку тексту роботи на унікальність за допомогою одного або декількох програмно-технічних засобів. Для цього здобувач вищої освіти зобов'язаний передати своєму науковому керівнику файл електронної версії пояснювальної записки КРМ не пізніше ніж за тиждень до встановленої дати захисту. У випадку наявності плагіату в тексті КРМ науковий керівник зобов'язаний повернути роботу здобувачу вищої освіти на доопрацювання.

Перевірка кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти здійснюється співробітником кафедри в системі «Unicheck» та визначає унікальність кожної КРМ.

Відповідальний по кафедрі за антиплагіатну роботу завантажує до репозитарію ХАІ всі отримані файли з перевіркою на наявність текстових запозичень в порівнянні з бібліотекою корпоративного облікового запису Університету. За результатами перевірки засобами системи генерується технічний звіт щодо наявності текстових запозичень. На підставі результатів комп'ютерної перевірки КРМ на унікальність видається довідка. Довідка та електронний варіант звіту про перевірку в системі «Unicheck» у форматі \*.pdf додаються до КРМ.

Рекомендовані показники унікальності текстів для кваліфікаційних робіт наступні:

- понад 90% – текст вважається унікальним,
- від 70% до 90% – унікальність тексту задовільна, слід перевірити наявність– посилань на першоджерела;
- від 60% до 70% – довідка та звіт про перевірку роботи передаються на кафедру, але ДЕК слід звернути увагу на низький рівень унікальності тексту;
- менше 60% – довідка та звіт про перевірку роботи не передаються на кафедру– у зв'язку з недостатнім рівнем унікальності тексту;
- більше ніж 20% запозичень з одного джерела – довідка та звіт про перевірку– роботи не передаються на кафедру у зв'язку з недостатнім рівнем унікальності тексту.

У випадку, якщо КРМ здобувача вищої освіти виконувалася на основі попередньо захищеного власного дослідження, то обсяг тексту, запозиченого з неї, не може перевищувати 25%. [18-19].

Файл звіту, не пізніше ніж один робочий день до встановленої дати захисту, передається науковому керівнику та рецензентам для прийняття рішення.

Після внесення КРМ до репозитарію ХАІ забороняється вносити будь-які зміни в текст роботи.

Результати комп'ютерної перевірки кваліфікаційних робіт на унікальність (довідка, звіт) у подальшому повинні бути проаналізовані ДЕК.

Виявлення фактів порушення академічної доброчесності у КРМ здобувача є підставою для недопущення його до атестації або скасування рішення ДЕК.

Здобувач вищої освіти передає рецензенту КРМ пояснювальну записку і графічний матеріал не пізніше ніж за тиждень до захисту.

КРМ за наявності всіх передбачених підписів, відгуку керівника та рецензії не пізніше, ніж за три дні до запланованої дати захисту, передається на розгляд завідувачу кафедри, який ухвалює рішення про можливість подання КРМ в ДЕК.

До захисту в ДЕК не допускається КРМ, яка:

- має принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках і висновках;
- має суттєві відхилення від вимог державних стандартів,
- не подано у терміни, встановлені рішеннями випускових кафедр або вченої ради факультету;
- не відповідає завданню;
- має ознаки академічної недоброчесності;
- не відповідає вимогам щодо змісту й оформлення пояснювальної записки та графічної частини роботи;
- має істотні порушення правил оформлення;
- незадовільно оцінена рецензентом;
- не пройшла попередньої експертизи на кафедрі.

У випадку, коли завідувач кафедри не вважає за можливе допустити здобувача вищої освіти до захисту КРМ, це питання розглядають на засіданні кафедри за участі керівника роботи. Рішення про це приймається на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого разом зі службовою запискою завідувача кафедри подаються декану факультету для підготовки деканатом матеріалів до наказу ректора про відрахування здобувача вищої освіти.

До захисту КРМ на відкритому засіданні ДЕК допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі вимоги навчального плану. Це підтверджується відповідними документами деканату.

Не пізніше ніж за два дні до дати захисту в ДЕК подаються:

- – пояснювальна записка до виконаної КРМ за підписом здобувача і з записом завідувача кафедри про допуск здобувача вищої освіти до захисту; (у разі відсутності пояснювальної записки керівник зобов'язаний надати до ЕК письмове пояснення);
- – довідку про успішність здобувача освіти щодо виконання ним

навчального плану і отриманих оцінок з усіх дисциплін навчального плану, курсових робіт, практик, державних іспитів тощо;

- – письмовий відгук керівника роботи;
- – висновок випускової кафедри за результатами попереднього захисту щодо якості КРМ та оцінки її результатів;
- письмову рецензію на КРМ;
- довідку від керівника/рецензента щодо відсутності порушень академічної доброчесності з боку здобувача під час підготовки і виконання КРМ;
- довідку установи (організації) про використання її матеріалів під час написання КРМ (якщо таке передбачено);
- інші матеріали, які характеризують наукову і практичну цінність виконаної КРМ: друквані статті за темою роботи,
- документи, що вказують на її практичне застосування, довідка про реальність проекту або впровадження, підписана посадовою особою, макети, зразки матеріалів, виробів тощо.

#### 4.2 Зміст відгука керівника

У відгуці керівник характеризує роботу здобувача вищої освіти під час виконання КРМ. Керівник відзначає новизну розробки та ступінь її складності, рівень організованості здобувача вищої освіти, його дисциплінованість, старанність, ініціативність, ступінь підготовленості здобувача вищої освіти до самостійної діяльності, вміння випускника користуватися навчальною, довідковою та науково-технічною літературою, вміння самостійно вирішувати поставлені задачі, самостійність його роботи під час дипломування, здатність випускника до інженерної чи науково-дослідної діяльності, вміння користуватись сучасними методами і засобами дослідження, обчислювальною технікою, а також наукова та практична цінність КРМ, оригінальність розробки тощо.

Наприкінці відзиву керівник зазначає, чи відповідає робота вимогам освітньо-професійної програми, а також чи може бути робота подана до захисту в ДЕК. Керівник не виставляє оцінку.

#### 4.3 Зміст рецензії

Письмова рецензія має відображати точку зору рецензента щодо КРМ:

- висновки щодо актуальності постановки і розроблення завдань за обраною темою, практичної значущості виконаної роботи;
- висновки щодо використання в роботі наукових методів дослідження;
- оцінювання конкретних висновків і пропозицій та їхню обґрунтованість;
- участь здобувача вищої освіти у проведених дослідженнях, теоретичному і аналітичному обробленні отриманих результатів, формулюванні наукового положення, ідеї, методики;
- оцінювання вміння здобувача вищої освіти чітко, грамотно й

аргументовано викладати матеріал, правильно оформлювати його;

- позитивні риси і недоліки щодо змістовної частини роботи, оформлення;
- відповідність змісту роботи завданню на КРМ;
- відповідність змісту роботи вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 163 “Біомедична інженерія” та освітньо-професійній програмі;
- повнота аналітичного огляду літературних джерел;
- науково-технічний рівень і якість розрахунків;
- обґрунтованість та практична значущість технічних рішень;
- якість оформлення пояснювальної записки, креслеників і плакатів;
- загальну оцінку роботи, позитивні й негативні сторони роботи;
- недоліки КРМ та зауваження.

Наприкінці рецензент зазначає, чи відповідає виконана КРМ чинним вимогам, і дає їй оцінку. Рецензент ставить підпис, та вказує своє прізвище, ім'я та по-батькові, місце роботи, посаду, і завіряє свій підпис, якщо він не є співробітником університету. Рецензія подається до ДЕК рецензентом особисто або через здобувача вищої освіти. Здобувач вищої освіти має право ознайомитися з рецензією до захисту, але після рецензування жодні виправлення в роботі не дозволяються.

Негативна оцінка роботи, яка може бути висловлена в рецензії, не є підставою до недопускання його захисту в ДЕК.

#### 4.4 Порядок захисту кваліфікаційної роботи магістра

Державна атестація здобувача вищої освіти (захист КРМ) [9, 15-17], здійснюється ДЕК після завершення навчання з метою встановлення фактичної відповідності рівня освітньої підготовки вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики.

Державна екзаменаційна комісія працює у терміни, передбачені навчальним планом. Графік роботи комісії затверджується ректором на підставі подання декана факультету і оприлюднюється не пізніше як за місяць до початку захисту КРМ.

Списки здобувачів вищої освіти, допущених до захисту КРМ, подаються до ДЕК деканом факультету. Державній екзаменаційній комісії перед початком захисту КРМ деканом факультету подається зведена відомість про виконання здобувача вищої освіти ми навчального плану і про отримані ними оцінки з теоретичних дисциплін, курсових проектів і робіт та практик.

Розподіл здобувачів вищої освіти на захист на кожний день роботи ДЕК, черговість захистів визначається кафедрою. Список здобувачів вищої освіти, які захищатимуть КРМ на чергових засіданнях ДЕК, кафедра доводить до загального відома не пізніше, ніж за два дні до захисту.

Захист КРМ відбувається привселюдно на засіданні ДЕК, склад якої затверджується у встановленому порядку. здобувач вищої освіти готує для виступу доповідь та ілюстративний матеріал до неї (презентацію). Під час привселюдного захисту здобувач вищої освіти доповідає і демонструє основні

положення результатів дослідження, відповідає на запитання членів ДЕК та інших присутніх на захисті фахівців.

Засідання ДЕК не повинні тривати більше шести академічних годин на день. Тривалість захисту однієї КРМ не має перевищувати 30 хв.

Рекомендується узгодити зміст і форму доповіді з керівником роботи. У доповіді необхідно висвітлити:

- постановку задачі, предмет проектування (дослідження);
- прийняті способи розв'язання поставленої задачі;
- основні результати КРМ і можливість їх використання;
- наукова та практична цінність отриманих результатів.

Під час доповіді мають бути використані всі демонстраційні плакати, розроблений пристрій чи програмний продукт.

Регламент захисту кваліфікаційних робіт включає:

– оголошення секретарем ДЕК інформації про КРМ, поданої до захисту, а саме: прізвища, імені та по батькові здобувача, його здобутків (наукових, творчих, рекомендації випускової кафедри) і теми кваліфікаційної роботи;

– доповідь здобувача (10–15 хвилин) у довільній формі про суть КРМ, основні технічні (наукові) рішення, отримані результати та ступінь виконання завдання; при цьому можуть використовуватися різні форми візуалізації доповіді (обов'язковий графічний матеріал роботи, визначений завданням) та технічні засоби (слайди, мультимедійні проектори, аудіо-, відеоапаратура тощо);

– демонстрацію експерименту (1–2 хвилини); залежно від часу, необхідного для демонстрації експерименту в повному обсязі, або можливості розміщення експериментального обладнання, макетів, зразків тощо, демонстрація може проводитися або безпосередньо на засіданні ДЕК, або напередодні захисту в лабораторії, де знаходиться експериментальний зразок, за присутності членів ДЕК, яким головою ДЕК доручено ознайомлення з експериментальною частиною КРМ;

– відповіді на запитання членів ДЕК; запитання можуть стосуватися як теми виконаної роботи, так і мати загальний характер – у межах дисциплін спеціальності й освітньої програми, які опановувалися здобувачем в Університеті; з дозволу голови ДЕК/т.в.о. голови ДЕК запитання можуть задавати усі присутні на захисті;

– оголошення секретарем ДЕК відгуку керівника (наукового керівника) або виступ керівника зі стислою характеристикою роботи здобувача в процесі підготовки КРМ (до двох хвилин);

– оголошення секретарем ДЕК рецензії на КРМ;

– відповіді здобувача на зауваження керівника (наукового керівника) та рецензента (3–5 хвилин). Він має зазначити, з якими зауваженнями він згоден (на них можна не відповідати), а з якими не згоден та пояснити членам ДЕК свою точку зору;

– оголошення голови ДЕК/т.в.о. голови ДЕК про закінчення захисту.

Визначаючи оцінку роботи, враховують рівень підготовки здобувача вищої освіти, якість доповіді, повноту відповідей на запитання членів комісії та присутніх на захисті. Результати захисту КРМ оголошують у день захисту після

оформлення протоколів засідання ДЕК.

Критеріями оцінювання КРМ є:

- чіткість, повнота і послідовність розкриття кожного питання плану і теми роботи в цілому;
- науковість стилю викладання;
- відсутність орфографічних і синтаксичних помилок;
- правильне оформлення роботи відповідно до стандартів.

КРМ, в яких розкрито тему, прореферовано необхідні літературні джерела, проаналізовано відповідні інформаційні й статистичні бази даних, проведено дослідження, сформульовано висновки, без необхідного їх обґрунтування допускається до захисту, але не може бути оцінено вище ніж «задовільно».

Робота, в якій зроблено власне оцінювання використаних літературних джерел, самостійно проаналізовано підібраний матеріал, звітні дані підприємства, організації, на базі якого досліджувалася тема, проведено комплексні дослідження, зроблено висновки і сформульовано пропозиції, але вони не є достатньо аргументованими, може бути оцінена на «добре».

Робота, в якій зроблено власне оцінювання різних літературних джерел, використано сучасні методи дослідження, побудовано формалізовану модель проблеми, проведено комплексні наукові дослідження, розрахунки і на їх основі аргументовано висновки і обґрунтовано пропозиції може бути оцінена на «відмінно». Бажано, щоб результати такої роботи було опубліковано у наукових виданнях і/або матеріалах наукових конференцій,

Результати захисту КРМ оцінюються з використанням Європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) (за шкалою «А», «В», «С», «D», «E», «FX», «F» і за 100-бальною шкалою).

За результатами публічного захисту КРМ на закритому засіданні ДЕК більшістю голосів приймає рішення щодо оцінки захисту і роботи (враховуючи відгук керівника, зовнішнього рецензента, зміст доповіді, відповіді на запитання).

Здобувачам, які позитивно пройшли атестацію, рішенням ДЕК присуджується відповідний освітній ступінь, присвоюється кваліфікація відповідно до отриманої спеціальності та видається диплом встановленого зразка.

Диплом з відзнакою видається при дотриманні таких умов: – відсоток підсумкових оцінок «відмінно» у додатку до диплома (за традиційною шкалою оцінювання) з усіх навчальних дисциплін, курсових проєктів (робіт) та практик, з яких навчальним планом передбачено диференційоване оцінювання, становить не менш ніж 75% (у разі, якщо початкова дисципліна викладається декілька семестрів, підсумкова оцінка визначається шляхом розрахунку середньозваженої кількості балів, отриманих протягом семестрів, та переведення її до традиційної шкали); – з інших навчальних дисциплін, курсових проєктів (робіт) та практик, з яких навчальним планом передбачено диференційоване оцінювання, здобувачем отримані підсумкові оцінки «добре» (за традиційною шкалою оцінювання); – здобувача атестовано на оцінку «відмінно»; – здобувач має високі досягнення в

науковій або творчій (для творчих напрямів, спеціальностей) роботі; – є рекомендація випускової кафедри про видачу здобувачу диплома з відзнакою. Про це робиться запис у протоколі засідання ДЕК.

У разі необхідності (з міркувань безпеки членів ДЕК та здобувачів вищої освіти або за інших обставин, які перешкоджають проведенню засідання в звичайному режимі), засідання ДЕК можуть проводитись в дистанційному режимі. Рішення про проведення засідання в дистанційному режимі приймає голова ДЕК за умови наявності на випусковій кафедрі відповідних технічних можливостей, відповідний запис вноситься до протоколу. Проведення атестації здобувачів з використанням дистанційних технологій забезпечує випускова кафедра. Перед захистом проводиться обов'язкове консультування членів ДЕК, здобувачів щодо особливостей використання вибраної системи зв'язку, а також тестування системи шляхом проведення пробної відео конференції ідентифікаторів та відповідних кодів доступу до системи зв'язку. Відеозапис онлайн засідань ДЕК є обов'язковим й зберігається на кафедрі не менше п'яти років.

У випадках, коли захист КРМ визнається незадовільним, ДЕК встановлює, чи може здобувач подати на повторний захист ту саму КРМ з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену відповідною кафедрою, у наступному навчальному році.

Здобувач вищої освіти, який під час захисту КРМ отримав незадовільну оцінку, відраховується з університету і йому видається академічна довідка [20].

У випадку неявки здобувача на засідання ДЕК з поважних причин (раптове захворювання здобувача, нещасний випадок, смерть близьких родичів), підтверджених відповідними документами, захист КРМ переноситься на більш пізній термін, але у межах графіка освітнього процесу. У разі, якщо обставини не дозволяють дотриматися встановленого графіка роботи ДЕК та графіка освітнього процесу, може бути прийнято рішення про подовження термінів навчання цього здобувача, переведення його на індивідуальний графік навчання, надання академічної відпустки тощо. Відповідні рішення оформлюються за встановленими процедурами.

Всі засідання ДЕК протоколюються. До протоколів вносять оцінки, одержані під час захисту КРМ, записують запитання, що ставилися, особливі думки членів комісії, вказують здобутий освітній рівень (кваліфікацію), а також, який державний документ про освіту (з відзнакою чи без відзнаки) видається випускнику. Протоколи підписують голова та члени ДЕК, які брали участь у засіданні. Протоколи зберігаються в університеті.

Після закінчення роботи ДЕК голова комісії складає звіт і подає його до деканату. У звіті голова ДЕК відображає аналіз рівня підготовки випускників та якості виконання КРМ; відповідність КРМ сучасним вимогам, характеристику знань здобувачів вищої освіти, недоліки у підготовці з окремих дисциплін, дає рекомендації щодо поліпшення навчального процесу. Звіт голови ДЕК обговорюється на засіданнях вчених рад факультету та університету.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Закон України «Про освіту» від 23.05.1991 р. № 1060-XII (зі змінами).
2. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII (зі змінами).
3. Закон України «Про вищу освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII (зі змінами).
4. Стандарт вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 24.09.2019 № 1264. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/04/25/163-biomedichna-inzheneriya-magistr.pdf>.
5. Освітньо-професійна програма «Біомедична інформатика та радіоелектроніка» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 163 Біомедична інженерія в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».
6. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах : – Затв. наказом Міністерства освіти України №161 02.06.93.
7. Статут Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».
8. Положення про організацію освітнього процесу в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». СУЯ ХАІ-НМВ-П/002:2020 Дата введення 28 травня 2020 р.
9. Положення про організацію виконання дипломних проєктів (робіт) в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» СУЯ.ХАІ-НАВ-П/001:2015 Дата введення 01 травня 2020 р.
10. ДСТУ 6096:2009 (ГОСТ 7.90-2007). Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Універсальна десяткова класифікація. Структура, правила ведення та індексування. – Чинний з 01.07.2009. – Київ : УкрНДНЦ. – 2009. – 29 с.
11. ДСТУ ГОСТ 7.1.2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання» : Введ. 2007-07-01.
12. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. – Чинний з 01.07.2017. – Київ : УкрНДНЦ, 2016. – 26 с.
13. Правила оформлення навчальних і науково-дослідних документів : навч. посіб. / Ю. А. Воробйов, Ю. О. Сисоєв. – 4-те вид., випр. і доп. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків.авіац. ін-т», 2019. – 88 с.



14. Державний стандарт України ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять : Чинний від 2004-10-01. – Київ.: Держспоживстандарт України. – 2005. – 51 с.

15. «Положення про порядок створення та організацію роботи державної екзаменаційної комісії у вищих навчальних закладах України», затверджене Наказом МОН України від 24.05.2015 № 584.

16. Рекомендації про порядок створення, організацію і роботу державної екзаменаційної (кваліфікаційної) комісії у вищих навчальних закладах України // Лист Міністерства освіти України №83-5/1259 від 29.12.93 р.

17. Положення про створення та організацію роботи екзаменаційної (атестаційної) комісії в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» СУЯ ХАІ-НОВ-П/001:2020 Дата введення « 28 » травня 2020 р.

18. Положення про академічну доброчесність в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». СУЯ ХАІ-НМВ-П/004:2019 Дата введення « 21 » червня 2019 р.

19. Положення про комісію з питань академічної доброчесності в Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». СУЯ ХАІ-НМВ-П/008:2019 Дата введення « 17 » жовтня 2019 р.

20. Положення про порядок переведення, відрахування і поновлення студентів у Національному аерокосмічному університеті ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». СУЯ ХАІ-НОВ-П/004:2015 Дата введення « 01 » грудня 2015 р.