МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до підготовки атестаційної роботи бакалавра

для студентів усіх форм навчання

Галузь знань	усіх форм
Спеціальність	171 Електроніка
Освітня програма	«Електронні пристрої та системи»

Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	153 Мікро- та наносистемна техніка
Освітня програма	«Мікро- та наноелектроніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО
кафедрою МЕЕПП
протокол № 3 від 18.10.2018 р.

Харків 2019

Методичні вказівки до підготовки атестаційної роботи бакалавра для студентів усіх форм навчання спеціальностей:171 Електроніка (освітня програма «Електронні пристрої та системи»), 153 Мікро- та наносистемна техніка (освітня програма «Мікро- та наноелектроніка») / Упоряд.: Н. Є. Шевченко, О.Б.Галат, І.М.Бондаренко – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 45 с.

Упорядники: Н. Є. Шевченко,
О.Б.Галат, канд. фіз.-мат. наук,
доцент кафедри МЕЕПП,
І.М.Бондаренко, докт. фіз –мат. наук, завідувач кафедри МЕЕПП

Рецензент: А. В. Васянович, к.ф.-м.н., професор каф. ФОЕТ,
декан факультету електронної та біомедичної інженерії

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇРОБОТИ БАКАЛАВРА 5
1.1 Визначення атестаційноїроботи бакалавра 5
1.2 Тематика і зміст завдання на АРБ 5
1.3 Передатестаційна практика 7
2 СТРУКТУРА І ЗМІСТ АТЕСТАЦІЙНОЇРОБОТИ БАКАЛАВРА 8
2.1 Структура пояснювальної записки АРБ 8
2.2 Вимоги до змісту основної частини пояснювальної записки АРБ . . 10
2.3 Вимоги до змісту графічної частини АРБ 11
3 ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА 13
3.1 Оформлення пояснювальної записки АРБ 13
3.2 Оформлення графічної частини АРБ 21
3.3 Електронний варіант оформлення АРБ 28
4 ПОРЯДОК ПОДАННЯ ТА ЗАХИСТУ АТЕСТАЦІЙНОЇРОБОТИ БАКАЛАВРА 29
4.1 Підготовка до захисту атестаційної роботи 29
4.2 Зміст відзиву керівника 30
4.3 Зміст рецензії 30
4.4 Захист атестаційної роботи 31
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ 34
Додаток А. Зразок титульного листа атестаційної роботи бакалавра. . . . 35
Додаток Б. Зразок бланка завдання на атестаційну роботу бакалавра. . . 36
Додаток В. Перелік основних стандартів, якими керуються при виконанні АРБ 38
Додаток Г. Приклад оформлення реферату 39
Додаток Д . Приклади записів у переліку посилань згідно ДСТУ 8302:2015. 40
Додаток Е. Форма відомості атестаційної роботи бакалавра . 42
Додаток Ж. Форма переліку елементів АРБ 43
Додаток З. Приклад основного напису для плакатів 44
.

ВСТУП

Згідно освітньо-професійної програми «Електронні пристрої та системи» за спеціальністю 171 Електроніка та освітньо-професійної програми «Мікро- та наноелектроніка» за спеціальністю 153 Мікро- та наносистемна техніка атестація випускників першого рівня вищої освіти проводиться у формі захисту атестаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра із присвоєнням відповідної кваліфікації. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Атестаційна робота бакалавра – кваліфікаційна робота, що призначена для об'єктивного контролю ступеня сформованості програмних компетентностей, зокрема здатності розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів електроніки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Атестаційна робота бакалавра – це перший самостійний крок майбутнього інженера, коли право остаточного вибору інженерно-технічних рішень цілком належить його автору.

Для того щоб бакалаврська робота задовольняла сучасним вимогам, необхідне інженерне обґрунтування вибраних рішень, широке використання новітньої елементної бази, комп'ютерних методів проектування і розрахунку, використання державних стандартів. Це, у свою чергу, вимагає вивчення останніх досягнень вітчизняної і зарубіжної науки й техніки, а також використання результатів дослідницької роботи студентів за період їхнього навчання в університеті.

Метою атестаційної роботи бакалавра є систематизація, закріплення і розширення теоретичних і практичних знань за спеціальністю, розвиток навичок застосовувати знання у практичних ситуаціях, розуміння предметної області та професійної діяльності, використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Мета цих методичних вказівок – допомогти студентам уникнути низки помилок і неточностей, що часто зустрічаються в оформленні атестаційної роботи, ознайомити їх з основними правилами, нормами, вимогами, які застосовуються до оформлення текстових документів, а також раціонально спланувати свою роботу.

При розробці методичних вказівок використані чинні положення та інструкції [1-3], стандарти [4, 5], а також методичні вказівки з дипломного проектування в університеті [6,7].

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

1.1 Визначення атестаційної роботи бакалавра

Атестаційна робота бакалавра – це розроблений студентом відповідно до вимог стандартів вищої освіти комплект документації, який включає текстову, графічну та необхідну ілюстративну частину.

За першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти атестаційна робота визначається у вигляді атестаційної роботи бакалавра (АРБ). Вона призначена для об'єктивного контролю ступеня сформованості знань і умінь, якими повинен володіти випускник ступеню «Бакалавр».

Зміст та обсяг АРБ має відповідати технічному завданню на атестаційну роботу, вимогам освітньо-професійної програми (ОПП) та методичним рекомендаціям випускової кафедри. АРБ виконується за встановлений термін часу згідно з навчальним планом і вчасно подається Екзаменаційній комісії. Державна атестація випускників першого (бакалаврського) рівня вищої освіти здійснюється Екзаменаційною комісією (ЕК) у вигляді публічного захисту АРБ.

Атестаційна робота бакалавра може бути проектно-конструкторського або дослідницького профілю. АРБ проектно-конструкторського профілю визначається як інженерна розробка об'єкту проектування і передбачає розробку схеми об'єкту проектування та її електричні розрахунки, розробку конструкції електронного засобу та документації з його експлуатації. АРБ дослідницького профілю визначається як робота, в якій розв'язується актуальна наукова, науково-технічна, виробнича, науково-методична або навчально-методична задача і передбачає дослідження процесів, об'єктів та систем у галузі електроніки. Вона повинна містити теоретичну розробку актуальних наукових питань, аналіз процесів, експериментальні дослідження або математичне моделювання процесів, об'єктів та систем.

1.2 Тематика і зміст завдання на АРБ

Завдання на атестаційну бакалаврську роботу повинно відображати усі виробничі функції та типові задачі діяльності спеціальностей 171 Електроніка та 153 Мікро- та наносистемна техніка, які займаються створенням вузлів, блоків та пристроїв електроніки в мікромініатюрному, інтегральному виконанні.

Тематика бакалаврських робіт повинна відповідати освітньо-професійній програмі:

– бути актуальною;

– відповідати сучасному стану розвитку науки й техніки;

– відображати перспективи розвитку електронної техніки, мікро- та наносистемної техніки, враховуючи останні наукові досягнення;

– бути спрямованою на рішення реальних задач, які стоять перед підприємствами і організаціями, в яких проводиться виконання атестаційної роботи;

– стимулювати у студента творчий пошук нових науково-технічних, проектних, технологічних і інших рішень;

– передбачати вибір оптимального рішення на основі ефективних математичних методів і сучасних засобів комп’ютерної техніки.

Як правило, на кафедрі проводиться видача завдань на реальні, індивідуальні і комплексні роботи за тематиками госпдоговірних і держбюджетних НДР на замовлення зовнішніх організацій.

За своїм характером теми бакалаврських проектів (робіт) мають бути:

– проектно-конструкторські, що передбачають розробку будь-якого окремого вузла, приладу або пристрою з урахуванням технології їхнього виробництва з використанням систем автоматизованого проектування, розробку прикладних програм на проведення комп’ютерного моделювання приладів і пристроїв;

– науково-дослідні, що охоплюють питання теоретичних та експериментальних досліджень будь-якого процесу, вузла, приладу, пристрою; із використанням засобів обчислювальної техніки, раціональних методів пошуку й аналізу науково-технічної інформації, включаючи патентний;

– технологічні, що передбачають розробку нових технологічних процесів виробництва з використанням робототехніки, гнучких виробничих систем і мікропроцесорної техніки.

Випускник може також виконувати бакалаврську роботу, якщо запропонована тема передбачає проведення теоретичних або експериментальних досліджень у новому науковому напрямку.

Бакалаврська робота вважається реальною, якщо її виконання завершується створенням експериментального макета, дослідного зразка приладу або пристрою, розробленої нової методики вимірів, програми для розв’язання нової задачі на ЕОМ або іншими результатами, що знаходять конкретні застосування у виробництві, у науково-дослідній або науковій праці, навчальному процесі.

Студенту надається право вибору теми роботи. Загальний перелік тем проектів оголошується за місяць до початку переддипломної практики. Студент може запропонувати свою тему з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки. При виборі теми бакалаврської роботи необхідно прагнути того, щоб вона відповідала напрямку науково-дослідної роботи студента.

Завдання є основним документом АРБ. Воно оформляється на стандартному бланку. Завдання складає керівник роботи і затверджує завідувач кафедри.

Теми АРБ у завданні повинні коротко визначати об'єкт розробки або дослідження.

У розділі "Вихідні дані" наводиться найменування об'єкта розробки, а також відомості, що визначають область дослідження та основні показники, які відображають характер передбачуваних результатів. У завданні на АРБ вказується загальноприйняте найменування досліджуваного об'єкта та умови, при яких повинний вивчатися об'єкт дослідження.

У розділі "Зміст пояснювальної записки" дається перелік питань, що є обов'язковими, та наявність яких у АРБ повинна контролюватися керівником і консультантами. Тут же вказується завдання, в якому передбачається викорис-

тання комп’ютерної техніки.

У розділі " Перелік графічного матеріалу" наводиться перелік обов'язкової конструкторської документації з вказівкою їх найменувань, а також обсяг ілюстративних матеріалів зі вказівкою формату. Доцільно представлення матеріалу АРБ у вигляді презентації з використанням сучасних мультимедійних засобів, проекційної техніки тощо.

При необхідності в завданні може бути передбачена розробка діючих макетів, пристроїв або стендів, що дають предметне уявлення про результати виконаної роботи.

У завданні повинні бути зазначені консультанти з роботи, якщо це передбачене наказом на проведення АРБ, а також календарний план її виконання.

Завдання підписує керівник АРБ, консультанти з окремих розділів роботи з наведенням дати його видачі. Завдання обов'язково повинно мати підпис студента, що свідчить про те, що завдання прийняте до виконання.

За всі прийняті у АРБ рішення, правильність розрахунків і висновків, за якість оформлення графічної частини та пояснювальної записки несе відповідальність особисто студент – автор АРБ.

1.3 Передатестаційна практика

Завдання на передатестаційну практику формулюється кожному студенту окремо, затверджується деканом і записується в “Щоденник практики”. За час проходження передатестаційної практики студенти повинні підібрати необхідний матеріал для атестаційної роботи, вивчити теоретичну базу, яка необхідна для успішного виконання завдання на АРБ, провести аналіз стану питання, оцінити задачі, які необхідно вирішувати в процесі роботи та можливі шляхи їх розв’язування.

За результатами передатестаційної практики студент складає звіт, який повинен вміщувати:

– обґрунтування актуальності виконуваної роботи з відповідними посиланнями на літературні джерела та документи;

– огляд літератури та аналіз стану питання, в якому розглянуто аналогічні задачі і показано, якими технічними рішеннями можна скористатися для виконання завдання.

Студенти, які не одержали вчасно позитивної оцінки за передатестаційну практику до виконання АРБ не допускаються.

2 СТРУКТУРА І ЗМІСТ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Атестаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки та обов'язкового графічного матеріалу (схем, креслеників та плакатів, які містять діаграми, графіки, таблиці, рисунки тощо). При захисті АРБ можна використовувати додатково демонстраційний матеріал в графічному (на папері, плівках), електронному (відеоматеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному вигляді (діючі програмні засоби, моделі, макети, зразки виробів тощо).

У додатках до пояснювальної записки АРБ можуть розміщуватися текстові матеріали конструкторської документації (формуляри, відомості, інструкції і т.і.), тексти програмного забезпечення, графічні матеріали, які оформляються згідно з вимогами стандартів єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД), а також роздруківка презентації.

2.1 Структура пояснювальної записки АРБ

Пояснювальна записка має в стислій і чіткій формі розкривати результати теоретичної і практичної роботи студента над АРБ. Для АРБ проектно-конструкторського профілю рекомендована структура пояснювальної записки та орієнтовний обсяг її розділів які наведені у табл. 2.1.

Загальний обсяг пояснювальної записки – 45...55 сторінок друкованого тексту формату А4 (без додатків), обов'язковий графічний матеріал – не менше 3 аркушів креслеників формату А1 (дозволяється друкувати у масштабі 1:4), або роздруківка презентації.

Таблиця 2.1 – Структура пояснювальної записки АРБ проектно-конструкторського профілю

Найменування структурних елементів і зміст розділів	Обсяг (сторінок)
Титульний аркуш	1
Завдання на АРБ	1
Реферат	2
Зміст	1
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	1
Вступ	1
1. Аналітичний огляд літературних джерел по темі АРБ	7 – 9
2. Аналіз завдання на проектування	3 – 4
3. Вибір та обґрунтування структурної схеми електронного пристрою	3
4. Розрахунки параметрів структурної схеми	4 – 5

Продовження табл. 2.1

5. Розрахунки електричних принципових схем пристрою або системи	5 – 6
6. Макетування і регулювання пристрою або окремих його частин, експериментальні дослідження та їх результати	3 – 4
7. Обґрунтування і розроблення конструкції, технології виготовлення радіоелектронного засобу	4 – 5
8. Розроблення питань охорони праці та екологічної безпеки	3 – 4
9. Економічні розрахунки	3 – 4
Висновки	1
Рекомендації (якщо необхідно)	…
Перелік джерел посилання	…
Додатки	…
Всього (основна частина)	45 – 55

Якщо під час підготовки атестаційної роботи виконано великий обсяг експериментальних робіт, пов’язаних з виготовленням, регулюванням та дослідженням макету, то при цьому збільшується обсяг четвертого розділу пояснювальної записки за рахунок скорочення другого і третього розділів, але не більше, ніж на 25 % кожного з них.

Структура пояснювальної записки атестаційної роботи бакалавра дослідницького профілю вказана у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Структура пояснювальної записки АРБ дослідницького профілю

Найменування структурних елементів і зміст розділів	Обсяг (сторінок)
Титульний аркуш	1
Завдання на атестаційну роботу бакалавра	1
Реферат	2
Зміст	1
Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за необхідністю)	1
Вступ	1
1. Аналітичний огляд літературних джерел	7 – 9
2. Теоретичний аналіз питання, що досліджується	9 – 12
3. Розроблення алгоритму розв’язання задачі на ПК або моделювання процесу	9 – 10
4. Розроблення установки для експериментальних досліджень	3 – 4
5. Аналіз одержаних результатів і рекомендації щодо їх застосування (впровадження)	3 – 4

Продовження табл.2.2

5. Аналіз одержаних результатів і рекомендації щодо їх застосування (впровадження)	3 – 4
6. Розроблення питань охорони праці та екології	3 – 4
7. Економічні розрахунки і обґрунтування	3 – 4
Висновки та пропозиції	1
Рекомендації (якщо необхідно)	…
Перелік джерел посилання	…
Додатки	…
Всього (основна частина)	45 – 55

2.2 Вимоги до змісту основної частини пояснювальної записки АРБ

У вступі**,** який починають з окремої сторінки, слід чітко визначити:

– актуальність теми АРБ;

– оцінку сучасного стану проблеми;

– предмет та об’єкт проектування або дослідження;

– мета АРБ та задачі, які необхідно вирішувати в процесі проектування або дослідження.

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 (аналітичний огляд) повинен містити огляд опублікованих відомостей про електронні засоби, що розв’язують аналогічні задачі, а також дані про відомі методи і схемотехнічні рішення, які можуть бути використані при проектуванні, їх порівняльний аналіз з точки зору застосування у АРБ.

Розділ 2 містить аналіз завдання на проектування, чинних нормативних документів та стандартів і формулювання розгорнутого технічного завдання відповідно до теми АРБ.

На основі розгорнутого завдання складається та обґрунтовується структурна схема пристрою або системи.

У комплексних АРБ структурна схема має розкривати взаємний зв’язок**,** що розробляється, з іншими частинами виробу.

Розділ 3 складається з декількох підрозділів.

Результати розрахунків, виконаних у цьому підрозділі, повинні, по суті, повністю характеризувати всі електричні параметри електронного засобу, що розробляється.

Другий підрозділ доцільно присвятити складанню електричної принципової схеми, що розробляється.

Третій підрозділ містить розрахунки елементів електричної принципової схеми пристрою. В цьому підрозділі обґрунтовується вибір елементної бази з урахуванням умов експлуатації, детально пояснюється електрична принципова схема.

Якщо використовуються інтегральні мікросхеми і рекомендовані підприємством-виробником типові зовнішні кола для цих мікросхем, то розрахункова частина містить такі питання:

а) узгодження мікросхем за вхідними і вихідними напругами з урахуванням постійної складової;

б) розрахунки елементів зворотного зв'язку, кіл корекції тощо;

в) навантажувальна здатність і розрахунки кіл узгодження, якщо необхідно;

г) розрахунки кіл захисту мікросхем від взаємних завад, що проникають колами живлення, зв'язку, спільними провідниками друкованих плат тощо;

д) розрахунки потужності, що розсіює мікросхема.

У цьому підрозділі також наводяться розрахунки кіл узгодження, фільтрів, розрахунки електронних пристроїв та їх елементів.

Якщо частина схеми містить транзисторні каскади, то виконується повний електричний розрахунок цих каскадів. У тому випадку, коли схема містить декілька однотипних каскадів, до пояснювальної записки включається розрахунок одного з них.

Ілюстрації з фрагментами електричних схем повинні містити такі позиційні позначення, які відповідають повній електричній принциповій схемі.

Розділ 4 має висвітлювати такі питання: план і методика експерименту; структурна схема експериментальної установки разом з вимірювальними приладами; результати вимірювань та їх аналіз; оцінка точності вимірювань.

Розділ 5, в якому розглядаються питання конструкції і технології виготовлення, містить обґрунтування конструкторських рішень з урахуванням вимог стандартів (додаток Б).

Результатом розгляду цих питань має бути відповідна інструкція, яка є складовою частиною документації АРБ.

Розділ 7 містить економічне обґрунтування проекту або оцінку доцільності та ефективності досліджень за темою роботи.

Висновки повинні містити у стислій формі результати проектування і відповідати меті, що сформульована у вступі.

Додатки мають містити відомість АРБ; специфікації; методики (за необхідності); результати патентного дослідження (за необхідністю); виведення розрахункових формул; фотографії, карти, таблиці, проміжні математичні докази та розрахунки; ілюстрації, опис комп'ютерних програм, опис нової апаратури та приладів, які використовувались під час проведення експериментів, протоколи випробувань, акти про впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих дипломником; інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації АРБ, роздруківку презентації тощо.

2.3 Вимоги до змісту графічної частини АРБ

Склад графічного матеріалу залежить від профілю роботи та завдання на АРБ і визначається керівником роботи. Графічна частина АРБ проектно-

конструкторського профілю складається з таких документів формату А1:

– схема електрична структурна (або функціональна) пристрою або системи (1 аркуш);

– схема електрична принципова (1 аркуш);

– кресленик загального виду, збіркових одиниць, електромонтажні тощо (згідно із завданням на АРБ) (1 аркуш);

– найважливіші співвідношення, графіки, що характеризують роботу пристрою (1 – 2 аркуша плакатів).

Графічна частина АРБ дослідницького профілю, як правило, складається з таких документів формату А1:

– основні співвідношення, що пояснюють задачу та її розв’язок (1 аркуш);

– структурні схеми алгоритмів розв’язання задачі на ПК (1 – 2 аркуша);

– схема електрична структурна установки для експериментальних досліджень (1 аркуш);

– основні результати теоретичних досліджень у вигляді формул, таблиць, графіків (1 аркуш);

– результати експериментальних досліджень у вигляді таблиць та графіків, що відображують позитивний ефект роботи (1 аркуш).

3 ВКАЗІВКИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

3.1 Оформлення пояснювальної записки АРБ

Пояснювальна записка (ПЗ) АРБ оформляється відповідно до ДСТУ 3008:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення" [4]. Мову ПЗ визначено у статті 21 Закону України «Про засади державної мовної політики».

Текстова частина виконується у текстовому редакторі (наприклад, MS Word) з використанням шрифту Times New Roman розміром 14 пт, міжрядковий інтервал – 1,5; міжсимвольний інтервал – "звичайний", не більш 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення та висоті літер та цифр не менш 1,8 мм на одній стороні білого аркуша паперу формату А4 (210х297 мм) без зовнішньої рамки. Варто також дотримуватися розмірів полів: ліве – 30 мм**,** праве – 10 мм**,** верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм. Не рекомендується в тексті виділяти матеріал підкресленням, курсивом, жирним шрифтом.

У ПЗ необхідно використовувати позначення фізичних величин за ДСТУ 3651.0-97, а скорочення українських слів і словосполучень за ДСТУ 3582-2013.

Текст ПЗ варто поділяти на розділи, підрозділи, пункти. У кожнім пункті при необхідності можуть бути виділені підпункти. Рубрикація повинна підкреслювати логічну побудову тексту.

Структурні елементи "РЕФЕРАТ; ЗМІСТ; ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ; ВСТУП; ВИСНОВКИ; ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ" не нумерують, а їх назви є заголовками структурних елементів, які варто писати великими літерами симетрично тексту. Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів ПЗ та заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і писати великими літерами без крапки в кінці. Переноси слів у заголовках не допускаються. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів ПЗ слід починати з абзацного відступу і писати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту ПЗ і дорівнювати п'яти знакам. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом має бути не менше ніж два міжрядкових інтервали, а між заголовками розділу й підрозділу –один. Заголовок розділу, підрозділу, а також пункту і підпункту можна помістити наприкінці сторінки у випадку, коли на цій сторінці буде не менш двох рядків тексту. Заголовки підпунктів необов'язкові, але якщо вони є, то відокремлювати їх від основного тексту не слід, а наприкінці ставити крапку. Заголовки рубрикації повинні точно відбивати їхній зміст. Рекомендується не зловживати рубрикацією невеликих частин (абзаців) тексту, а застосовувати в рубрикації не більш трьох знаків

для вказівки номерів розділів (глав), підрозділів (параграфів) і пунктів.

Матеріали ПЗ необхідно розташовувати в такій послідовності: титульний аркуш; завдання на дипломне проектування; реферат; зміст; перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; основна частина; реферат НДРС; висновок(и); перелік джерел посилання; додатки, що містять відгук керівника проекту, рецензію, відомість АРБ, роздруківки, програми, креслення, схеми й ін.

Першою сторінкою пояснювальної записки є титульний аркуш, другий аркуш – завдання. Титульний аркуш та завдання оформлюються на бланках, приклади яких наведені у додатку.

На титульному аркуші пояснювальної записки має бути умовне позначення документа відповідно до вимог ЄСКД про позначення виробів та конструкторських документів "ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов".

Позначення конструкторських документів має складатися з позначення виробу та коду документа, як схематично вказано на рис. 3.1:

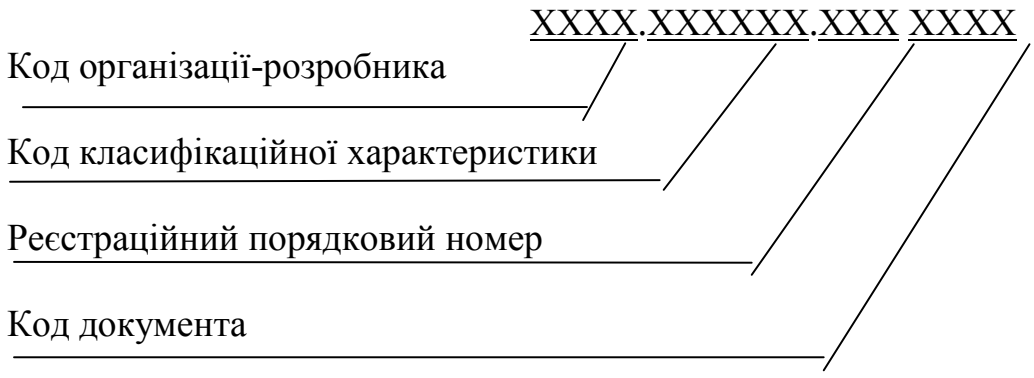

Рисунок 3.1 – Умовне позначення документа

Для ХНУРЕ встановлено код організації-розробника – ГЮІК. Код кваліфікаційної характеристики беруть згідно з класифікатором ЄСКД.

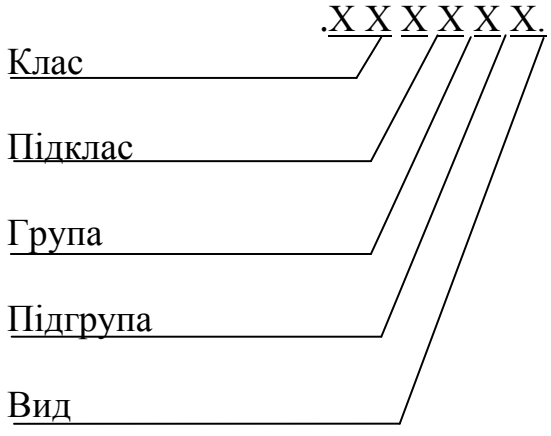

Рисунок 3.2 – Структура коду кваліфікаційної характеристики

Примітка. В разі відсутності класифікатора ЕСКД дозволяється код кла-

сифікаційної характеристики зображати символами – Х.

Номенклатура конструкторських документів, яка використовується в дипломному проектуванні, має коди документів відповідно до стандартів (ГОСТ 2.102-68. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов; ГОСТ 2.701-84. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению). Деякі коди документів наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Коди конструкторських документів

	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 розташунку	Е7	Э7
5	Відомість дипломного проекту	Д…	Д…
6	Кресленик загального виду	ВО	ВО
7	Складальний кресленик	СБ	СБ

Наприклад, позначення пояснювальної записки може бути таким: ГЮІК.ХХХХХХ.013 ПЗ, де символами Х позначено код за класифікаційною характеристикою згідно з темою атестаційної роботи бакалавра.

Відомість АРБ повинна містити перелік документів і виробів (макетів, дослідних зразків), що входять до складу АРБ. Відомість виконується на аркуші формату А4 із рамкою й основним написом (Додаток Д.)

3.1.2 Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, ілюстрації, таблиць, формул, приміток. В ПЗ вони нумеруються арабськими цифрами. Нумерація сторінок у межах усієї ПЗ повинна бути наскрізна. Титульний аркуш та аркуш завдання включають до загальної нумерації ПЗ, але номер не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють без крапки в правому верхньому куті.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах усієї ПЗ і позначатися арабськими цифрами без крапки наприкінці. Вступ і висновки не нумеруються.

Підрозділи нумеруються арабськими цифрами в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу й підрозділу, розділених крапкою. Наприкінці номера підрозділу не ставлять крапку, наприклад, "5.4" (четвертий підрозділ п'ятого розділу).

Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу, та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою, наприклад, “2.1” або "2.2.1". Після останньої цифри не ставлять крапку. Текст кожного пункту починають із нового рядка. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту відо-

кремлених крапкою.

Перша цифра нумерації розділу, підрозділу, пункту, підпункту не повинна виходити за границі абзацу (відступ 5 знаків від лівого поля).

Якщо розділ не має підрозділів, але поділяється на пункти і далі – підпункти, то номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту відокремлених крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять.

3.1.3 Переліки. Перед переліком ставлять двокрапку(крім пояснювальних переліків на рисунках).Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у звіті немає посилань, то перед кожним із переліків ставлять знак «тире».

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.

Приклад:

а)_____;
б)_____;
1)_____;
– _____;
– _____;
2)_____;
в)_____.

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

Якщо розділ не має підрозділів, але поділяється на пункти і далі – підпункти, то номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту відокремлених крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять.

3.1.4 Оформлення ілюстрацій (рисунків, кресленників, графіків)має відповідати положенням ДСТУ 1.5. Графічні матеріали доцільно виконувати із застосуванням обчислювальної техніки та подавати на аркушах формату А4 у чорно-білому чи кольоровому зображенні.

Ілюстрацію слід розміщувати у ПЗ безпосередньо після тексту, де вона згадується вперше або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання в ПЗ. Якщо ілюстрації виконані на форматах більше А4, їх поміщають у додатку.

Ілюстрація позначається словом “Рисунок “, яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних, наприклад, “Рисунок 1.1 – Схема розміщення”. Необхідні пояснювальні дані до рисунка подають безпосередньо після графічного матеріалу перед назвою рисунка.

Якщо необхідно послатися на окремі елементи рисунка, то їх варто пронумерувати арабськими цифрами з наступною розшифровкою в пояснювальних

даних.

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

Рисунок виконують на одній сторінці аркуша. Якщо він не вміщується на одній сторінці, його можна переносити на наступні сторінки. У такому разі назву рисунка зазначають лише на першій сторінці, пояснювальні – на тих сторінках, яких вони стосуються, і під ними друкують: «Рисунок__,аркуш___».

3.1.5 Виконання діаграм. Основні правила виконання діаграм, що зображують функціональну залежність двох або більш змінних величин у системі координат, встановлені в рекомендаціях Р50-77-88 «ЕСКД. Правила виконання діаграм". Діаграми виконують у прямокутній або полярній системі координат.

Більш детально з використанням прикладів виконання діаграми описані в електронному варіанті цих вказівок, який знаходить в електронній бібліотеці університету.

3.1.5 Оформлення таблиць. Цифровий матеріал, як правило, оформляється у вигляді таблиць. Текст і наведені в них дані не повинні виходити за лінії, що обмежують графи. Таблицю обмежують суцільною горизонтальною лінією зверху, бічних вертикальних і нижньої горизонтальної ліній можна не проводити, якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею.

Таблицю варто розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше або на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті.

Таблиці варто нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться в додатках. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою, наприклад, таблиця 1.1 – перша таблиця першого розділу.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку пишуть малими літерами (крім першої великої) і розміщують над таблицею.

Наприклад.

Таблиця (номер) — (назва таблиці)

<table>
<tr><td rowspan="5">. .
Головка
{}</td><td rowspan="2"></td><td colspan="4"></td><td></td><td>Заголовки Граф</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Підзаголовки Граф</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Рядки (горизонтальні рядки)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Боковик (графа для заголовків рядків)</td><td colspan="4">Графи (стовпчики)</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Якщо заголовок таблиці займає кілька рядків, то переноси слів не допус-

каються. Крапку наприкінці заголовка не ставлять. Заголовок не підкреслюють.

Слово “Таблиця” вказують перший раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть з абзацного відступу “Продовження таблиці 1.1“ з указанням номеру таблиці без повторення її назви.

Поділяти голівки таблиць по діагоналі не можна. Висота рядків повинна бути не менш 8 мм. Графу "№ п/п" у таблицю включати не слід.

Великі таблиці можна оформляти на окремих аркушах із продовженням. При переносі таблиці на інший аркуш (сторінку) заголовок поміщають тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф допускається поділяти на частині і поміщати одну частину під іншою в межах однієї сторінки. Якщо рядки і графи виходять за формат таблиці, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюється її голівка, у другому – боковик.

Якщо повторюваний у графі таблиці текст складається з одного слова, його рекомендується замінити лапками, якщо з двох і більш слів, то при першому повторенні його заміняють словами "Те ж", а далі лапками. Ставити лапки замість повторюваних цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів не допускається. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не приводять, то в ній ставиться прочерк. Цифрові дані у вертикальних графах необхідно по можливості розміщати так, щоб класи чисел у всій графі були розташовані один під другом, при цьому числові величини в одному графі повинні мати однакову кількість десяткових знаків (цілі числа – відповідно під цілими, десяті частки числа – під десятими, соті частки числа – під сотими і т.д.).

3.1.6 Оформлення формул. Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Не громіздкі формули рекомендується поміщати усередині тексту, застосовуючи як знак розподілу косу риску (наприклад, A/(B+C)). Короткі однотипні формули можна розташовувати на одному рядку, відокремлюючи одну від іншої крапкою з комою.

При вписуванні великих формул, що включаються в окремий рядок, необхідно залишати вільні місця в залежності від складності й структури формули. У будь-якому випадку відстань між текстом і формулою повинне бути 8-10 мм (рядок), тобто громіздкі формули виділяють із тексту вільними рядками (не менш одного). Якщо формула не вміщається на одному рядку, вона повинна бути перенесена після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (х) і ділення (:).

Розміри знаків, що рекомендуються, для формул наступні: цифри і прописні букви – 6…8 мм, малі літери – 3…4 мм, показники ступеня й індекси – 1,5…2 мм.

Надрядкові індекси й показники ступеня варто розташовувати вище рядка, а підрядкові індекси – нижче рядка. Необхідно також врахувати наступне:

– якщо у формулі є дужки, то вони цілком її охоплюють;

– дужки ліворуч і праворуч формули мають однакову висоту;

– при наявності декількох дужок різного виду, зовнішні більше внутрішніх;

– знаки коренів при наявності у формулі цілком охоплюють всі елементи підкореневого вираження.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу (якщо вони використовуються в тексті вперше), повинна бути приведена в експлікації безпосередньо під формулою з вказівкою одиниць величини. Значення кожного символу необхідно вказувати з нового рядка, тобто з абзацу, дотримуючи послідовності, у який вони приведені у формулі. Перший рядок пояснення варто починати від лівого поля зі слова "де" (без двокрапки після нього), потім без абзацного відступу, після слова "де" має бути розшифровка першого символу. Після пояснення кожного символу ставиться кома, після якої вказується розмірність (без дужок), і наприкінці розшифровки кожного символу (крім останнього) ставиться крапка з комою.

Наприкінці пояснення останнього символу після розмірності ставлять крапку. Якщо пояснення одного символу займає кілька рядків, то всі рядки розшифровки слід писати з орієнтиром на першу.

Приклад:
«Відомо, що

$$Z = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}}, \qquad (3.1)$$

де M_1, M_2 – математичне очікування;
σ_1, σ_2, – середнє квадратичне відхилення міцності та навантаження.
Приклад:
Масу твердого тіла в кілограмах обчислюють за формулою:

$$m = \frac{F}{a},$$

де F – сила, що діє на тіло, Н;
а – пришвидшення тіла, м/с^2.

У межах усієї записки фізичні величини й коефіцієнти, що входять у формули, повинні мати однакове позначення й зміст.

Після формули, що підлягає розшифровці, ставиться кома. Якщо формула складається з фізичних символів і числових коефіцієнтів, що були розшифровані раніше, то повторну розшифровку проводити не слід. У цьому випадку після формули ставлять крапку. У деяких формулах розшифровці підлягають тільки символи, що вперше зустрічаються.

Ті формули, на які надалі даються посилання, варто нумерувати арабськими цифрами в межах усього розділу. Номер ставлять у круглих дужках біля правого краю сторінки на рівні формули.

Варто уникати вказівки номера посилання поруч із формулою, винесеною в окремий рядок.

При виконанні розрахунків рекомендується використовувати інженерну форму запису: розрахункова формула, числове підставлення, результат обчислень з указівкою розмірності.

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до».

3.1.7 Посилання. Посилання в тексті на джерела слід приводити в міру їхнього згадування в ПЗ, указуючи порядковий номер, відокремлений двома квадратними дужками, наприклад, "... в роботах [1-7]...".

При посиланні розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: "…у розділі 7…", "…див.5.1 …", "... відповідно до 3.5.7.9…", "… на рис.3.1…", або "…на рисунку 1.3 …", "… за формулою (5.5)…", "… у таблиці 3.4 …", "…(див. табл.3.4)…", "…у рівняннях (1.35)-(1.40)…", "…у додатку А…".

3.1.8 Реферат.У рефераті стисло подають опис основних аспектів звіту згідно з ДСТУ 3008:2015, які дають змогу прийняти рішення стосовно доцільності ознайомлення з повним текстом звіту.

Реферат має містити:

- відомості про обсяг АРБ, кількість рисунків, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань (наводять усі відомості, зокрема дані додатків);
- перелік ключових слів;
- стислий опис текстуАРБ.

Опис тексту АРБ в рефераті має відбивати подану у звіті інформацію в такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розроблення;
- ціль роботи;
- методи дослідження й перелік апаратури;
- результати та їх новизна;
- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуотаційні характеристики та показники;
- інформація щодо впровадження;
- взаємозв'язок з іншими роботами;
- рекомендації щодо використання результатів роботи;
- сфера застосування;
- економічна чи соціально-економічна ефективність роботи;
- висновки, пропозиції щодо розвитку об'єкта дослідження (розроблення) й доцільності продовження досліджень.

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

3.1.10 Зміст. Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки.

До змісту включають: перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони мають заголовки); висновки; перелік джерел посилання; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

3.1.11 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів. Усі прийняті у ПЗ малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті ПЗ наводять їх розшифровку.

3.1.1 2 Перелік джерел посилання.

Літературні джерела, використані в тексті записки, розташовуються у відповідності з посиланнями на них. Оформляється список як розділ записки з нової сторінки відповідно до вимог ДСТУ 8302:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Зразок складання зазначеного списку приведений у додатку Г.

3.1.13 Додатки. Їх слід оформляти як продовження ПЗ на наступних її сторінках, розташовуючи згідно з посиланням у тексті. Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки та мати слово “Додаток”, а після нього тематичний заголовок, написаний рядковими літерами (крім першої великої), наприклад, "Додаток А", “Додаток В" і т.ін.

Текст кожного додатка при необхідності може бути розділений на розділи, підрозділи, пункти та підпункти, які слід нумерувати арабськими цифрами в межах кожного додатка, перед якими ставиться літера додатку, наприклад, “В.1.2.3" (третій пункт другого підрозділу першого розділу додатку В).

Рисунки, таблиці та формули, розташовані в додатку незалежно від кількості, нумерують арабськими цифрами в межах кожного додатку, наприклад, "Рисунок А.2" (другий рисунок додатку А); "Таблиця А.3" (третя таблиця додатку А); формула (В.1) – перша формула додатку В.

3.2 Оформлення графічної частини АРБ

3.2.1 Оформлення креслеників. Кресленики, схеми й документи інших видів, призначені для публічного захисту проекту, оформляються як графічні документи з рамкою й основним написом по вимогах відповідної системи стандартів ЄСКД і ЄСТД. Графічний матеріал виконується, як правило, в олівці на ватмані. Формат обирається студентом з урахуванням коефіцієнта заповнення аркуша.

Кресленик атестаційної роботи бакалавра, незалежно від формату, на якому вони виконані, варто представляти тільки на аркушах формату А1. Кожен аркуш повинний мати основний напис і додаткові написи, які оформлені

відповідно до ДСТУ 2.104-2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи. (рис.3.1).

В основному написі будь-якого конструкторського документу атестаційної роботи бакалавра заповнюються наступні графи :

– графа 1 – найменування виробу, а також документа, якщо цьому документу привласнений шифр; найменування виробу вказується у називному відмінку однини, наприклад, "Плата друкована", і т.ін.;

– графа 2 – позначення документа;

– графа 3 – позначення матеріалу деталі (графу заповнюють тільки на кресленнях деталей, правила заповнення зазначені в ГОСТ 9.104-73);

– графа 4 – літера, привласнена даному документу за ДСТ 2.103-68. (Графу заповнюють послідовно, починаючи з крайньої лівої клітки);

– графа 5 – маса виробу за ГОСТ 2.109-73. Заповнюється тільки на кресленнях деталей і складальних одиниць для виробів серійного або масового виробництва, маса виробів (кг) – без указівки розмірності;

– графа 6 – масштаб (проставляється відповідно до ГОСТ 2.302-68 і ГОСТ 2.109-73);

– графа 7 – порядковий номер листа (на документах, що складаються з одного листа, графу не заповнюють);

– графа 8 – загальна кількість аркушів документа (графу заповнюють тільки на першому листі);

– графа 9 – найменування або розпізнавальний індекс підприємства, що випускає документ, вказується індекс організації, що запропонувала тему дипломного проекту і виконала нормоконтроль документації, наприклад, "ХНУРЕ, кафедра МЕЕПП";

– графа 10 – характер роботи, виконаний особою, що підписує документ, відповідно до форм 1 і 2. У рядку "Розробив" указується прізвище студента, а в рядку "Перевірив" – прізвище консультанта по дипломному проекті. Рядок "Контроль" не заповнюється. У рядку "Нормоконтроль" указується прізвище нормоконтролера підприємства (кафедри), де виконаний контроль. Вільний рядок може не заповнюватися, у ній указують керівника проекту, якщо він раніше не згаданий, або інших осіб, наприклад, "Керівник проекту", "Начальник відділу", "Розрахував". У рядку "Затвердив" указується прізвище завідувача кафедрою, на якій студент виконує випускну кваліфікаційну роботу бакалавра;

– графа 11 – прізвища осіб, що підписали документ;

– графа 12 – підписи осіб, прізвища яких зазначені в графі 11;

– графа 13 – дата підписання документа.

Усі підписи в основних написах, включаючи розроблювача, повинні бути виконані чорнилом, пастою.

У кресленниках АРБ допускається не виконувати додаткові графи (24-30).Кресленики АРБ мають відповідати вимогам до креслярської документації (ЕСКД. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам).

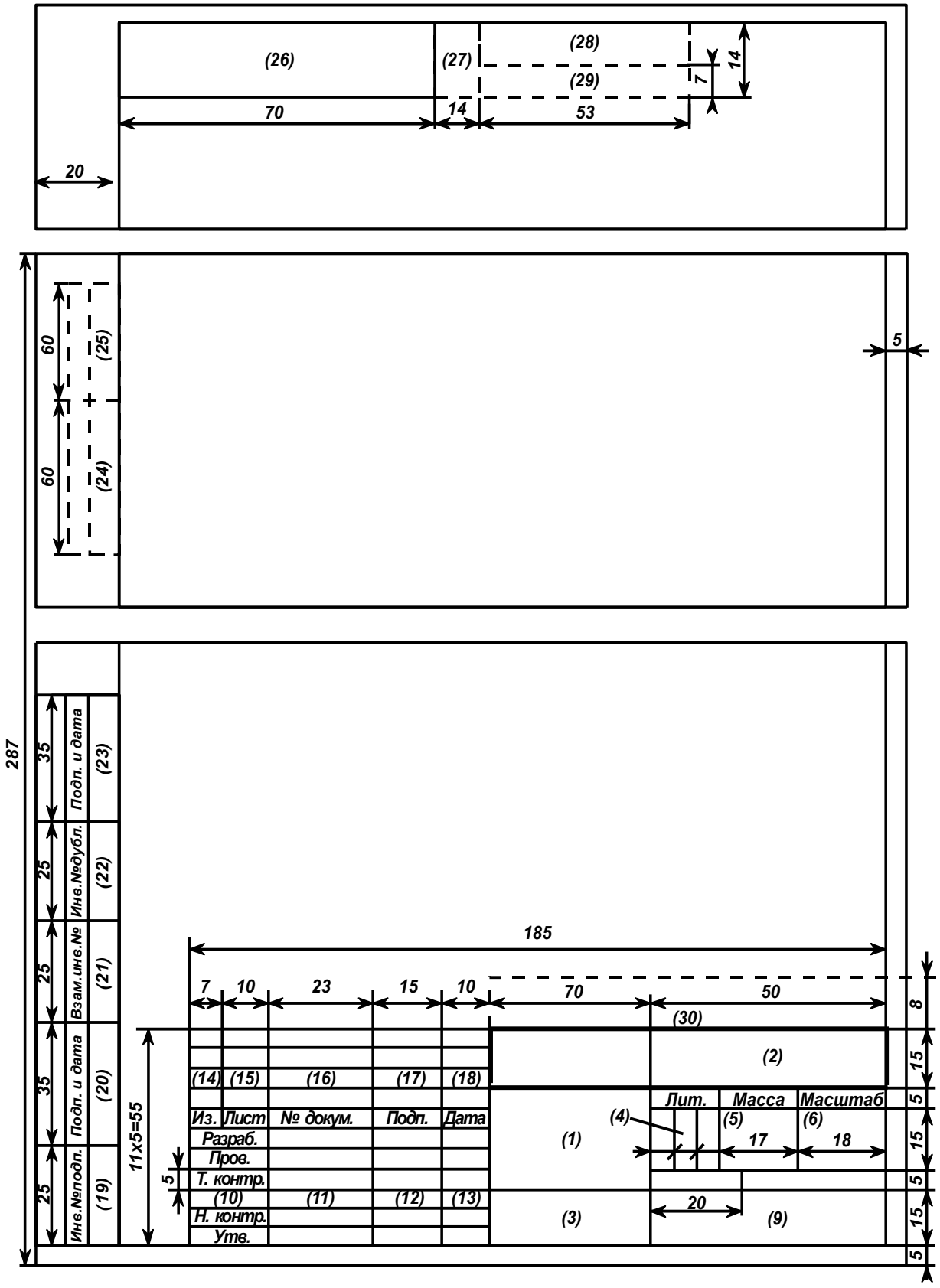

Рисунок 3.1 – Основний напис

Кресленики, схеми і документи, призначені для публічного захисту проекту, виконуються графічними засобами із застосуванням комп'ютерної техніки

або виконуються олівцем на аркушах ватману формату А1 (незалежно від формату А1, А2, А3, А4 кожного окремого документа).

Масштаб і формат визначаються розробником із умов зручності читання кресленика і оптимального використання усього поля кресленика.

Масштаб вибирається з ряду у 2; 2,5; 4; 5; 10 та ін. при збільшенні або зменшенні.

Зображення на кресленнях виконуються за методом прямокутних проекцій. Головний вигляд складальної одиниці має бути найбільш інформативним. Застосування повних і масштабних розрізів, винесених перетинів, умовних позначок і спрощень, знаків і написів, установлених стандартами, дозволяє зменшити кількість виглядів і спростити кресленики.

Основний напис має відповідати “ДСТУ 2.104-2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи”. В основному написі найменування виробу вказується в називному відмінку однини; першим ставиться іменник, наприклад, “Відгалужувач мікрострічковий”.

3.2.1.1 Складальні кресленики. До складальних креслеників належать такі, які складаються не з однієї, а з декількох складових частин (деталей, елементів, складальних одиниць), показаних у зібраному вигляді, тобто креслення загальних виглядів і складальні кресленики.

3.2.1.2 Кресленик загального виду (“Чертеж общего вида”, ВО) – це документ, який визначає конструкцію пристрою (вузла, модуля), взаємодію його основних частин. Інформація, що міститься на кресленику загального вигляду разом з іншими документами АРБ, є основою для розробки креслеників складових частин РЕЗ.

3.2.1.3 Складальний кресленик (“Сборочный чертеж”, СБ) – це документ, який містить зображення розробленого пристрою та інші дані, необхідні для його складання (виготовлення) і контролю.

При виконанні складальних креслеників діє більшість правил, встановлених для креслеників деталей: так, саме в проекційному зв'язку розташовуються зображення, для виявлення форми пристрою застосовуються перетини і розрізи.

Складальний кресленик містить:

– зображення складальної одиниці, що дає уявлення про розміщення і взаємний зв'язок її складових частин, які з'єднуються між собою згідно з кресленниками;

– установчі і з’єднувальні розміри, які мають забезпечити установку виробу й закріплення його на місці роботи.

– габаритні розміри, що визначають довжину, ширину і висоту виробу. Якщо якийсь з цих розмірів виробу має змінне значення, то на кресленику встановлюють два крайніх значення даного розміру;

– указівки про характер і спосіб з'єднання деталей, у тому числі нероз'ємних з'єднань (паяних, зварених, клепаних тощо);

– номери позицій складових частин, які входять до складу складальної одиниці. Ці номери розташовані на полицях виносних ліній.

Габаритні розміри визначають за граничними обрисами виробу. Установчі

розміри визначають дані для монтажу і кріплення виробу, а з’єднувальні – для з'єднання з сусідніми деталями чи вузлами. Габаритні, установчі та з’єднувальні розміри мають бути перенесені на складальний кресленик з креслеників відповідних деталей і складальних одиниць.

Установчі, з’єднувальні і габаритні розміри вважаються для складального кресленика довідковими, тому що не підлягають виконанню за даним креслеником. Тому в нижній частині кресленика робиться напис: "Розміри для довідок".

Зображення виробу на кресленику виконують основними суцільними лініями, контури деталей, які переміщуються, у крайніх положеннях – тонкими штрих-пунктирними (наприклад, контури крайніх положень шлейфів узгоджувального трансформатора).

У кожній складовій частині виробу на її складальному кресленику наносять номери позицій за специфікацією, розміщують їх на полицях ліній-винесень. Полиці і лінії-винесення проводять суцільними тонкими лініями. Один кінець лінії-винесення з'єднується з полицею, а інший має заходити на зображення деталі і закінчуватись крапкою.

Крім зображення збиральної одиниці, складальний кресленик має текстову частину (технічні вимоги), яка розташовується .над основним написом.

Складові частини на складальному кресленику допускається зображати спрощено: замість повних зображень типових покупних виробів – тільки зовнішні обриси.

3.2.1.4 Складальні кресленики друкованих плат мають такі особливості: замість номерів позицій на радіоелементи, що проставляються на полицях ліній-винесень, поруч з елементом проставляється позиційне позначення, яке присвоюється йому за схемою електричною принциповою. У цьому випадку радіоелементи визначаються переліком елементів до принципової схеми.

Назва кресленика, як правило, відповідає виконуваній функції виробу, наприклад, “Підсилювач мікрохвильовий”, в іншому випадку йому присвоюють назву “Плата …”.

Назва складальної одиниці вказується в основному написі. Складальний кресленик містить специфікацію, яку виконують на одному чи декількох аркушах формату А4 і розміщують в додатку до пояснювальної записки.

3.2.1.5 Кресленики деталей. На кожну деталь виконуються окремі кресленик, що містять всі дані для виготовлення і контролю даної деталі.

При виконанні креслень деталей слід керуватися правилами, установленими такими основними стандартами:

– ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам;

– ГОСТ 2.309-73. Обозначения шероховатости поверхностей;

– ГОСТ 2.316-68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.

У електронній галузі одним з основних видів монтажу є друкований монтаж, тому друкована плата є одним з найпоширеніших деталей конструкції вузла (модуля).

3.2.1.6 Кресленик друкованої плати виконується відповідно до вимог ста-

ндарту “ГОСТ 2.417-91 Правила выполнения чертежей печатных плат” з урахуванням обраної технології виготовлення друкованої плати і загальної конструкції пристрою.

Основні розміри плати мають відповідати ДСТУ 2646-94. Плати друковані. Терміни та визначення. Розмірні лінії рекомендується наносити поза контуром зображення. Значення розмірів і граничні відхилення необхідно наносити над розмірною лінією якомога ближче до середини. Допускається переривати осьові і центрові лінії.

Позначення матеріалу в графі основного напису проставляється тільки на кресленикаx деталей. Воно має відповідати стандарту на матеріал, наприклад: “Сталь 45 ГОСТ 1050-74”; Сіталл “СТ50-1 НТХО.027.029 ТУ”. Якщо деталь виготовляється зі стандартного профілю, то має бути і стандарт на сортамент.

Умовні позначення елементів в електричних схемах установлені стандартами і включають позначення загального застосування ГОСТ 2.721-74 ЕСКД. Обозначения условные графические. Обозначения общего применения. А також спеціальні позначення елементів. Наприклад: елементів цифрової техніки, елементів аналогової техніки (ГОСТ 2.759-82, ГОСТ 2.734-68) та ін.

3.2.2 Оформлення специфікації. Специфікація – це основний конструкторський документ, що визначає склад виробу.

Специфікація складається з розділів, що розташовуються в такій послідовності: документація, комплекси, складальні одиниці, деталі, стандартні вироби, матеріали, комплекти. Наявність тих або інших розділів визначається складом специфікованого виробу.

При виконанні АРБ звичайно заповнюються наступні розділи: документація, складальні одиниці деталі, стандартні вироби, інші вироби, матеріали.

Найменування кожного розділу вказується у вигляді заголовка в графі "Найменування".

У розділ "Документація" вносять документи, що складають основний комплект конструкторських документів специфікованого виробу.

У розділи "Комплекси", "Складальні одиниці" і "Деталі" вносять комплекси, складальні одиниці й деталі, що безпосередньо входять у специфікований виріб.

При виконанні АРБ всі специфікації і розроблювальні креслення мають один індекс "ГЮІК".

У розділ "Стандартні вироби" записують вироби, застосовувані державними й галузевими стандартами.

У межах кожної категорії стандартів запис роблять по однорідних групах, у межах кожної групи – за абеткою найменування виробу, у межах кожного найменування – у порядку зростання позначення стандартів, а в межах кожного позначення стандарту – у порядку зростання основних параметрів або розмірів виробу.

У розділі "Інші вироби" записують вироби, застосовувані не по основних конструкторських документах (по технологічних умовах, каталогам, прейскурантам і т.п.).

У розділ "Матеріали" вносять усі матеріали, що безпосередньо входять у специфікований виріб. Порядок їхнього запису викладений у ГОСТ 2.108-68 ЕСКД.

3.2.3 Оформлення плакатів. Як графічні матеріали, на плакатах можуть бути представлені: дизайнерська розробка зовнішнього вигляду приладу або пристрою, схеми технологічні, різного виду діаграми, матеріали до економічної частини проекту, розрахункові й експериментальні залежності, таблиці з чисельними результатами, необхідні математичні співвідношення, структурні схеми алгоритмів, характерні для дипломних робіт і дослідницьких проектів.

Плакати оформлюються на аркушах креслярського папера А1 (або у вигляді слайдів для презентації) відповідно до вимог, що пред'являються до плакатів і рисунків при їх оформленні, а саме:

– обмежувальні лінії як для креслеників (написи дивись у Додатку Ж);

– заголовки, розташовані у верхній середній частині листа, повинні бути короткими;

– шрифти, розміри літер та цифр можуть бути будь-якими за умови їхнього гарного зорового сприйняття;

– кількість кольорів на плакаті не повинна перевищувати шести, включаючи чорний;

– можуть бути використані кольорові олівці, гуаш, фломастери і т.д.;

– зображення приладу, пристрою рекомендується виконувати в аксонометричній проекції, що забезпечує більш наочне уявлення про його форму;

– пояснювальний текст повинний розташовуватися на вільному полі плаката;

– позначення елементів органів керування варто зображувати на плакатах у положеннях відповідно працюючому положенню.

Загальна вимога до виконання плакатів – стильова єдність, якість виконання.

Кожен додатковий плакат підписується студентом та консультантами відповідних розділів проекту, при цьому підписи можуть бути розташовані як на лицьовій, так і на зворотній стороні аркуша.

3.2.4 Відомість атестаційної роботи бакалавра містить перелік документів, що входять до складу АРБ. У відомість вносяться найменування текстових, графічних матеріалів та інших документів. У текстових документах насамперед указується пояснювальна записка АРБ, що має умовне позначення – ГЮІК.ХХХХХХ.001 ПЗ, де ПЗ – код пояснювальної записки. Далі в переліку текстових документів може бути зазначена, наприклад, програма іспитів розробленого пристрою.

У переліку графічних документів указуються схеми електричні структурні, принципові, кресленики загального виду тощо.

Форма відомості атестаційної роботи з прикладами умовних позначень документів наведена в додатку Д.

3.3 Електронний варіант оформлення АРБ

Електронна форма виконання АРБ передбачає такий склад матеріалів:

– пояснювальна записка у роздрукованому вигляді, яка оформлена згідно з ДСТУ 3008:2015;

– друковані графічні матеріали АРБ (схеми, кресленики, плакати) у зменшувальному масштабі (формат А4 або А3), розміщені у додатках до пояснювальної записки;

– роздруковані ілюстрації (у формі презентації), які призначені для прилюдного захисту АРБ;

– електронний варіант пояснювальної записки (на флеш-носії єдиним файлом у форматі Microsoft Word з розширенням *.doc);

– графічні матеріали АРБ згідно із завданням на АРБ в електронному форматі (кресленики, схеми, плакати), підготовлені для друку у форматі А1 (на дисковому носії у форматі програм, якими вони були створені).

Всі кресленики та текстові документи мають відповідати вимогам стандартів ЄСКД. Графічна частина виконується за допомогою відповідних програмних засобів.

У відомості АРБ всі електронні документи в графі “Прим.” помічаються написом “ел.ф.” (електронний формат).

4 ПОРЯДОК ПОДАННЯ ТА ЗАХИСТУ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

4.1 Підготовка до захисту атестаційної роботи

До захисту АРБ на відкритому засіданні екзаменаційної комісії (ЕК) допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану та програм за напрямом. Це підтверджується відповідними документами деканату.

Виконана АРБ, підписана студентом, передається керівнику у визначений календарним планом термін. Після схвалення АРБ керівник підписує її та складає письмовий відзив.

Випускна кваліфікаційна робота за наявності всіх передбачених підписів передається на розгляд завідувачу кафедри. Він приймає рішення про направлення АРБ на рецензію.

Студент передає рецензенту пояснювальну записку, графічний матеріал не пізніше ніж за три дні до захисту.

За день до дати захисту в ДЕК подаються:

– закінчена АРБ з записом завідувача кафедри про допуск студента до захисту;

– письмовий відзив керівника з характеристикою діяльності студента під час виконання роботи;

– письмова рецензія на АРБ.

До ЕК також можуть бути подані інші матеріали, що характеризують наукову і практичну цінність проекту (роботи): надруковані статті за темою проекту (роботи); довідка про реальність проекту або упровадження, підписана посадовою особою; макети, зразки виробів тощо.

До захисту в ЕК не допускається випускна кваліфікаційна робота, яка:

– не відповідає назві, завданню або назві у документах АРБ;

– вимогам щодо змісту й оформлення;

– написана без дотримання затвердженого плану;

– не містить істотних пунктів завдання;

– має істотні порушення правил оформлення пояснювальної записки та графічної частини роботи;

– містить грубі помилки, або неправильні рішення;

– не пройшла попередньої експертизи на кафедрі.

У разі, коли завідувач кафедри не вважає за можливе допустити студента до захисту АРБ, це питання розглядається на засіданні кафедри за участю керівника роботи. На таку АРБ складається окремий протокол засідання кафедри, витяг з якого передається на затвердження декану факультету.

Тривалість захисту однієї АРБ, як правило, не повинна перевищувати 15–20 хвилин.

Для доповіді студенту надається не більше 10 хвилин. Після доповіді студент відповідає на запитання членів ДЕК і присутніх. Оголошується рецензія і, якщо необхідно, відзив керівника.

Студенту надається можливість відповісти на зауваження рецензента або заявити про згоду з його висновками.

Результати захисту атестаційної роботи бакалавра оцінюються за стобальною шкалою. За необхідності оцінка може бути перерахована в чотирибальну шкалу: “відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”.

Повторний захист АРБ з метою підвищення оцінки не дозволяється.

4.2 Зміст відзиву керівника

У відзиві керівника подається характеристика роботи студента під час виконання АРБ. Керівник відзначає новизну розробки та ступінь її складності, рівень організованості студента, його дисциплінованість, старанність, ініціативність, особистий творчий вклад в розроблені питання, ступінь підготовленості студента до самостійної діяльності, уміння випускника користуватися навчальною, довідковою та науково-технічною літературою, уміння самостійно вирішувати поставлені задачі, самостійність його роботи під час проектування, здатність випускника до інженерної чи науково-дослідної роботи, практична цінність АРБ (проектування на замовлення підприємства), оригінальність розробки, вміння користуватись сучасними методами і засобами дослідження, обчислювальною технікою тощо.

Якщо керівник не є співробітником університету, то його підпис засвідчується печаткою відділу кадрів місця його роботи. Керівник може рекомендувати АРБ на університетський конкурс атестаційних робіт.

Наприкінці відзиву керівник зазначає, чи готовий студент до самостійної професійної діяльності, а також чи може бути проект поданим до захисту.

4.3 Зміст рецензії

Рецензія надається у письмовому вигляді в довільній формі і повинна відображати точку зору рецензента щодо АРБ, а саме:

– відповідність змісту роботи завданню на атестаційну роботу бакалавра;

– відповідність змісту роботи вимогам освітньо-професійної програми;

– висновки щодо актуальності обраної теми та її практичного значення;

– повнота аналітичного огляду літературних джерел, документів, стандартів;

– науково-технічний рівень і якість розрахунків;

– обґрунтованість технічних рішень;

– якість виконання пояснювальної записки, креслеників та плакатів;

– загальну оцінку роботи, позитивні і негативні сторони роботи;

– недоліки АРБ та зауваження.

Наприкінці рецензент зазначає, чи відповідає виконана АРБ чинним вимогам, і дає оцінку за стобальною шкалою.

Рецензія подається до ЕК рецензентом особисто або через студента. Рецензент повертає на кафедру направлення на рецензію. Студент має право озна-

йомитися з рецензією до захисту, але після рецензування ніякі виправлення в роботі не дозволяються. 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.

4.4 Захист атестаційноїроботи

Державна атестація студента (захист АРБ) здійснюється ЕК після завершення навчання з метою встановлення фактичної відповідності рівня освітньої підготовки вимогам освітньо-професійної програми. Екзаменаційна комісія створюється як єдина для денної, заочної (дистанційної) форм навчання з кожної спеціальності (освітньої програми), напряму.

Комісія утворюється щорічно і діє протягом календарного року. До складу комісії входять голова і члени комісії. Голова комісії призначається наказом ректора університету з числа провідних спеціалістів виробництва або вчених. До складу екзаменаційної комісії можуть входити: декан факультету або його заступник, завідувачі кафедр, професори, доценти (викладачі) профілюючих кафедр, провідні спеціалісти виробництва та працівники науково-дослідних інститутів. Персональний склад членів ЕК затверджується ректором не пізніше, ніж за місяць до початку роботи державної комісії. Робота екзаменаційної комісії проводиться 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 АРБ.

До захисту АРБ допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану. Списки студентів, допущених до захисту АРБ, подаються в ДЕК деканом факультету. Екзаменаційній комісії перед початком захисту АРБ деканом факультету подається зведена відомість про виконання студентами навчального плану і про отримані ними оцінки з теоретичних дисциплін, курсових проектів і робіт, практик, з державних екзаменів. ЕК на основі загальної якості АРБ, рівня її захисту вирішує питання про присвоєння відповідної кваліфікації.

Розподіл студентів на захист на кожний день роботи ЕК, черговість захистів визначається кафедрою. Список студентів, які будуть захищати АРБ на чергових засіданнях ЕК, кафедра доводить до загального відома не пізніше, ніж за два дні до захисту. В установлений термін студенти повинні подати на кафедру пояснювальну записку з графічними матеріалами, відзив керівника та рецензію. Екзаменаційній комісії можуть бути подані також інші матеріали, що характеризують наукову і практичну цінність виконаної АРБ: друковані праці за темою роботи, документи, що вказують на практичне застосування АРБ, макети, зразки матеріалів, виробів, програмні продукти тощо.

Захист АРБ відбувається на відкритому засіданні ЕК за участю не менше трьох її членів, а також при обов'язковій присутності голови комісії. Захист АРБ може проводитися як в університеті, так і на підприємствах, в закладах і організаціях, для яких тематика робіт, що захищаються, становить науково-

теоретичний або практичний інтерес. Захист комплексних (міжкафедральних, міжуніверситетських) АРБ відбувається на спільному засіданні ЕК за відповідними спеціальностями. Тривалість засідання ЕК не повинна перевищувати шести академічних годин на день. Тривалість захисту однієї АРБ не повинна перевищувати 20 хв.

На засіданні ДЕК оголошується довідка декана факультету про виконання студентом навчального плану і отриманих ним оцінок. Потім випускнику надається до 10 хвилин для доповіді. Дипломник чітко, коротко, технічно правильно і грамотно доповідає про зміст виконаної роботи. У доповіді випускник має висвітлити:

– постановку задачі;

– предмет проектування чи дослідження (що розроблено);

– відповідність розробки нормам, стандартам, новітнім тенденціям;

– прийняті способи розв'язання поставленої задачі;

– обсяг особисто виконаних робіт;

– основні результати АРБ та можливість їх використання.

Під час доповіді мають бути використані всі демонстраційні плакати (сторінки презентації). При цьому не слід зупинятися на принципах дії відомої апаратури або огляді програмного продукту.

Не рекомендується:

– детально зупинятися на частинних рішеннях, не розглянувши вказані вище питання;

– будувати доповідь на послідовних описах плакатів і схем графічної частини;

– детально зупинятися на описах окремих частин схеми;

– виходити за межі відведеного на доповідь часу.

Рекомендується узгодити зміст і форму доповіді з керівником роботи. Випускник для доповіді, за згодою голови ЕК, може обрати українську, російську, англійську, німецьку або французьку мови. Якщо у АРБ виконується розробка програмного продукту, дипломник демонструє на ПК розроблений програмний продукт у дії, доповнюючи демонстрацію необхідними коментарями.

Після доповіді оголошується рецензія і випускник відповідає на зауваження рецензента. Він повинен перш за все зазначити, з якими зауваженнями він згоден, а з якими ні. Тоді зауваження, з якими випускник згоден, можуть залишатися без будь-яких пояснень. Якщо доповідач із зауваженнями згоден, він має пояснити членам ЕК свою точку зору. Після відповіді на зауваження рецензента випускник відповідає на запитання членів ЕК. Мова відповідей повинна бути такою, якою поставлено запитання.

Результати захисту АРБ визначаються оцінками за стобальною системою. При визначенні оцінки роботи беруть до уваги рівень наукової та практичної підготовки студента, якість доповіді з виконаної роботи, повноту відповідей на запитання членів комісії та присутніх на захисті. Результати захисту АРБ оголошуються у цей же день після оформлення протоколів засідання ЕК. За результатами захисту ЕК приймає рішення про оцінку захисту та присвоєння від-

повідної кваліфікації з видачею випускнику диплома державного зразка.

Студентові, який отримав підсумкові оцінки «відмінно» не менше як з 75 відсотків усіх навчальних дисциплін та індивідуальних завдань (курсових проектів, робіт), передбачених навчальним планом, а з інших навчальних дисциплін та індивідуальних завдань – оцінки «добре», захистив АРБ з оцінкою «відмінно», а також виявив себе в науковій (творчій) роботі, що підтверджується рекомендацією кафедри, видається документ про освіту (кваліфікацію) з відзнакою. Рішення ЕК про оцінку знань, виявлених при захисті АРБ, а також про присвоєння випускникові відповідної кваліфікації приймається екзаменаційною комісією на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю членів комісії, які брали участь у цьому засіданні. При однаковій кількості голосів голос голови є вирішальним.

Студент, який при захисті АРБ отримав незадовільну оцінку, відраховується з університету і йому видається академічна довідка. У цьому випадку ЕК встановлює, чи може студент подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену відповідною кафедрою. Студент, який не захистив АРБ, допускається до повторного захисту протягом трьох років після відрахування з університету при наявності його заяви. Студентам, які не захищали АРБ з поважної причини (документально підтвердженої), ректором може бути подовжено строк навчання до наступного терміну роботи ЕК із захисту АРБ, але не більше, ніж на один рік. Всі засідання ЕК протоколюються. У протоколи вносяться оцінки, одержані при захисті АРБ, записуються питання, що ставилися, особливі думки членів комісії, вказується здобутий рівень вищої освіти (кваліфікація), а також який державний документ про освіту (з відзнакою чи без відзнаки) видається випускнику. Протоколи підписують голова та члени ЕК, які брали участь у засіданні. Книга протоколів зберігається в університеті.

Після закінчення роботи ЕК голова комісії складає звіт і подає його в деканат. У звіті голови ЕК відображається аналіз рівня підготовки випускників і якості виконання АРБ; відповідність тематики АРБ сучасним вимогам, характеристика знань студентів, недоліки в підготовці з окремих дисциплін, даються рекомендації щодо поліпшення навчального процесу. Звіт голови державної комісії обговорюється на засіданнях вчених рад факультету та університету.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII із змінами. /(Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004

2. Стандарт вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування», спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка», Київ, 2018. 18 с. (Проект).

3.Освітньо-професійна програма «Електронні пристрої та системи» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 171 Електроніка галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації. Харків, ХНУРЕ, 2018. 14с.

4. ДСТУ 3008:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с.

5. ДСТУ 8302:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 20 с.

6. Загальні методичні вказівки з дипломного проектування в університеті [Текст] / Упоряд.: П.С. Ковтун, З.В. Дудар, В.Я. Журавльов, О.С. Шкіль. – Харків: ХНУРЕ, 2002. – 40 с.

7. Методичні вказівки, вимоги та рекомендації до підготовки атестаційної роботи бакалавра для студентів денної та заочної форм навчання в галузі знань 0508 «Електроніка» за напрямами 6.050801 “Мікро- та наноелектроніка”, 6.050802 “Електронні пристрої та системи" / Упоряд.: Ю. О. Гордієнко, В. М. Писаренко, Н. Є. Шевченко. – Харків: ХНУРЕ, 2011. – 44 с.

Додаток А Зразок титульного листа атестаційної роботи
бакалавра

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____Електронної та біомедичної інженерії _____

Кафедра ____Мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв _____

Спеціальність (напрям)_____171 Електроніка_____

Освітня програма_____«Електронні пристрої та системи»_____

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

_____перший (бакалаврський) _____
(рівень вищої освіти)

_____
(позначення документа)

_____.
_____.
(тема)

Виконав: студент ______ курсу,

групи _____

_____
(прізвище, ініціали)

Керівник _____
(прізвище, ініціали)

Рецензент_____
(прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

2019 р.

Додаток Б
Зразок бланка завдання на атестаційну роботу бакалавра

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет__ Електронної та біомедичної інженерії _____

Кафедра____ Мікроелектроніки, електронних приладів та пристроїв _____

Рівень вищої освіти_____перший (бакалаврський)_____

Спеціальність (напрям)_____ 171 Електроніка _____
(код і повна назва)

Освітня програма_____«Електронні пристрої та системи»_____

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

«____»_____ 20 ___ р.

ЗАВДАННЯ
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____
_____
_____
затверджена наказом по 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 (слайдів) _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

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

7 Календарний план

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка

Дата видачі завдання _____ _____20__ р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ _____
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

Додаток В

Перелік основник стандартів, якими керуються при виконанні АРБ

Б1. Текстові документи

ДСТУ 3008:2015	Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с.
ДСТУ 3120-95	Електротехніка. Літерні позначення основних величин
ДСТУ 8302:2015	Послідовність та правила оформлення елементів бібліографії
ДСТУ ГОСТ 2.702:2013	ЄСКД. Правила виконання електричних схем .

Б2. Графічний матеріал

ДСТУ 2172-93	Транзистори польові. Терміни, визначення та буквені позначення електричних параметрів
ДСТУ 2307-93	Транзистори біполярні. Терміни, визначення та буквені позначення електричних параметрів
ДСТУ 2387-94	Діоди надвисокочастотні. Терміни та визначення
ДСТУ 2646-94	Плати друковані. Терміни та визначення
ДСТУ 2.104-2006	Єдина система конструкторської документації. Основні написи
ГОСТ 2.201-80	Обозначения изделий и конструкторских документов
ГОСТ 2.304-81	ЕСКД. Шрифты чертежные
ГОСТ 2.321-84	ЕСКД. Обозначения буквенные
ГОСТ 2.417-78	ЕСКД. Правила выполнения чертежей печатных плат
ГОСТ 2.701-84	ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования
ГОСТ 2.710-81	ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах
ГОСТ 2 743-91	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники
ГОСТ 2.759-82	ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники
ГОСТ 19.701-90	ЕСКД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем

Додаток Г

Приклад оформленні реферату

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка атестаційної роботи бакалавра: 50 с., 11 рис., 4 табл., 14 джерел, 2 додатки.

МІКРОСКОП, СИГНАЛ, ФІЛЬТР, СИНТЕЗ, ВІКНО, ПЕРЕТВОРЕННЯ ФУР'Є, МЕТОД, АЧХ, ОБРОБКА, ЗОБРАЖЕННЯ.

Об'єкт дослідження – обробка та візуалізація зображень в скануючій мікроскопії.

Мета роботи – розробка алгоритмів цифрової обробки, формування та візуалізації зображень в скануючій мікроскопії.

Метод досліджень – дедуктивно-аналітичний аналіз існуючих алгоритмів синтезу цифрових фільтрів з подальшим обґрунтуванням вибору типів фільтрів, «віконних» функцій та створення програмного забезпечення для обробки результатів сканування.

Зроблено аналіз математичних методів, що використовуються для проектування цифрових фільтрів. Досліджено вплив різних функцій, порядку фільтрів на амплітудно-частотні характеристики. Розроблена програма для візуалізації двовимірних масивів даних, отриманих при скануванні мікрохвильовим мікроскопом, а також виконана обробка сигналів за допомогою цифрових фільтрів.

Отриманні результати свідчать про актуальність розвитку даного напрямку та вказують на перспективність досліджень у даній сфері.

Додаток Д

Приклади записів у переліку джерел посилання
згідно з ДСТУ 8302:2015

Елементи бібліографічного опису подаються, як і за ДСТУ 7.1:2006, але з урахуванням певних особливостей.

1. Якщо джерело має одного, двох або трьох авторів, тоді їх записують на початку опису. У відомостях про відповідальність авторів не повторюють.

2. Якщо джерело має чотирьох і більше авторів, то подається прізвище першого автора разом зі скороченням та ін. після назви публікації у відомостях про відповідальність. Наприклад: Управління персоналом в умовах економіки знань: монографія / Г. М. Азаренкова та ін.

3. Відомості, що не містяться на титульній сторінці, брати в квадратні дужки не обов'язково.

4. Замість знака «крапка й тире», що розділяє зони бібліографічного запису, можна застосовувати крапку.

5. Дозволено не подавати найменування видавця. Одночасно всі назви міст пишуться повністю (Київ, Харків тощо).

6. Для позначення адреси електронного ресурсу віддаленого доступу словосполучення [Електронний ресурс] або його іншомовний еквівалент не зазначається. Замість словосполучення Режим доступу чи його еквівалента іншою мовою перевага надається абревіатурам URI або URL.

Хоча ДСТУ 8302 дозволяє певну варіативність оформлення бібліографії, у межах однієї наукової роботи вживання розділових знаків та деяких елементів (наприклад, найменування видавця) необхідно уніфіковувати.

Приклади:

1. ДСТУ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання : чинний з 01.07.2007. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

2. ДСТУ 3582:2013. Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила : чинний з 01.01.2014. – Київ. : Мінекономрозвитку України, 2014. – 15 с.

3. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. – Київ. : УкрНДНЦ, 2016. – 16 с.

4. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання : чинний з 01.07.2007. – Київ. : УкрНДНЦ, 2016. – 26 с.

5. Мацько Л. І. Культура української фахової мови : [навч. посіб.] / Л. І. Мацько, Л. В. Кравець. – Київ. Академія, 2007. – 360 с.

6. Онуфрієнко Г. С. Науковий стиль української мови : [навч. посіб.] / Г. С. Онуфрієнко. – Київ. : Центр навчальної літератури, 2006. – 312 с.

Вид джерела	Приклад оформлення
1	2
Книги (1, 2, 3 автори)	Вовк В. М. Математичні методи дослідження операцій в економіко-виробничих системах: монографія. Львів, 2007. 584 с. Калюн В., Черняк А. Основи інформатики. Структурне програмування на Паскалі. Вид. 2-е, стер. – Київ, 2007. – 248 с.
Книги (4 автори)	Історія світової та української культури : підруч. для студ. ВНЗ / В. Греченко та ін. Київ, 2005. 464 с.
Книги (5 і більше авторів)	Основи фінансового аналізу / О. М. Кандиба та ін.; за заг. ред. О. М. Кандиби. – Львів, 2000. – 141 с.
Книги без авторів	Зразки процесуальних документів (заяви, позовні заяви, скарги, клопотання) / уклад.: М. М. Лядецький, М. І. Хавронюк. Київ: Атіка, 2007. 352 с.
Багатотомні або багаточастинні видання	Бондаренко В. Г., Парамонова С. М. Теорія ймовірностей і математична статистика: у 2 ч. Київ, 2006. Ч. 1. 528 с. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее применение: у 2 т. / пер. с англ. В. П. Осипова. Москва: Мир, 1984. Т. 2. 528 с.
Статті з журналу, збірника	D'Addato A.V. Secular trends in twinning rates // Journal of Biosocial Science. 2007. Vol. 39(1). P. 147–151. Селіванов Ю. М. Нашев Д. В. Структурне програмування на Паскалі // Сучасні інформаційні технології: зб. наук. праць. Серія «Інформаційні технології». Київ, 2009. Вип. XII. С. 71–78.
Автореферати	Кременецька Я. А. Вплив структури контактів на характеристики приладів НВЧ та пристроїв на їх основі: автореф. дис. … канд. техн. наук. Київ, 2008. 19 с.
Електронні ресурси (журнали, збірники, окремі статті)	Бібліотека й доступність інформації в сучасному світі / В. О. Коломієць та ін. // Бібліотечний вісник. 2003. № 4. С. 43. URL: http://www.nbuv.gov.ua/ articles/2003/03klinko/htm (дата звернення: 14.05.2017). Панасюк А. Ю. Имидж: определение центрального понятия в имиджелогии // Академия имиджелогии. 2004. 26 марта. URL: http://academim.org/ art/pan1_2.html (дата обращения: 23.11.2017).

Додаток Е

Форма відомості атестаційної роботи бакалавра

№ докумен-ту	Позначення	Найменування	Прим.
		Текстові документи	
1	ГЮІК.ХХХХХХ.001ПЗ	Пояснювальна записка	50 с.
2	ГЮІК.ХХХХХХ.002ПМ	Програма атестаційних випробувань	
		Графічні документи	
3	ГЮІК.ХХХХХХ.003Е1	Схема електрична структурна	
4	ГЮІК. ХХХХХХ.004Е2	Схема електрична функціональна	
5	ГЮІК.ХХХХХХ.005Е3	Схема електрична принципова	
6	ГЮІК.ХХХХХХ.006ВО	Кресленик загального вигляду	
7	ГЮІК.ХХХХХХ.007СБ	Складальний кресленик	
8	ГЮІК.ХХХХХХ.008Д1	Схема алгоритму	
9	ГЮІК.ХХХХХХ.009Д2	Графіки експериментальних	
		залежностей	
10	ГЮІК.ХХХХХХ.010Д3	Часові діаграми	
		Інші документи	
11		Акт іспитів	
12		Акт про впровадження	

					ГЮІК.ХХХХХХ.001ПЗ
	Арк	*№ докум.*	*Підпис*	*Дата*	
Розроб.					Цифровий пристрій (Відомість атестаційної роботи бакалавра)
Перевір.					
Т.контр					
Н.контр					
Затв.					

Літ	Арк	Аркуш
		1

ХНУРЕ
Кафедра МЕЕПП

Додаток Ж

Форма переліку елементів

Поз. познач.	Найменування	Кіл.	Примітки
	К О Н Д Е Н С А Т О Р И		
С1	К50–35 – 0.1 мкФ±5% ГОСТ 9672 - 88		
С1,С2	К50 – 35 – 33 пФ ±5% ГОСТ 9672 - 88		
	М І К Р О С Х Е М И		
DD1	ATmega8L – 16PL		
	РЕЗИС Т О Р И		
R1-R3	МЛТ 0,25 – 180 Ом ±5% ГОСТ 7113 – 77		
	П Е Р Е М И К А Ч І		
SA1, SA4	Перемикач N57a		
SA2, SA3	Кнопка 17/13		
	Д І О Д И		
VD1	Діод ARL-3214 (синій)		
VD2	Діод N3/19 (красний)		
	Р О З Н И М		
XP1	N20 (6 контактів)		
	К В А Р Ц		
ZQ1	PY-1 7.3728 МГц		

					ГЮІК 468520.001 ПЕ3		
Ізм.	Лист		Підпис	Дата			
Розробив					Рефлексометр. Блок реєстрації. Перелік елементів	Літера	Лист / Листів
Перевірив						У	1 / 5
Н.контр.						ХНУРЕ Кафедра МЕЕПП	
Затверд.							

Додаток З

Приклад основного напису для плакатів

Висновки

- проаналізовано контактні й безконтактні методи, вимірювання температур;
- виявлено особливості трьох видів пірометрів;
- представлено схему радіаційного пірометра, перевірено його ефективність;
- визначено оптимальну відстань для вимірювання температури об’єкта;
- з’ясовано коефіцієнт випромінювання печі за умови температури +920 °С;
- визначено переваги та недоліки роботи радіаційного пірометра.

Розроб.	Кривунець А. В.			Система вимірювання температури віддалених об’єктів	
Перев.	Галат О. Б.				
Н. контр.	Шевченко Н. Є.				
				ЕПП$_{зс}$-11-1	Аркуш
Затв.	Бондаренко І. М.			ХНУРЕ, каф.МЕЕПП	Аркушів

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до підготовки атестаційної роботи бакалавра

для студентів усіх форм навчання

Галузь знань усіх форм
Спеціальність 171 Електроніка
Освітня програма «Електронні пристрої та системи»

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка
Освітня програма «Мікро- та наноелектроніка»

Упорядники: Н. Є. Шевченко,
О.Б.Галат
І.М.Бондаренко

Відповідальний випусковий Бондаренко І.М.

Редактор

План 2019, поз. ___
Підп. до друку Формат 60×84 1/16. Спосіб друку – ризографія.
Умов.друк.арк. Облік вид.арк. Тираж 30 прим.
Зам. № Ціна договірна.

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

Віддруковано в навчально-науковому
видавничо-поліграфічному центрі ХНУРЕ
61166, Харків, просп. Науки, 14