

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра електроніки і енергетики

Кваліфікаційна робота

**(методичні рекомендації до виконання, оформлення
та захисту кваліфікаційних робіт (проектів))**

Освітньо-професійна програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Спеціальність 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь знань 14 –Електрична інженерія

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Мова навчання українська

Розробники:

Майструк Едуард Васильович – завідувач кафедри електроніки і енергетики, професор,
д.ф.-м.н.

Козярський Іван Петрович – доцент кафедри електроніки і енергетики, к.ф.-м.н.

Андрущак Галина Олегівна – доцент кафедри електроніки і енергетики, к.ф.-м.н.

Профайли викладачів

<https://energy.chnu.edu.ua/pro-kafedru/spivrobitnyky/mastruk-eduard-vasylovych/>

<https://energy.chnu.edu.ua/pro-kafedru/spivrobitnyky/koziarskyi-ivan-petrovych/>

<https://energy.chnu.edu.ua/pro-kafedru/spivrobitnyky/andrushchak-halyna-olehivna/>

E-mail: g.andrushchak@chnu.edu.ua

Очні консультації: Понеділок з 14.30 до 15.30.

Онлайн-консультації: за попередньою домовленістю

ВСТУП

Згідно з Положенням про організацію освітнього процесу в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (затвердженому Вченою радою ЧНУ імені Юрія Федьковича протокол №9 від 30 вересня 2019 року), пункт 5.7.3:

«5.7.3. Кваліфікаційна робота (проект) виконується на завершальному етапі навчання на бакалаврському або магістерському рівні вищої освіти і передбачає систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування їх під час розв'язання конкретних наукових і професійних завдань; розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методикою дослідження та експерименту, пов'язаних з темою роботи.

Студенту надається право обирати тему кваліфікаційної роботи, визначену випусковими кафедрами, або запропонувати свою з обґрунтуванням доцільності її розробки. Керівниками кваліфікаційних робіт призначаються науково-педагогічні працівники навчального закладу, які мають науковий ступінь та / або вчене звання.

Затвердження назв тем і керівників кваліфікаційних робіт (за потреби – і мови виконання та / або захисту роботи) здійснюється вченою радою структурного підрозділу не пізніше ніж перед початком останнього семестру.

Тематику кваліфікаційних робіт, критерії їх оцінювання розробляє й затверджує випускова кафедра. Захист кваліфікаційних робіт здійснюється відповідно до Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та організацію роботи Екзаменаційної комісії в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича. Розподіл обраних студентами тем кваліфікаційних робіт затверджується випусковою кафедрою».

Відповідно до навчальних планів, що відповідають ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», студенти, котрі навчаються за цією ОПП, виконують бакалаврську кваліфікаційну роботу на 4 курсі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Виконання цього етапу підготовки бакалаврів є важливим з точки зору формування цілісного наукового дослідження в рамках тематики наукових досліджень кафедри електроніки і енергетики.

Здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для проведення якісних наукових досліджень за темою кваліфікаційної роботи (проекта) під час навчання:

- знайомляться з науково-дослідною роботою кафедри електроніки і енергетики,

- обирають тематику наукових чи науково-методичних досліджень для виконання кваліфікаційної роботи (проєкта);
- опрацьовують рекомендовані джерела інформації, здійснюють огляд нормативної документації, методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної роботи (проєкта), підбір та аналіз необхідних матеріалів;
- працюють з науковими та науково-методичними джерелами за тематикою досліджень;
- оформлюють власні дослідження у вигляді тез доповіді на студентську наукову конференцію та готують доповідь на цю конференцію;
- систематизують відомі результати у напрямку наукових досліджень, проводять власні дослідження та працюють над можливістю їх впровадження у навчальний процес;
- виконують завдання з метою набуття дослідницьких компетентностей, демонстрації програмних результатів навчання, закріплення, поглиблення та удосконалення знань, отриманих студентами за час навчання.

На четвертому курсі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти студенти під час проходження переддипломної практики для успішного завершення наукових досліджень за темою дипломної роботи:

- опрацьовують статистичні дані, пов'язані із результатами тестування здобувачів освіти, та інші матеріали, одержані у результаті досліджень за тематикою кваліфікаційної роботи (проєкта),
- впроваджують елементи власних досліджень у навчальний процес, аналізують результати,
- оформлюють презентаційні матеріали, здійснюючи підготовку до захисту кваліфікаційної роботи (проєкта), добирають та опрацьовують необхідні статистичні дані з обраного напрямку досліджень кваліфікаційної роботи (проєкта),
- узагальнюють результати власних досліджень для їх представлення у кваліфікаційної роботи (проєкта).

У результаті написання кваліфікаційної роботи (проєкта) у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка формуються загальні та фахові компетентності (відповідно до ОПП).

Пререквізити. До захисту кваліфікаційної роботи здобувач допускається лише за умови повного виконання навчального плану.

Компетентності з освітньо-професійної програми Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Програмні результати навчання

ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

ПР12. Розуміти основні принципи і завдання технічної та екологічної безпеки об'єктів електротехніки та електромеханіки, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

ПР20. Знати сучасні методики та підходи до моделювання та конструювання електроенергетичного та електротехнічного обладнання нетрадиційної та відновлюваної енергетики.

ПР21. Знати електрофізичні процеси і явища, що відбуваються в обладнанні та устаткуванні нетрадиційної та відновлюваної енергетики.

ПР22. Знати існуючі конструкції обладнання та устаткування призначеного для перетворення енергії відновлюваних джерел в електричну та інші види енергій.

ПР23. Знати методики експериментальних досліджень електрофізичних процесів та явищ, що відбуваються у системах та електричних станціях на основі відновлюваних джерел енергії

Фахові компетентності:

К11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

К13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

К14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

К15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

К16. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

К17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

К18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

К19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

К20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

К21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

К22. Здатність застосовувати сучасні методики при моделюванні та конструюванні електроенергетичного та електротехнічного обладнання нетрадиційної та відновлюваної енергетики з використанням стандартизованих пакетів і засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.

К24. Здатність використовувати сучасну матеріалознавчу та елементну базу при створенні фотоелектричних генераторів та установок і систем на їх основі, а також проводити дослідження та налаштування створеного обладнання.

ОСНОВНА ІНФОРМАЦІЯ

Кваліфікаційна бакалаврська робота (або проект) є закінченим науковим дослідженням, вона повинна мати внутрішню єдність та свідчити про підготовленість автора до виконання професійних обов'язків з використанням набутих інтегрованих знань, умінь і практичних навичок.

У ході написання кваліфікаційної роботи студент повинен вирішити такі завдання:

- формувати і розвивати професійні знання з електроенергетики, електротехніки і електромеханіки, інтегрувати набуті теоретичні знання з дисциплін ОПП;
- ознайомитися з методикою проведення науково-дослідної роботи в ЗО та ЗВО;
- оволодіти необхідними загальними та фаховими компетентностями згідно з ОПП, зокрема оволодіти сучасними методами збору, аналізу та обробки наукової та науково-методичної інформації;

- зібрати необхідний матеріал та опрацювати його для проведення власних наукових досліджень та якісної підготовки кваліфікаційної роботи (проєкта);
- досліджувати наукові та науково-методичні проблеми, вміти пов'язувати їх з обраним напрямком досліджень, визначати структуру та логіку майбутньої кваліфікаційної роботи (проєкта);
- оволодіти вмінням викладу отриманих результатів у вигляді звітів, презентацій, публікацій, доповідей;
- сформувати навички самоосвіти й самовдосконалення, сприяти активізації власної науково-дослідної діяльності;
- з'ясувати актуальність теми кваліфікаційної роботи (проєкта);
- здійснити огляд наукових та науково-методичних праць українських і закордонних авторів за тематикою наукових досліджень;
- визначити практичну значущість досліджень з тематики кваліфікаційної роботи (проєкта);
- виокремити мету, об'єкт, предмет та завдання дослідження;
- строго та аргументовано проаналізувати основні ідеї різних дослідників, які займалися цією ж або аналогічною тематикою, обрати певний підхід (чи декілька підходів) як подальшу методологічну і теоретичну базу для власних досліджень;
- на основі аналізу, проведеного в теоретичній частині кваліфікаційної роботи (проєкта), розробити алгоритм власних досліджень (враховуючи обраний підхід/підходи);
- провести збір та первинну обробку інформації; провести аналіз отриманої інформації; описати власні отримані результати;
- надати практичні рекомендації виходячи з результатів дослідження; зробити аргументовані та обґрунтовані висновки за результатами отриманих досліджень;
- у процесі захисту кваліфікаційної роботи (проєкта) презентувати підсумкові результати за темою досліджень.

Кожна кваліфікаційна робота (проєкт) повинна носити дослідницький характер. В ході її написання студент використовує різні джерела інформації. Наприклад, підручники, посібники, монографії, наукові та навчально-методичні статті, що містять сучасну інформацію за обраною проблемою; довідкова література (словники), котра містить тлумачення основних понять; електронні ресурси; за потреби, результати апробації досліджень на базах практик.

Кваліфікаційна робота (проєкт) є закономірним підсумком теоретичної та науково-практичної роботи студента першого (бакалаврського) рівня вищої

освіти протягом семи останніх навчальних семестрів. Тому процес написання такої роботи є дуже важливим та відповідальним етапом підготовки фахівців, які навчаються в Чернівецькому національному університеті Юрія Федьковича за спеціальністю 141 - "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка". Така робота спрямована на набуття здобувачами вищої освіти освітньої кваліфікації «Бакалавр електроенергетики, електротехніки та електромеханіки». Ця робота має науковий та навчально-дослідницький характер і є однією з форм залучення студентів до самостійного отримання знань у процесі дослідження певної проблеми у форматі, котрий передбачений програмою освітнього процесу.

Теоретичні та практичні передумови для вдалого написання кваліфікаційної роботи (проєкта) складають ті компетентності, котрих студенти набувають у процесі вивчення дисциплін ОПП та проходження переддипломної практики.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи (проєкта) студент повинен знати:

- основні вимоги щодо проведення науково-дослідницьких робіт з Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;
- основні етапи виконання таких робіт;
- способи пошуку, обробки та використання інформаційних джерел, потрібних для творчої діяльності студента;
- необхідний теоретичний та практичний матеріал за темою кваліфікаційної роботи (проєкта);
- загальні вимоги щодо оформлення кваліфікаційних робіт (проєктів);
- правила використання раніше опублікованих результатів досліджень за обраною тематикою при написанні кваліфікаційної роботи (проєкта) для запобігання порушень принципів академічної доброчесності.

Враховуючи наведену інформацію, студенти першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 141 – Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки у процесі виконання кваліфікаційної роботи повинні сформулювати та вдосконалити власні дослідницькі компетентності (здатність до абстрактного мислення, аналізу й синтезу тощо); сформулювати власну здатність до проведення досліджень на високому науковому та науково-методичному рівні, здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел,

здатність генерувати нові ідеї (креативність); сформувати та удосконалити фахові компетентності, пов'язані з професійною діяльністю (вивчення різних методів та методик, підходів до викладання тієї чи іншої теми, формування та поглиблення власних знань та розуміння математичних теорій і методів тощо). При цьому важливою є здатність, опираючись на власний досвід, отриманий під час попередніх років навчання та проходження різних видів практик.

Кожен студент, під час проведення власних досліджень за тематикою кваліфікаційної роботи (проєкта), повинен навчитися добре володіти специфічною термінологією та методологією, сформувати в себе здатність формулювати правильні висновки, робити певні узагальнення, описувати і використовувати різні методи; знаходити необхідну інформацію з галузі електричної інженерії для розвитку цих наукових напрямів в Україні.

При цьому під час виконання кваліфікаційної роботи (проєкта) студенти повинні дотримуватися чітких етичних установок щодо використання чужих результатів у власних (наукових чи науково-методичних) дослідженнях, спираючись на “Положення про виявлення та запобігання академічному плагіату в ЧНУ”. Керівники кваліфікаційних робіт (проєктів) та самі студенти зобов'язані забезпечувати контроль якості робіт та не допускати проявів академічної недоброчесності.

Тематика кваліфікаційної роботи (проєкта) для студентів спеціальності 141- Електроенергетики, електротехніки та електромеханіки відповідає науково-дослідній темі кафедри.

Список тем кваліфікаційних робіт (проєктів) щорічно оновлюється та затверджується на засіданні кафедри електроніки і енергетики на початку навчального року та оприлюднюється на сайті кафедри. Слід зауважити, що здобувачі вищої освіти за даною ОПП можуть як вибрати тему кваліфікаційної роботи (проєкта) із запропонованих йому тем кваліфікаційних робіт (проєктів), так і самостійно запропонувати тему роботи у межах кафедральної тематики, обґрунтувавши свій вибір. Тема кваліфікаційної роботи (проєкта) повинна бути чіткою та лаконічною, визначати предмет дослідження та конкретизувати умови його вивчення. Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи (проєкта) є процес або явище, що породжує проблемну ситуацію та вибране дослідження. Об'єкт визначає, що саме конкретно студент вивчатиме в цій темі. Предметом дослідження кваліфікаційної роботи (проєкта) є «привід» для вивчення всього об'єкта дослідження.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

Основні:

1. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання (ДСТУ 8302:2015) : ДСТУ 8302:2015. – [Чинний від 2016-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2016. – 20 с. – (Національний стандарт України).
2. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання : ДСТУ 3008-2015. – [На заміну ДСТУ 3008-95. Чинний від 2017-07-01]. – К. : Держстандарт України, 1995. – 26 с. (Національний стандарт України).
3. Інформація та документація. Видання електронні. Основні види та вихідні відомості : ДСТУ 7157-2010. – [Чинний від 2010-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 17 с. – (Національний стандарт України).
4. Основні одиниці фізичних величин міжнародної системи одиниць. Основні положення, назви та позначення (3651.0-97, ЮТ) : ДСТУ 3651.0-97. – [Чинний від 1999-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1998. – 9 с.
5. Інформація та документація. Бібліографічний опис скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ): ДСТУ 3582:2013. – [На заміну ДСТУ 3582-97. Чинний від 2014-01-01]. – К. : Держстандарт України, 2014. – 15 с. – (Національний стандарт України).
6. Бібліографічний запис скорочення слів і словосполук, поданих іноземними європейськими мовами: ДСТУ 7093-2009. – К. : Держстандарт України, 2009. – 87 с. – (Національний стандарт України).

Додаткові:

7. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Г. С. Цехмістрова. – К. : Слово, 2003. – 235с.
8. Положення про проведення практики студентів Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (затверджене Вченою радою ЧНУ імені Юрія Федьковича 31 серпня 2020 року, протокол No 7) URL : Збірник нормативних документів ЧНУ_2021.pdf - Google Диск (ст. 113).

ДОДАТОК А. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТА)

Роботу над випускною роботою можна розділити на наступні елементи:

- обговорення теми роботи та аналіз завдання на кваліфікаційну роботу (проект);
- огляд і аналіз літературних джерел по аналогічних тематиках роботи;
- налаштування і вивчення установок для проведення необхідних експериментів, проведення експерименту, аналіз отриманих результатів;
- виконання розрахунків, необхідних для вибору елементної бази пристрою;
- обґрунтування типу конструкції та виконання конструкторських розрахунків, розробка ескізів конструкції пристрою, розробка друкованих плат;
- оформлення графічної частини дипломного проекту;
- оформлення пояснювальної записки;
- підготовка до захисту кваліфікаційної роботи (проекта).

В процесі дипломного проектування студент повинен регулярно відвідувати консультації з усіх розділів кваліфікаційної роботи (проекта) та звітувати керівникові щодо виконання календарного плану роботи над кваліфікаційною роботою (проектом).

Якщо виявляється, що студент не дотримується графіка роботи, то кафедра розглядає питання щодо доцільності подовження дипломного проектування або відрахування студента з університету.

Закінчена випускна робота (проект), підписаний студентом, представляється керівникові в терміни, встановлені календарним планом. Після перегляду та ухвалення, керівник підписує кваліфікаційну роботу та складає відгук щодо роботи студента. Закінчена кваліфікаційна робота (проект) подається на норм. контроль, після чого його розглядає завідуючий випусковою кафедрою та вирішує питання щодо допуску студента до захисту роботи. Надалі кваліфікаційна робота (проект), допущений до захисту, направляють на рецензію, з якою студент може ознайомитися до захисту.

ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ (ПРОЄКТА)

Орієнтовний обсяг дипломного проекту (роботи) складає:

дипломних проектів бакалавра: пояснювальна записка – 40-50 сторінок; обов'язковий графічний (ілюстративний) матеріал – не менше 1 аркуша креслення (плакату) формату А1.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи (проекта) повинна у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум проекту (роботи), містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проекту, обґрунтування їх оптимальності, методики та результати розрахунків, опис проведених експериментів, аналіз їх результатів і висновки з них; містити необхідні ілюстрації, ескізи, графіки, діаграми, таблиці, схеми, малюнки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо.

Текст пояснювальної записки складається державною мовою в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines. Підпис до рисунків, назви таблиць і текст в таблицях шрифтом Times New Roman 12 пунктів.

Набір математичних формул та рівнянь виконують за допомогою спеціальних редакторів (MathType або Microsoft Equation Editor).

Цифри, літери грецького й готичного алфавітів, які входять у математичні формули і рівняння набирають прямим шрифтом. Літери латинського алфавіту набирають курсивом.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після першого посилання на них у тексті. Нумеровані формули виділяють в окремі рядки і розташовуються посередині сторінки. Як правило, вище та нижче від такої формули чи рівняння залишають один вільний рядок.

Структура пояснювальної записки умовно поділяється на вступну частину, основну частину та додатки.

Вступна частина:

- титульний аркуш
- завдання на дипломне проектування;
- анотація;
- зміст;
- перелік скорочень, умовних позначень, термінів (за необхідності);
- вступ.

Основна частина:

- розділи (підпункти), які розкривають основний зміст проекту відповідно до переліку питань, наданих у завданні на дипломне проектування;
- техніко-економічне обґрунтування та питання організації виробництва (для проектів);
- питання охорони праці, техніки безпеки, екології та охорони навколишнього середовища тощо;
- висновки;
- перелік посилань.

Додатки.

Реферат (анотація) обсягом 0,5 – 1 с. державною мовою повинен стисло відобразити загальну характеристику та основний зміст роботи і містити:

- відомості про обсяг пояснювальної записки, кількість ілюстрацій, таблиць, креслень, додатків і бібліографічних найменувань за переліком посилань;
- мету проекту (роботи), використані методи та отримані результати (характеристика об'єкту проектування, нові якісні та кількісні показники, економічний ефект тощо);
- рекомендації щодо використання або (та) результати впровадження розробок або досліджень (отримані патенти, прийняті заявки на патент, публікація в наукових журналах, акти про впровадження тощо);

Вступ повинен відобразити актуальність і новизну проекту (роботи) та містити:

- обґрунтування необхідності нової розробки або удосконалення (модернізації) існуючого об'єкта проектування на основі аналізу сучасного стану проблеми за даними вітчизняної та зарубіжної науково-технічної літератури, патентного пошуку та досвіду роботи підприємств, установ, провідних фірм у відповідній галузі виробництва, економіки або науки.

Основна частина пояснювальної записки повинна включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проектування;

- вибір і обґрунтування оптимальності технічних рішень або теоретичних та експериментальних методів досліджень поставлених задач;
- вибір та обґрунтування можливих варіантів технічної реалізації та методів розрахунків параметрів елементів (електричних схем, механічних елементів на міцність та ін.);
- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;
- техніко-економічне обґрунтування кваліфікаційного проекту, розрахунок економічного ефекту;
- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки,
- загальні висновки щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проектування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів.

Додатки. Кожний новий додаток необхідно починати з нової сторінки, на якій у правому верхньому куті друкують слово “Додаток”.

Якщо в документі більш ніж один додаток, їх нумерують арабськими цифрами або позначають послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, Ї, І, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, додаток А, додаток Б, тощо.

Нумерація листів пояснювальної записки та додатків повинна бути окремою. Кожний додаток нумерується окремо.

До додатків виносяться:

- відомість дипломного проекту;
- специфікації;
- методики і протоколи випробувань;
- результати патентного дослідження;
- виведення розрахункових формул;
- акти про впровадження у виробництво та копії патентів, отриманих дипломником;
- інші матеріали, які допомагають більш повно і докладно розкрити задум та шляхи реалізації проекту (роботи).

Основні положення щодо оформлення пояснювальної записки та графічної частини

Основні положення встановлюють форму, розміри, розміщення та порядок заповнення основних документів в кваліфікаційній роботі (проекті) і повністю відповідають вимогам діючих стандартів до конструкторської документації.

Пояснювальна записка (ПЗ) та графічна частина допроекту, як і будь-яка конструкторська документація, до якої можуть входити текстові, схемні, програмні та інші документи, оформляються на аркушах білого паперу певних розмірів, які називаються „формати”.

2.1 Міждержавний стандарт ГОСТ 2.301-68 встановлює такі основні формати, які можуть бути використані при оформленні ПЗ та інших документів:

- A1 = 841 · 594 мм ± 3,0 мм;
- A2 = 420 · 594 мм ± 2,0 мм;
- A3 = 420 · 297 мм ± 2,0 мм;
- A4 = 210 · 297 мм ± 2,0 мм.

2.2 Графічна частина виконується лініями, які мають відповідну товщину і форму (міждержавний стандарт ГОСТ 2.303-68).

2.3 Всі надписи на схемах, графіках та інших документах, якщо вони виконуються вручну, повинні виконуватись креслярським шрифтом чорним кольором згідно з міждержавним стандартом ГОСТ 2.304-85.

2.4 На документах кваліфікаційного проекту всіх форматів, незалежно від їх орієнтації, повинна бути рамка робочого поля документа, яку виконують суцільною товстою лінією, відступаючи від лівого краю аркуша – 20 мм, від інших - 5 мм.

2.5 Всі документи кваліфікаційного проекту повинні мати основний напис і додаткові граfi до нього, за винятком титульного аркуша, індивідуального завдання та окремих додатків.

ДОДАТОК Б.

ПОРЯДОК ДОПУСКУ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ (ПРОЕКТІВ) ДО ЗАХИСТУ

До захисту перед екзаменаційною комісією (ЕК) допускаються кваліфікаційні роботи (проекти), теми яких затверджені на засіданні кафедри, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають перерахованим вимогам, що підтверджено підписами керівника, відповідального за норми контролю, та консультантів проекту (роботи) та наявністю відгуку керівника кваліфікаційної роботи (проекта).

Допуск до захисту кваліфікаційної роботи (проекта) у ЕК здійснюється завідувачем випускової кафедри, який приймає позитивне рішення на підставі викладеного вище або підсумків попереднього захисту проекту (роботи) на кафедрі, це оформлено відповідним протоколом засідання кафедри. Допуск підтверджується візою завідувача кафедри на титульному аркуші пояснювальної записки.

Кваліфікаційна робота (проект), в якій виявлені принципові недоліки у прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, та недотримання норм доброчесності до захисту в ЕК не допускаються. Рішення про це приймається на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого разом із рапортом завідувача кафедри подаються директору інституту для підготовки матеріалів до наказу ректора про відрахування студента.

Кваліфікаційна робота (проект), допущений до захисту в ЕК, направляється завідувачем кафедри на рецензування.

До **попереднього захисту** кваліфікаційної роботи (проекта) необхідно надати:

1. Висновок про відсутність плагіату
2. Оформлену і підписану керівником ПЗ
3. Графічну частину ДП у складі 1- 2 обов'язкових креслень
4. 10-12 слайдів презентації.

До **допуску до захисту** кваліфікаційної роботи (проекта) необхідно надати:

1. Зовнішню рецензію на кваліфікаційну роботу(проект).
2. Відгук наукового керівника
3. Висновок про відсутність плагіату
4. Оформлену і підписану керівником ПЗ
5. Графічну частину ДП у складі 1- 2 обов'язкових креслень
6. 10-12 слайдів презентації.

*ДОДАТОК В. ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОЇ, ДРУГОЇ СТОРІНКИ ТА ЗМІСТУ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ*

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

**Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
кафедра електроніки і енергетики**

**Сонячна електростанція
потужністю 30 МВт**

Кваліфікаційна робота

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Виконала:

студентка 6 курсу, 633 групи

Тищенко Ольга Петрівна

Керівник:

доктор фізико-математичних наук,

доцент Стребезев В.М.

*До захисту допущено
на засіданні кафедри*

протокол № _____ від _____ 2023 р.

Зав. кафедрою _____ проф. Майструк Е.В.

Чернівці – 2023

Анотація
(українською мовою до 700 знаків)

Ключові слова:

Анотація
(іноземною мовою до 700 знаків)

Ключові слова:

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

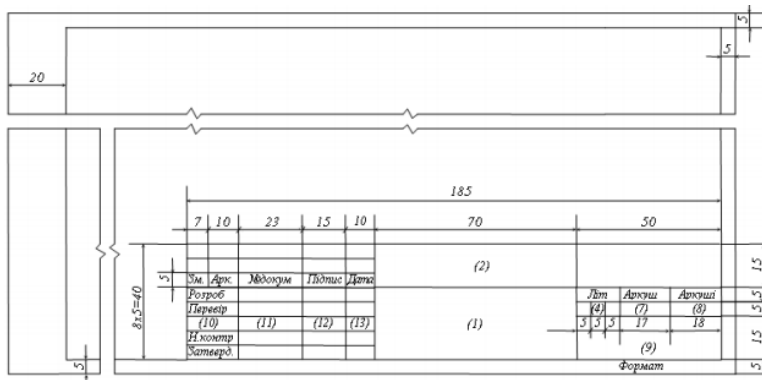
_____ О.П. Тищенко
(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1.	6
1.1.	6
1.2.	15
1.3.	24
Висновки до 1-го розділу.....	39
РОЗДІЛ41	41
2.1.	41
2.2.	59
2.3.	68
Висновки до 2-го розділу.....	85
ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	90
ДОДАТКИ.....	97

ДОДАТОК Г. ОСНОВНИЙ НАПИС ДЛЯ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ

Основний напис для текстових документів (перший лист для пояснювальної записки, опису та специфікації)



граф 1 – На першому місці записують назву теми проекту. Нижче записують найменування документа шрифтом меншого розміру (Схема електрична принципова). Слова не переносять і в кінці найменувань крапку не ставлять;

граф 2 – позначення документа згідно до прийнятої системи позначень;

граф 4 – літера згідно ГОСТ 2.103;

граф 7 – порядковий номер аркуша (на документах, які складаються з одного аркуша, графу не заповнюють);

граф 8 – кількість аркушів у документі (загальна);

граф 9 – скорочена назва інституту та шифр групи;

граф “Розроб.” – заповнюється студентом;

граф “Перев.” – заповнюється керівником проекту;

граф “Н.контр.” – заповнюється нормо контролером;

граф “Затв.” – заповнюється завідувачем кафедри;

граф 10 – заповнюється на розсуд керівника проекту;

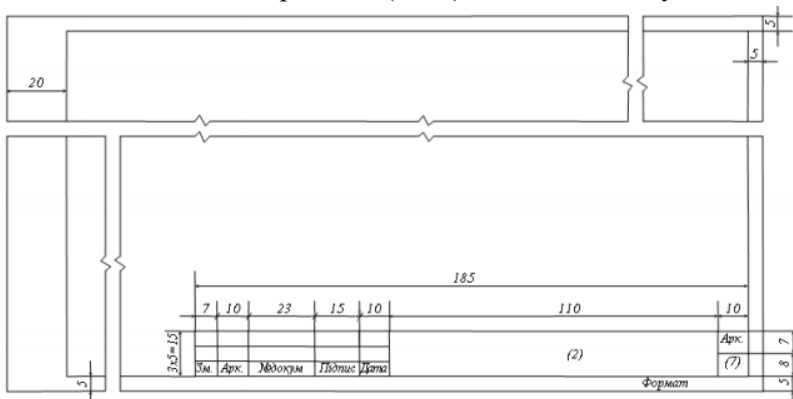
граф 11 – прізвища осіб, які підписують документ;

граф 12 – підписи названих осіб у графі 11;

граф 13 – дата підпису документа;

Решта граф основного напису на документах в навчальному процесі не заповнюються.

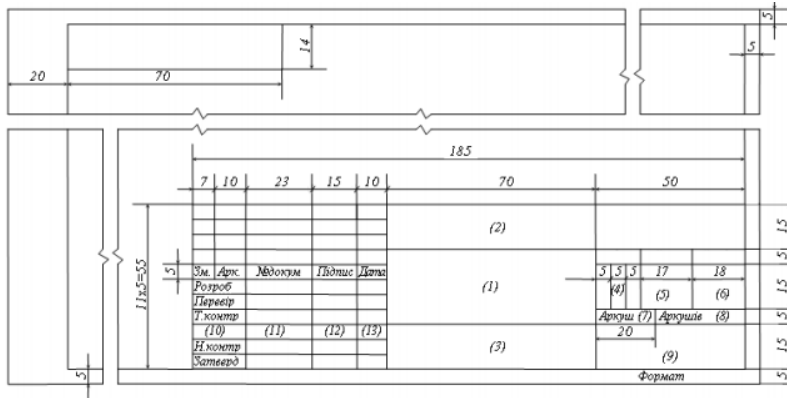
Основний напис для креслень (схем) і текстових документів



граф 2 – позначення документа

граф 7 – порядковий номер аркуша

Основний напис для креслень і схем



- графа 1 – назва виробу;
 - графа 2 – позначення документу;
 - графа 3 – позначення матеріалу деталі (заповнюється на кресленнях деталей);
 - графа 4 – літера згідно з ГОСТ 2.103 ;
 - графа 5 – маса виробу;
 - графа 6 – масштаб (у відповідності з ГОСТ 2.109 і ГОСТ 2.302);
 - графа 7 – порядковий номер аркуша (на документах, які мають один аркуш – не заповнювати)
 - графа 8 – загальна кількість аркушів документа;
 - Графа 9 – скорочена назва університету і шифр групи
 - графа 10 – заповнюється на розгляд керівника
 - графа 11 – прізвище осіб, які підписують проект;
 - графа 12 – підписи згаданих осіб у графі 11;
 - графа 13 – дата підпису документа;
 - графа “Розроб.” – заповнюється студентом;
 - графа “Перев.” – заповнюється керівником проекту;
 - графа “Т.контр.” заповнюється консультантом;
 - графа “Н.контр.” заповнюється нормоконтролером;
 - графа “Затв.” – заповнюється завідувачем кафедри;
- Решта граф основного напису на документах у навчальному процесі не заповнюються.

ДОДАТОК Д. ПРИКЛАДИ ОФОРМЛЕННЯ ПОСИЛАНЬ

Один, два або три автори

1. Руденко, В. С. Прилади і пристрої промислової електроніки [Текст] / В. С. Руденко, В. І. Сенько, В. В. Трифонюк. - К. : Техніка, 1990. - 368 с. - Бібліогр.: с. 366-367. - ISBN 5-335-00235-2 .

2. Атабеков Г. І. Основи електротехніки [Текст] : підруч./ Г. І. Атабеков. - вид.7-е., К.; Техніка, 2009. - 592 с.: іл. - (Підручник для вузів. Спеціальна література). - Библиогр.: с.581. - ISBN 978-5-8114-0800-9.

Чотири та більше авторів, а також видання, що не мають індивідуальних авторів

1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої / В. І. Бойко, Гуржій А.М., В. Я. Жуйков та ін. - 366 с : іл. - Бібліогр.: 363 с. - ISBN 966-642-192-5.

2. Мікропроцесорна техніка [Текст] : підручник для студ. техн. спец. вищ. навч. закл. / Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря; За ред. Т.О.Терещенко. - 2. вид., перероб. та доп. - К : ІВЦ видавництво "Політехніка"; "Кондор", 2004. - 440 с. - Бібліогр.: с. 437-439. - ISBN 966-622-135-7.

Багатотомні видання

1. Схемотехніка електронних систем : у 3-х кн. [Текст] : підруч. для студ. техн. спец. вищ. навч. закл. / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. - 2- ге вид., переробл. та допов. - К. : Вища школа, 2004 - ISBN 966-642-193-3.

Перекладені видання

1. Браун М. Источники питания. Расчет и конструирование.: Пер. с англ. – К.: "МК - Пресс", 2007. — 288 с. - Библиогр.: с. 287. ISBN: 966-8806-01-8, 0- 7506-7329-X.

Статті з журналів, інших часописів

1. Жуйков В. Я., Ромашко В. Я., Вербицкий Е. В. Численно-аналитический метод расчета функций свободного режима // Технічна електродинаміка. – 2010. – № 3. – С. 9-13.

Дисертації та автореферати

1. Петергеря Ю. С. Керування вентильними перетворювачами з ідентифікацією параметрів: Дис. канд. техн. наук: 05.09.12 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". – К., 1999. – 160 с.