

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Навчальний посібник

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра
за освітньою програмою «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні
комплекси»
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,*

Укладачі: В. О. Бржезицький, О. Р. Проценко, Є. О. Троценко

Електронне мережне навчальне видання

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2022

Рецензент *Нестерко А. Б.*, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації енергосистем

Відповідальний редактор *Гаран Я. О.*, кандидат технічних наук

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 26.05.2022 р.)
за поданням Вченої ради факультету електроенерготехніки та автоматики
(протокол № 9 від 17.05.2022 р.)*

Навчальний посібник базується на діючому Положенні про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів КПІ ім. Ігоря Сікорського. Систематизовано викладені основні вимоги до структури, обсягу та змісту дипломних проєктів (дипломних робіт) бакалаврів у поєднанні з сучасними роз'ясненнями щодо оформлення, підготовки та захисту кваліфікаційних робіт.

Видання рекомендовано для студентів, які навчаються за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньо-професійною програмою «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси».

Реєстр. № НП 21/22-447. Обсяг 1,0 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Перемоги, 37, м. Київ, 03056
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ	4
2 ВИБІР І ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ, ЇЇ ОСНОВНІ ЕТАПИ	6
3 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ, ОБСЯГУ ТА ЗМІСТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)	8
4 ПОЗНАЧЕННЯ ДОКУМЕНТІВ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)	12
5 КЕРІВНИК ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	13
6 СТУДЕНТ І НАУКОВИЙ КЕРІВНИК	14
7 ПІДГОТОВКА СТУДЕНТУ ДО ЗАХИСТУ	14
8 ЗАХИСТ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	15
Додаток А. РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОФОРМЛЕННЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ) БАКАЛАВРА	18
Додаток Б. ПРИКЛАД ТИТУЛЬНОГО АРКУШУ	24
Додаток В. ПРИКЛАД ЗАВДАННЯ	25
Додаток Г. ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)	27
Додаток Д. АРКУШ з написом «ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА»	28
Додаток Е. РЕФЕРАТ	29
Додаток Ж. ABSTRACT	30
Додаток И. ПРИКЛАД ЗМІСТУ	31
Додаток К. ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	32
Додаток Л. ПРИКЛАД ВСТУПУ	33
Додаток М. ПРИКЛАД «ВИСНОВКИ»	34
Додаток Н. Оформлення «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ»	35
Додаток П. Перелік елементів	39

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Кваліфікаційна (атестаційна) робота освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" – це розроблений студентом відповідно до вимог стандартів вищої освіти комплект документації, який включає текстову та графічну (ілюстративну) частини і на підставі публічного захисту якого рішенням Екзаменаційної комісії йому надається диплом державного зразка про закінчення Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», отримання базової вищої освіти та здобуття кваліфікації: бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за освітньо-професійною програмою «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси».

Кваліфікаційна робота бакалавра за освітньою програмою «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» є підсумком самостійного комплексного дослідження одного із актуальних напрямів розвитку електротехніки великих потужностей, спрямованого на:

- підвищення ефективності використання високовольтного обладнання;
- розширення функціональних можливостей існуючих високовольтних систем в енергетичному секторі України;
- підвищення надійності існуючих високовольтних систем шляхом модернізації та заміни елементної бази, що використовується.

Кваліфікаційна робота бакалавра може бути виконана як:

- дипломний проєкт (ДП);
- дипломна робота (ДР).

Дипломний проєкт (ДП) бакалавра є завершеною інженерною розробкою [1] об'єкта проєктування (пристрою, системи, процесу тощо) і передбачає його синтез в найбільш оптимальному варіанті із докладною розробкою певної функціональної частини (елемента, вузла, підсистеми, технологічної операції тощо) з урахуванням сучасного рівня розвитку техніки та електрофізики високих напруг, досягнень науки і техніки, економічних, екологічних,

ергономічних вимог, а також вимог охорони праці та забезпечення високої надійності об'єкта проектування.

Дипломна робота (ДР) бакалавра повинна містити фрагмент дослідження [1] певного аспекту наукової (науково-технічної, виробничої, науково-методичної або навчально-методичної) проблеми. Вона пов'язана з аналізом (синтезом), теоретичною розробкою актуальних питань, моделюванням (фізичним або математичним), дослідженням процесів, об'єктів, систем в техніці та електрофізиці високих напруг.

2 ВИБІР І ЗАТВЕРДЖЕННЯ ТЕМИ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ, ЇЇ ОСНОВНІ ЕТАПИ

Тематика випускних робіт розробляється кафедрою теоретичної електротехніки відповідно до напрямів її наукової діяльності:

1 Розрахунки електричних та магнітних полів у високовольтних конструкціях та апаратах.

2 Аналіз новітніх даних про вплив енергетичних та технічних систем на довкілля.

3 Дослідження перенапруг у високовольтних електричних мережах та вибір засобів їх обмеження.

4 Моделювання перехідних процесів та перенапруг у високовольтних електричних мережах та в дальніх передачах надвисокої напруги.

5 Діагностування стану високовольтного обладнання за допомогою тепловізійного та інших видів контролю.

6 Впровадження електричних кабелів з ізоляцією зі зшитого поліетилену.

7 Розробка нових засобів вимірювання високих напруг та великих струмів.

8 Проєктування ізоляції високовольтних конструкцій та апаратів.

9 Новітні системи захисту споруд та електронного обладнання від блискавки.

10 Мобільні повірочні лабораторії для перевірки трансформаторів напруги та струму.

11 Програмне забезпечення для моделювання електричних полів у високовольтних конструкціях та апаратах.

12 Малогабаритні трансформатори напруги та трансформатори струму.

13 Модернізація існуючих систем блискавкозахисту.

14 Засоби контролю стану ізоляції високовольтного електроустаткування в експлуатації.

15 Високовольтні випробувальні установки.

16 Вибір і розрахунок обмежувачів перенапруг нелінійних.

Ознайомлення з типовою тематикою випускних робіт повинно відбуватися заздалегідь, коли студенти опановують основні фундаментальні та професійно орієнтовані дисципліни фахового напрямку підготовки, на базі яких студентом визначається напрям особистих наукових досліджень. Протягом подальшого навчання студент поглиблює знання окремих міждисциплінарних аспектів обраної проблеми (напрямку дослідження).

На завершальному етапі навчання студент має право самостійно запропонувати тему випускної роботи. У такому випадку тема повинна бути погоджена з кафедрою та підприємством (організацією), де студент планує працювати після закінчення навчання (за наявності контракту). При виборі теми слід враховувати її актуальність, можливість отримання й опрацювання відповідного фактичного матеріалу, наявність власного науково-методичного досвіду.

Студент погоджує тему випускної роботи зі своїм науковим керівником.

Узгоджена тема затверджується в установленому порядку.

Після затвердження теми науковий керівник видає студенту завдання і погоджує календарний план-графік виконання випускної роботи.

Підготовка кваліфікаційної роботи здійснюється в кілька етапів. Основні з них такі:

- вибір теми і затвердження її на кафедрі;
- складання і виконання календарного плану-графіка роботи над нею;
- вивчення літератури і розроблення змісту кваліфікаційної роботи;
- ознайомлення наукового керівника з текстом та кресленнями кваліфікаційної роботи, доопрацювання їх з урахуванням зауважень;
- остаточне оформлення кваліфікаційної роботи і передача її на відгук наукового керівника та рецензію;
- захист кваліфікаційної роботи перед Екзаменаційною комісією.

Матеріали теми кваліфікаційної роботи бакалавра доцільно використовувати і розвивати в подальшому у випускній роботі освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр».

З ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ, ОБСЯГУ ТА ЗМІСТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)

Дипломний проєкт складається з пояснювальної записки та обов'язкового графічного матеріалу (креслень), а дипломна робота – з пояснювальної записки та обов'язкового ілюстративного матеріалу (плакатів, які містять діаграми, графіки залежностей, таблиці, рисунки тощо). Крім того, при захисті може використовуватись додатково демонстраційний матеріал в графічному (на папері, плівках), електронному (відеоматеріали, мультимедіа, презентації тощо) або натурному (моделі, макети, зразки виробів тощо) вигляді.

Пояснювальна записка до дипломного проєкту (дипломної роботи) повинна у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум проєкту (роботи), містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проєкту, 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, рисунки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо.

Структуру пояснювальної записки слід формувати згідно «Рекомендації по оформленню дипломного проєкту (дипломної роботи) бакалавра», дивись Додаток А.

Вступна частина пояснювальної записки:

- титульний аркуш (оформлюється згідно Додатку Б);
- завдання на дипломне проєктування (оформлюється згідно Додатку В).

В п.3. завдання **"Вихідні дані до проєкту (роботи)"** визначаються кількісні або (та) якісні показники, яким повинен відповідати об'єкт проєктування або наукового дослідження.

П.4. завдання **"Зміст пояснювальної записки"** формулюється у повному обсязі керівником ДП (ДР) із попереднім узгодженням (за необхідності) з консультантами з окремих питань і повинен бути структурований за розділами (частинами): формулювання розділів повинно починатися словами: "Розробити...", Обґрунтувати...", "Оптимізувати...", "Провести аналіз...", "Розрахувати..." тощо.

В п.5. завдання **"Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу"** необхідно зазначити обов'язкові кресленики, плакати, презентації, зразки тощо.

В п.6. завдання **"Консультанти"** обов'язково необхідно зазначити відповідні частини проєкту (роботи), з яких надавалася консультація.

Календарний план-графік виконання дипломного проєкту (роботи) розміщується в завершальній частині завдання.

- відомість дипломного проєкту (роботи) виконується згідно Додатку Г;
- аркуш з написом «Пояснювальна записка» оформлюється згідно Додатку Д;
- реферат українською мовою оформлюється згідно Додатку Е;
- реферат англійською мовою (ABSTRACT) або мовою, яку вивчав студент протягом навчання, оформлюється згідно Додатку Ж;
- «ЗМІСТ» оформлюється згідно прикладу (Додаток И);
- «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ» оформлюється згідно прикладу (Додаток К);
- «ВСТУП» оформлюється згідно прикладу (Додаток Л). У вступі 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 надається обґрунтування основних проєктних рішень або напрямів дослідження, що підлягають розгляду у дипломному проєкті (дипломній роботі).

Основна частина пояснювальної записки повинна включати:

- розробку вимог до характеристик об'єкта проєктування;
- 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, електричної міцності високовольтної ізоляції тощо);
- експериментальні дослідження, розробку методики досліджень, опис експериментального обладнання, аналіз результатів експерименту;
- техніко-економічне обґрунтування дипломного проєкту, розрахунок економічного ефекту;
- пропозиції та заходи щодо забезпечення охорони праці, техніки безпеки, охорони довкілля.

Кожний проєкт (робота) повинен мати розділ (підрозділ) застосування ЕОМ. Всі (без винятку) аркуші проєкту (роботи) формату А1 повинні мати рамки та основні написи (штампи) за ГОСТ 2.105-95.

Окремі розділи ДП (ДР) також повинні закінчуватися конкретними висновками.

Загальні «ВИСНОВКИ» містять інформацію щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проєктування та висунутим вимогам, можливість впровадження або використання результатів (див. приклад Додаток М).

Завершує основну частину дипломного проєкту (роботи) ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ» (див. приклад Додаток Н).

До окремих додатків пояснювальної записки (в разі необхідності)

виносяться:

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

4 ПОЗНАЧЕННЯ (ШИФРУВАННЯ) ДОКУМЕНТІВ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)

Основний шифр має відомість проєкту (роботи), що виконується на одному аркуші за формою 8. ГОСТ 2.105-95 і є четвертим аркушем пояснювальної записки. Відомість містить склад документації всього проєкту (роботи). Рекомендується така структура позначення (шифру) відомості проєкту (роботи) та інших документів:

ЕВХХ.1610.УУ.001.ТП – шифр відомості ДП (ДР),

де: **ЕВХХ** – номер академічної групи студента;

1610 – код кафедри теоретичної електротехніки;

УУ – дві останні цифри номера залікової книжки студента.

Шифр **ЕВХХ.1610.УУ.002.ПЗ** має пояснювальна записка дипломного проєкту.

Шифр **ЕВХХ.1610.ХХ.003.ВЗ** має основне креслення дипломного проєкту, якщо це креслення виду загального. Якщо основне креслення – схема електрична принципова, то замість **ВЗ** записується позначення **ЕЗ**.

Всі інші креслення проєкту мають порядкові номери: 004 і далі та позначення:

ЕЗ – якщо креслення електричної схеми принципової, наприклад, вузла (якщо електричну схему принципову необхідно доповнити переліком елементів, його оформлення виконується (аналогічно прикладу Додаток П, перелік елементів іде як додаток до пояснювальної записки);

Е2 – схема електрична функціональна;

Е1 – схема електрична структурна;

Е4 – схема електрична з'єднань (монтажна);

Е5 – схема електрична підключень;

Е6 – схема електрична розташування;

Е7 – схеми електричні інші.

Для інших схем буква **Е** замінюється на:

Г - схеми гідравлічні;

П – пневматичні;

К – кінематичні;

Л – оптичні;

У – вакуумні;

Х – газові;

А – схеми автоматизації;

С – схеми комбіновані.

Креслення збіркових одиниць мають позначення ЗБ, наприклад, ЕВХХ.1610.УУ.005.ЗБ.

До креслень схем та збіркових одиниць (в разі необхідності) доповнюються специфікації, які є додатками до пояснювальної записки. Специфікація має той же шифр, що й креслення, однак без позначень ЕЗ, ЗБ і т. д., і виконується за формою 1 ГОСТ 2.105-95. Креслення деталей мають шифр складальної одиниці плюс порядковий номер у цій збірці, наприклад:

ЕВХХ.1610.УУ.005.01,

ЕВХХ.1610.УУ.005.02.

Таблиці на аркушах проєкту мають шифр ТБ, наприклад:

ЕВХХ.1610.УУ.006.ТБ,

розрахунки, формули – ЕВХХ.1610.УУ.007.РР,

інші – ЕВХХ.1610.УУ.008.ДД.

Приклад оформленої відомості проєкту (роботи) наведено в Додатку Г.

5 КЕРІВНИК ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Науковий керівник допомагає студентові:

- обрати і правильно сформулювати тему кваліфікаційної роботи;
- визначити джерела пошуку і досліджень;
- скласти план-графік виконання кваліфікаційної роботи відповідно до

Додатку В;

– виконати і оформити випускную роботу відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра.

Науковий керівник здійснює контроль за своєчасним виконанням студентом графіка підготовки і написання кваліфікаційної роботи, передачею її на рецензію та в Екзаменаційну комісію для захисту.

Науковий керівник подає відгук про кваліфікаційну роботу студента з рекомендацією її до захисту на засіданні Екзаменаційної комісії.

Науковий керівник звітує перед кафедрою про стан підготовки кваліфікаційних робіт та результати їх захисту.

Науковий керівник має право:

- брати участь у засіданні Екзаменаційної комісії;
- залучати до участі в науковому керівництві над кваліфікаційною роботою або наданні студентові консультацій інших фахівців.

6 СТУДЕНТ І НАУКОВИЙ КЕРІВНИК

Студент має право самостійно пропонувати науковому керівнику тему випускної роботи. Тема роботи затверджується кафедрою теоретичної електротехніки.

Студент зобов'язаний:

- чітко виконувати план-графік підготовки кваліфікаційної роботи,
- оформити її відповідно до вимог, що діють у закладі вищої освіти та на випусковій кафедрі;
- своєчасно передати відповідно оформлену роботу до захисту на засіданні Екзаменаційної комісії;
- аргументовано і етично відреагувати на зауваження наукового керівника і рецензента, відповісти на запитання членів Екзаменаційної комісії та присутніх на публічному захисті кваліфікаційної роботи.

7 ПІДГОТОВКА СТУДЕНТА ДО ЗАХИСТУ

Допуском випускної кваліфікаційної роботи до захисту є позитивний відгук про неї наукового керівника.

Отримавши позитивний відгук наукового керівника, студент подає кваліфікаційну роботу на кафедру для зовнішнього рецензування.

Письмова рецензія подається на кафедру не пізніше ніж за 5 днів до захисту. Після ознайомлення з нею автора вона разом з кваліфікаційною роботою і відгуком наукового керівника передається до Екзаменаційної комісії для прилюдного захисту.

Виступ студента на засіданні Екзаменаційної комісії повинен бути старанно підготовленим, коротким і змістовним, містити:

- чітко поставлену проблему, обґрунтування її актуальності та розкриття ступеня її наукової розробленості;
- визначення мети і завдань дослідження, засобів їх реалізації;
- характеристику структури роботи;
- викладення запропонованих автором узагальнень, висновків, конкретних рекомендацій.

Необхідним є застосування у виступі презентаційної техніки.

8 ЗАХИСТ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

До захисту дипломного проєкту (роботи) в Екзаменаційній комісії студент подає:

- дипломний проєкт (роботу), затверджений підписами завідувача кафедри, керівника та консультантів;
- письмовий відгук керівника проєкту (роботи);
- письмову рецензію на проєкт (роботу);
- залікову книжку;
- власні публікації, патенти, натурні зразки та інші матеріали за темою дипломного завдання.

Студент несе особисту відповідальність за прийняті в проєкті (роботі) рішення і правильність виконання графічної частини та пояснювальної записки. Дипломний проєкт (робота), в якому виявлені принципові недоліки у

прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, до захисту не допускається.

До захисту випускної кваліфікаційної роботи допускаються студенти, які:

- повністю виконали всі вимоги навчального плану;
- отримали позитивний відгук наукового керівника на кваліфікаційну роботу.

Приймання захисту випускної кваліфікаційної роботи проводиться на відкритому засіданні спеціально створеної у закладі вищої освіти Екзаменаційної комісії. Склад і графік її засідань оголошуються за місяць до початку роботи.

Екзаменаційна комісія заслуховує автора кваліфікаційної роботи і рецензію на неї.

Для виступу студентів дається 7-8 хвилин, що відповідає 3-4 сторінкам машинописного тексту. Студент зобов'язаний також відповісти на запитання, які виникали під час захисту у членів Екзаменаційної комісії та присутніх, надати аргументовані роз'яснення щодо критичних зауважень у рецензії.

Рішення про оцінку випускної роботи приймається на закритому засіданні Екзаменаційної комісії.

Визначальними критеріями при цьому є самостійність, теоретичний рівень, новизна, практична значущість рекомендацій, уміння випускника вести дискусію, аргументовано захищати власні висновки.

Студенту, який успішно захистив кваліфікаційну роботу, за рішенням Екзаменаційної комісії присвоюється кваліфікація *бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки за освітньо-професійною програмою «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси»*, вручаються диплом і додаток до нього.

Тема і оцінка захисту випускної кваліфікаційної роботи заносяться в додаток до диплома бакалавра.

Примірник кваліфікаційної роботи, відгук і рецензія на неї передаються на зберігання до архіву навчального закладу вищої освіти.

За пропозицією Екзаменаційної комісії кращі кваліфікаційні роботи відзначаються.

Студент, який при захисті кваліфікаційної роботи отримує незадовільну оцінку, відраховується з університету.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського (затверджено Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського, протокол №5 від 06.06.2020 р. 22 с.).
2. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Київ. УкрНДНЦ. 2016 р. 31 стр.
3. Бліок А.В., Ванін В.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації. Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Київ, НМК, 1992р. 120 с.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОФОРМЛЕННЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ) БАКАЛАВРА

Дипломний(а) проєкт (робота) бакалавра складається з обов'язкового графічного матеріалу (креслеників, плакатів) та пояснювальної записки.

Обсяг дипломних проєктів на здобуття ступеня бакалавра **складає 50-70 сторінок пояснювальної записки** дипломного проєкту (текстової частини дипломної роботи) та **трьох креслеників формату А1**.

Все, що перевищує обсяг 70 сторінок, можна оформити у вигляді додатків і посилань на них в тексті пояснювальної записки.

Дипломні проєкти (роботи) необхідно оформлювати згідно з вимогами ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання» [2] та відповідних галузевих стандартів до проєктно-конструкторської та проєктно-технологічної документації [3].

Пояснювальна записка до дипломного проєкту (роботи) має у стислій та чіткій формі розкривати творчий задум проєкту (роботи), містити аналіз сучасного стану проблеми, методів вирішення завдань проєкту (роботи), 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, рисунки та ін. В ній мають бути відсутні загальновідомі положення, зайві описи, виведення складних формул тощо. Текст складається, як правило, в друкованому вигляді **на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines**.

Структура (порядок розкладки аркушів) дипломного проєкту (дипломної роботи) бакалавра

1. Титульний аркуш
2. Завдання (друкується на двох аркушах)

3. Відомість дипломного проєкту (дипломної роботи)
4. Аркуш з написом «Пояснювальна записка»
5. Реферат українською мовою
6. Реферат англійською мовою (ABSTRACT) або мовою, яку вивчав студент протягом навчання
7. Зміст (всі аркуші до змісту не нумеруються, але враховуються при нумерації). До змісту попадають всі розділи та підрозділи починаючи з «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ».
8. Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів зазвичай використовується, як «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ».
9. Вступ.
10. Розділи, які розкривають основний зміст проєкту (роботи) відповідно до переліку питань, наданих у завданні. Кожен розділ закінчується висновками.
11. ВИСНОВКИ – загальні висновки до всієї роботи, містять інформацію щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проєктування та висунутим вимогам, можливість впровадження або використання результатів.
12. ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.
13. Якщо є необхідність – додатки.

Структурні елементи: **«ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ)», «РЕФЕРАТ», «ABSTRACT», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ»** – не нумерують, а їхні назви є заголовками структурних елементів, тому пишуться вони великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці, посередині рядка.

Заголовки розділів треба друкувати посередині рядка великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів потрібно друкувати з абзацного відступу з великої першої літери без крапки в кінці.

Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів:

1. Розділи, підрозділи, пункти, підпункти нумерують арабськими цифрами.

2. Розділи ДП (ДР) нумерують у межах викладення суті пояснювальної записки і позначають арабськими цифрами без крапки, починаючи з цифри «1».

3. Підрозділи як складові частини розділу нумерують у межах кожного розділу окремо. Номер підрозділу складається з номера відповідного розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 тощо.

4. Пункти нумерують арабськими цифрами в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу та порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, які відокремлюють крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 або 1.1.1, 1.1.2 тощо. Якщо текст поділяють лише на пункти, їх слід нумерувати порядковими номерами.

5. Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять, наприклад, 1.1.1.1 або 2.1.4 тощо. Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяють на пункти та підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, які відокремлюють крапкою. Після номера підпункту крапку не ставлять.

6. Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

7. Висновки в кінці кожного розділу не нумерують.

8. Формули нумерують праворуч від математичного виразу в порядку послідовності в розділі, наприклад: (1.1), (1.2), ...(2.3), якщо в тексті буде

необхідно посилатись на цей вираз. Після математичного виразу ставиться кома, та наступний текст починається, наприклад з «де: α – температурний коефіцієнт опору з розмірністю $1/K$, a – крутизна фронту імпульсу струму блискавки [кА/мкс].

ВИСНОВКИ – загальні висновки до всієї роботи містять інформацію, щодо відповідності отриманих результатів завданню на дипломне проектування та висунутим вимогам, можливість впровадження або застосування результатів ДП (ДР).

При оформленні пояснювальної записки дипломного проєкту (дипломної роботи) необхідно дотримуватись наступних правил:

- **Таблиці підписуються** зліва вгорі, нумерація таблиць виконується в межах розділу (Таблиця 1.1 – Назва таблиці).

- Якщо рядки або колонки таблиці виходять за межі формату сторінки, **таблицю поділяють на частини**, розміщуючи одну частину під іншою або поруч, чи переносять частину таблиці на наступну сторінку. У кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик.

- **У разі поділу таблиці** на частини дозволено її головку чи боковик замінити відповідно номерами колонок або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

- Слово «Таблиця » **подають лише один раз над першою частиною** таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують «Продовження таблиці __» або «Кінець таблиці __» без повторення її назви.

- **Рисунки підписуються** зліва внизу (під рисунком), нумерація рисунків виконується в межах розділу (Рисунок 1.1 – Назва рисунка).

- Ілюстрації дозволяється виконувати тушшю, простим олівцем, графічними редакторами. **Забороняється використання ксерокопій та сканованих рисунків.** Тільки в оглядовій частині проєкту допускаються чіткі відредаговані копії (з посиланням на першоджерело).

- Якщо таблиця, рисунок, літературний текст запозичений – то в тексті пояснювальної записки **повинна бути згадка** про це у вигляді посилання [].

- У разі посилання на структурні елементи самого звіту зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків. Посилаючись, треба використовувати такі вирази: «у розділі 4», «див. 2.1», «відповідно до 2.3.4.1», «(рисунок 1.3)», «відповідно до таблиці 3.2», «згідно з формулою (3.1)», «у рівняннях (1.23)— (1.25)», «(додаток Г)» тощо.

- Дозволено в посиланні використовувати **загальноприйняті та застандартовані** скорочення згідно з ДСТУ 3582, наприклад, «згідно з рис. 10», «див. табл. 3.3» тощо.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ оформлюється згідно ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

Оформлення додатків

Додатки оформлюють як продовження документу, але без рамок. При цьому додатки повинні мати наскрізну нумерацію сторінок, загальну з документом. Нумери сторінок додатку розміщують в правому верхньому куті аркуша. Всі додатки повинні бути перераховані у змісті. Розташування додатків – у порядку появи посилань на них у тексті.

Кожен додаток (якщо їх декілька) починають з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, написаний (надрукований) вгорі малими літерами (крім першої великої) симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово “Додаток __” і велика літера, що його позначає.

Додатки слід позначати послідовно літерами української абетки, за винятком літер “ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї” наприклад: Додаток А, Додаток Б тощо. Один додаток позначається як Додаток А.

За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатку. У такому випадку перед кожним номером ставлять позначення додатку (літеру) і крапку (див. додаток Г, рис. Г. 1).

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад: рисунок Б. 3 – третій рисунок додатку Б; таблиця А.2 - друга таблиця додатку А; формула (А. 1) – перша формула додатку А.

Якщо у додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула чи одне рівняння, їх також нумерують, наприклад: рисунок А. 1, таблиця А. 1, формула (В. 1).

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, рекомендується писати: "... на рисунку А.2 ..", "... в таблиці Б.3 ...", або "... в табл. Б.3 ...", "... за формулою (В. 1) ...", "... у рівнянні (Г.2) ..." Джерела, що використовуються тільки у додатках, розглядаються незалежно від тих, що використовуються у основній частині роботи, і повинні бути перелічені наприкінці кожного додатку в переліку посилань.

ПРИКЛАД ТИТУЛЬНОГО АРКУШУ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет електроенерготехніки та автоматики

Кафедра теоретичної електротехніки

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Микола ОСТРОВЕРХОВ

«___» _____ 20__ р.

**Дипломний проєкт (Дипломна робота)
на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо-професійною програмою
«Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси»
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»
на тему: «Тема»**

Виконав (-ла):

студент (-ка) **IV** курсу, групи **XX-XX**

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Керівник:

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ініціали _____

Консультант з **назва розділу**:

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ініціали _____

Рецензент:

Посада, науковий ступінь, вчене звання,

Прізвище, ініціали _____

Засвідчую, що у цьому (цій)
дипломному(ій) проєкті (роботі) немає
запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент (-ка) _____

Київ – 20**YY** року

ПРИКЛАД ЗАВДАННЯ

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет електроенерготехніки та автоматики
Кафедра теоретичної електротехніки**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітньо-професійна програма «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Микола ОСТРОВЕРХОВ
«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний(у) проєкт(роботу) студенту

Петренку Дмитру Богдановичу

1. Тема проєкту «Тема», керівник проєкту **Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання**, затверджені наказом по університету від «__» _____ 20__ р. № _____

2. Термін подання студентом проєкту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) _____

4. Зміст пояснювальної записки _____

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслеників, плакатів, презентацій тощо) _____

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання _____

Календарний план-графік

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проєкту (роботи)	Термін виконання етапів проєкту (роботи)	Відмітка керівника про виконання або не виконання

Студент

Дмитро ПЕТРЕНКО

Керівник проєкту (роботи)

Антон АНТОНЕНКО

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ)

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проєкт (роботу)	2	
2	A4	ЕВХХ.1610.УУ.002.ПЗ	Пояснювальна записка	62	
3	A1	ЕВХХ.1610.УУ.003.ЕЗ	П/с 110-6 кВ «Лугова» (електрична схема принципова)	1	
4	A1	ЕВХХ.1610.УУ.004.РР	Розрахунки напруг та перенапруг	1	
5	A1	ЕВХХ.1610.УУ.005.ТБ	Таблиця параметрів електрообладнання підстанції	1	

					ЕВХХ.1610.УУ.001ТП					
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						
Розробив	Іваненко				ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ)			Літера	Лист	Листів
Перевірів	Петренко									
								КПІ ім. Ігоря Сікорського ФЕА -- ЕВ. 01		
Н. контр.	Петренко									
Затверд.	Островерхов									

Додаток Д

Пояснювальна записка
до дипломного проєкту (роботи)

на тему:

					ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ	Арк
						5
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток Е

РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт виконаний на 68 аркушах та містить 16 рисунків, 5 таблиць, 3 листи графічної частини та 27 літературних посилань.

Об’єкт дослідження – Літій-іонні акумулятори, які забезпечують накопичення енергії та призначені для стабілізації роботи електричних мереж.

Предмет дослідження Моделювання накопичувальних приладів високої потужності для здійснення безперервного та стабільного постачання електричної енергії. Математична модель літій-іонних акумуляторів, які забезпечують накопичення енергії та призначені для стабілізації роботи електричних мереж на основі обчислення дробового порядку.

Мета дослідження – Розробка моделі LІВ на основі дробового числення.

Публікації за тематикою досліджень – Проценко О.Р., Троценко Е.О., Малафійчук Л.В., Яременко Д.С. Розробка фільтра верхніх частот для стенду з дослідження характеристик часткових розрядів // Міжнародний науково-технічний журнал молодих вчених, аспірантів і студентів «Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики». – 2018. – С.598-602.

Ключові слова: ВІДНОВЛЕННІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ОБ’ЄДНАНА ЕНЕРГЕТИЧНА СИСТЕМА УКРАЇНИ, СИСТЕМА ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ, ПОХІДНА ДРОБОВОГО ПОРЯДКУ, ЛІТІЙ-ІОННИЙ АКУМУЛЯТОР, МІКРОГРІД

					ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ	Арк
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

Додаток Ж

ABSTRACT

The diploma project is completed on 68 pages, 16 figures, 5 tables and 27 links.

Object of study – Lithium-ion batteries, which provide energy storage are esigned to stabilize the operation of electrical networks.

Subject of research – Design of high-capacity energy storage devices for the oplementation of continuous and stable power supply. Mathematical model of hium-ion batteries, which provide energy storage and are designed to stabilize the eration of electrical networks, based on fractional order calculus.

The aim – Development of the LIB model based on fractional calculus.

Publications on research topics – Protsenko O.R., Trotsenko E.O., Malafiychuk L.V., Yaremenko D.S. Development of a high-pass filter for a stand to study the characteristics of partial discharges // International scientific and technical journal of young scientists, graduate students and students "Modern problems of electrical engineering and automation". - 2018. - P.598-602.

Key words: RENEWABLE ENERGY SOURCES, INTEGRATED POWER TEM OF UKRAINE, BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEMS, FRACTIONAL ORDER DERIVATIVE, LITHIUM-ION BATTERY, SINGLE PARTICLE MODEL, EQUIVALENT CIRCUIT BATTERY MODEL, MICROGRID

					<i>EBXX.1610.YY.002ПЗ</i>	Арк
						7
Зм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		

Додаток И

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	9
ВСТУП	10
1 ФОРМИ КОРОННОГО РОЗРЯДУ	12
1.1 Експериментальні дослідження характеристик стебля стримерної корони	14
1.2 Опис процесу формування початкових електронів в математичних моделях наносекундної стримерної корони	18
Висновки	21
2 УНІПОЛЯРНИЙ КОРОННИЙ РОЗРЯД ВІД'ЄМНОЇ ПОЛЯРНОСТІ	22
2.1 Математична модель зовнішньої зони уніполярного коронного розряду від'ємної полярності	27
2.2 Уніполярний коронний розряд від'ємної полярності між коаксіальними циліндрами	32
2.3 Методи розрахунку уніполярного коронного розряду	44
2.4 Розподіл напруженості густини об'ємного розряду при уніполярному коронному розряді від'ємної полярності	59
Висновки	63
3 РОЗРАХУНОК НАПРУЖЕНОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ ПРИ УНІПОЛЯРНОМУ КОРОННОМУ РОЗРЯДІ ВІД'ЄМНОЇ ПОЛЯРНОСТІ МІЖ КОАКСІАЛЬНИМИ ЦИЛІНДРАМИ В TURBO PASCAL	
Висновки	64
ВИСНОВКИ	67
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	69

Додаток К**ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ (приклад)**

ТП – трансформаторна підстанція;

КТП – комплектна трансформаторна підстанція;

КЗ – коротке замикання;

ПУЕ – правила улаштування електроустановок;

АПВ – автоматичне повторне ввімкнення;

АВР – автоматичне ввімкнення резервного живлення;

ПРВВ – пристрій резервування відмов вимикача;

ТС – трансформатор струму;

ГЗ – газовий захист;

РЗА – релейний захист та автоматика;

МСЗ – максимальний струмовий захист.

					<i>ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ</i>	Арк
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

Додаток Л

ВСТУП (приклад)

Система електропостачання – це складний виробничий комплекс, усі елементи якого беруть участь в єдиному виробничому процесі, основним специфічними особливостями якого є швидкоплинність явищ і неминучість ушкоджень аварійного характеру. Тому надійне та економічне функціонування систем електропостачання можливо тільки при автоматичному керуванні ними. Для цієї мети використовується комплекс автоматичних пристроїв, серед яких первинне значення мають облаштування релейного захисту та автоматики. Збільшення споживання електроенергії та ускладнення схем електропостачання вимагають постійного вдосконалення цих пристроїв.

Таким чином заміна, реконструкція та модернізація комплексів релейного захисту з метою підвищення надійності функціонування та можливість передачі інформації з низького на більш високий рівень ієрархії автоматизованих систем керування технологічними процесами (АСК ТП), досягнення простоти технічного та оперативного обслуговування та інших параметрів на сьогодні є актуальними.

У цьому дипломному проєкті пропонується проєкт рішення по релейному захисту трансформатора ПС «Бастіонна» на основі мікропроцесорних терміналів захистів.

					ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ	Арк
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток М

ВИСНОВКИ (приклад)

Перший розділ бакалаврської роботи присвячений головним схемам підстанцій, наведена загальна характеристика підстанції "Маріїнська 35/10 кВ". Розглянуті види та причини пошкоджень та аварійних режимів, що виникають в електричній мережі. Виконаний розрахунок струмів короткого замикання дозволив встановити відповідність встановленого обладнання основним вимогам, що висуваються до них для забезпечення нормальної роботи мережі.

В другому розділі розглянуті загальні відомості про релейний захист, його призначення та вимоги, що висуваються до пристроїв РЗА, розглянутий захист трансформатора 35/10 кВ.

Третій розділ присвячений розробці програмного забезпечення для отримання оперативних параметрів від пристрою релейного захисту та автоматики RET615. Описані його основні функції захисту, діагностування та вимірювання.. Також наведена інформація про те, як за протоколом ModBus TCP використовуючи клас TCPClient встановити зв'язок з пристроєм та зчитувати значення вимірюваних величин. Для зчитування параметрів необхідно використовували третю команду. Розроблене в бакалаврській роботі програмне забезпечення дозволяє зчитувати дані в режимі реального часу.

					ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ	Арк
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток Н

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

*1 Підручники, монографії, довідники:**Один, два або три автори:*

1. Іваненко І.І. Розрахунок пристроїв електроживлення. Київ: «Техніка», 2017. 208 с.
2. Іваненко І.І. Проектування друкованих плат в системі Р-CAD 2014. Навчальний посібник для практичних занять. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 190с.
3. Іваненко І.І, Петренко П.П., Миколаєнко М.М. Промислова електроніка. Харків: Вища школа, 2018. 424 с.
4. Іваненко І.І., Петренко П.П, Миколаєнко М.М. Силові напівпровідникові прилади: Довідник. Київ: Енергоатом, 2015. 400 с.

Монографії 4-х і більше авторів, а також видання, що не мають індивідуальних авторів, описуються під заголовко:

1. Довідник із САПР / І.І. Іваненко та ін.; за ред. К.К. Кузьменка. Київ: Техніка, 2018. 375 с.
2. Довідник конструктора РЕА: Компоненти, механізми, надійність / І.І. Іваненко та ін.; під ред. К.К. Кузьменка. Київ: Радіо та зв'язок, 2015. 384 с.
3. Спектральні прилади / під заг. ред. І.І. Іваненко. - 2-е вид. – Київ, 2019. 280 с.

Багатотомні видання:

1. Іваненко І.І., Петренко П.П. Теоретичні основи електротехніки: у 2 хт. Т. 1, 3 вид., перероб. і доп. Київ: Енергоатом, 2018. 536 с.

Перекладені видання:

1. Блум, Хансiaoахим. Схемотехніка і застосування потужних імпульсних пристроїв / Хансiaoахим Блум; пер. з англ. Іваненка І.І. Київ: Додека -XXI, 2018. 352 с.

					ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ	Арк
Зм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		

Додаток Н

2. Браун М. Джерела живлення. Розрахунок та конструювання: Пер. з англ. Київ: "МК- Пресс", 2017. 288 с.

2 Статті з журналів, інших часописів:

1. Шелле Д., Касторена Д. Поради з проектування понижувальних перетворювачів. Новини електроніки. 2017. №8. с. 23-28.
2. Комаров Н.С. До розрахунку дроселів на осердях з прямокутною петлею гістерезиса. Технічна електродинаміка. Київ: ІЕД НАНУ, 2018. Вип. 45. с. 35-39.
3. Жуйков В.Я., Харченко А.Н. Алгоритм класифікації сегментів мовного сигналу. Електроніка і зв'язок, тематичний випуск "Електроніка і нанотехнології". частина 1, №2-3, 2019, с. 130-137.

3 Патентні документи:

1. Люмінісцентний матеріал: пат. 25742 Україна: МПК6 С09К11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. №13. 4 с.

4 Препринти та депоновані рукописи:

1. Бодюл С.В., Вайнштейн Г.Е. Краковський Б.Д. Моделювання одноступінчастих гелієвих турбодетандерів. Одеса: 2018. 12 с. (Деп. в ВІНІТІ 07.12.2018, №8557-B87).
2. Єленін Г.Г. Неперервні моделі. Київ: Ін-т прикл. мат. 2018. 20 с. (Препринт. Ін-т прикл. мат.; №46).
3. Диков В.А. Генетика ефективних порушень у людини. Київ: Ін-т заг. генет. НАН України. 2018. 38 с. (Рукопис деп. в ВІНІТІ No 3256-81 від 2 липня 2018).

5 Дисертації та автореферати:

1. Осипенко К.С. Керування режимами роботи перетворювачів автономних систем електроживлення: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.09.12 / Нац. техн. ун-т України "Київський політехнічний інститут" Київ, 2016. 22 с.

					ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ	Арк
Зм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		

Додаток Н

2. Миколаєць Д. А. Фільтро-компенсуючий перетворювач в системі гарантованого електроживлення: дис. канд. техн. наук.: 05.09.12 / Нац. техн. ун-т України "Київський політехнічний інститут". Київ, 2015. 145 с.

6 Звіти:

Звіт про НДР №405-63: Розробка мікропроцесорних пристроїв автоматики і контролю для рішення задач управління технологічними процесами. Одеса: ОНПУ, 2018. N держ. реєстрації 01880013302.

7 Дипломні роботи:

Гаркуша А.Г. Система контролю та управління мобільними об'єктами: Дипломна робота. Спеціальність 7.091401. Одеса: ОНПУ, 2019. 74 с.

Нормативно-технічні документи:

1. ГОСТ 2.105-95. Межгосударственный стандарт. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. — Введ. в Украине 1997-07- 01.
2. ДСТУ 7152:20110. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (інформація та документація).
3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97;В чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).

Електронні ресурси:

1. Про встановлення «зелених» тарифів на електричну енергію для приватних домогосподарств: постанова НКРЕКП від 30.06.2016 №1188. // Офіційний вісник

					ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ	Арк
Зм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		

Додаток Н

України. Київ: Парлам. вид-во. 2016. №62. 2127 с. URL: <http://www.nerc.gov.ua>.
(дата звернення: 15.11.2017).

2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України: Типова фінансова модель СЕС приватного домогосподарства URL: <http://ee.gov.ua/uk/newsletter/subscriptions>. (дата звернення: 15.11.2017).

3. Терещенко Т.О., Федін І.С., Овсієнко М.Ю., Лайкова Л.Г. Автономні інвертори в системах електроживлення з відновлюваними джерелами енергії. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2019. Том 30 (69) №2 URL: [http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2019/2 2019/part_1/10.pdf](http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2019/2%2019/part_1/10.pdf)

4. Яцків Я. С., Маліцький Б. А., Бублик С. Г. Трансформація наукової системи України протягом 90-х років ХХ століття: період переходу до ринку. Наука та інновації. 2016. Т. 12, №6. с. 6-14. DOI: <https://doi.org/10.15407/scin12.06.006>.

					ЕВХХ.1610.УУ.002ПЗ	Арк
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата		

<i>Позначення</i>	Найменування	Кільк.	Примітка
	<u>Резонатори</u>		Додаток П
BQ1	РГ-05-14ЕТ-16000 кГц-БВ-В		
BQ2	РГ-05-14ЕТ-6000 кГц-БВ-В		
	<u>Конденсатори</u>		
C1, C2	1206-NPO-50V-30 пФ ± 10%	2	
C3...C12	1206-X7R-50V-0,1 мкФ ± 10%	10	
C13...C19	SMD-B-20V-10 мкФ ± 20%	7	
C20	LXV-50V-25 мкФ ± 5%	1	"CHEMI-CON"
	<u>Мікросхеми</u>		
DD1	AT49F002AN-55TI	1	Atmel
DD2, DD3	AduM1400 BR W	2	Analog Devices
DD4	ADSP-2185 BST-133	1	Analog Devices
	<u>Діоди</u>		
VD1, VD2	15MQ040	2	
VD3, VD4	SM4003	2	
	<u>Резистори</u>		
R1...R3	1206-0,25W-4,7 кОм ± 5%	3	
R4...R15	1206-0,25W-4,7 кОм ± 5%	12	

				EBXX.1610.YY.003.ПЕ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Іваненко				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.	Петренко					1	
Н. Контр.	Петренко				КПІ ім. Ігоря Сікорського ФЕА, група ЕВ-81		
Затверд.	Островерхов						

Пристрій командного
приладу.
Перелік елементів

ПРИМІТКИ