

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ ТА ЕНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА «ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ТА
ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

загальні вимоги по оформленню та змісту
кваліфікаційного проекту
для здобувачів вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня зі спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

«Затверджено»
на засіданні кафедри
«ЕТС та ЕМ»
протокол № 7
від 13.01.2020 р.

Кропивницький 2020

Методичні вказівки: загальні вимоги по оформленню та змісту кваліфікаційного проекту для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / [уклад. П.Г. Плешков та ін.], Центральноукраїн. нац. техн. ун-т.- Кропивницький: ЦНТУ, 2020.– 62с.

Укладачі:

П.Г. Плешков – професор, кандидат технічних наук;

Н.Ю. Гарасьова – доцент, кандидат технічних наук;

О.І. Сіріков – доцент, кандидат технічних наук;

А.І. Котиш – доцент, кандидат технічних наук.

Рецензент: Осадчий С.І., професор, д.т.н., зав.каф. АВП

В методичних вказівках наведені загальні положення по підготовці бакалаврів, вимоги до кваліфікаційних проектів на здобуття кваліфікації бакалавра, правила оформлення та порядок захисту. Дані методичні рекомендації базуються на Положенні Міністерства освіти і науки України про підготовку бакалаврів у закладах освіти IV рівня, стандарті вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та враховують специфіку підготовки фахівців на кафедрі електротехнічних систем та енергетичного менеджменту факультету автоматики та енергетики Центральноукраїнського національного технічного університету.

© РВЛ ЦНТУ,
тиражування, 2020 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ПІДГОТОВКА ТА АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПЕРШОГО (БАКАЛАВРСЬКОГО) РІВНЯ.....	6
2 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ БАКАЛАВРА.....	13
2.1 Загальні відомості щодо кваліфікаційного проекту бакалавра	13
2.2 Вимоги до змісту кваліфікаційного бакалаврського проекту	14
2.3 Структура бакалаврського кваліфікаційного проекту	33
2.4 Вимоги до оформлення структурних одиниць кваліфікаційного проекту	33
3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ	36
3.1 Вимоги до оформлення тексту	36
3.2 Правила нумерації	38
3.3 Правила виконання ілюстрацій	40
3.4 Правила оформлення таблиць	41
3.5 Вимоги до оформлення формул	42
3.6 Правила розстановки посилань	44
3.7 Правила оформлення списку літератури	45
3.8 Правила оформлення додатків	46
3.9 Презентація ілюстративного матеріалу	47
3.10 Внутрішня система перевірки кваліфікаційного проекту на запозичення (плагіат)	47
4 ПОДАННЯ ТА ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ	48
ЛІТЕРАТУРА	49

ДОДАТОК А Зразок оформлення титульного аркуша кваліфікаційного проекту спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» ...	49
ДОДАТОК Б Зразок оформлення завдання на кваліфікаційний проект	51
ДОДАТОК В Приклади оформлення списку літератури	53
ДОДАТОК Д Орієнтовна тематика бакалаврських проектів по спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	57
ДОДАТОК Е Зразок великої рамки першої сторінки змісту	59
Зразок маленької рамки основного тексту	60
ДОДАТОК Ж Зразок оформлення першого слайду презентації	61

ВСТУП

Методичні рекомендації розроблені у відповідності до вимог стандартів вищої освіти з підготовки фахівців першого рівня (бакалаврського) вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія». Рекомендації призначені для надання допомоги бакалаврам-дипломникам при виконанні бакалаврського проекту (БП) відповідно до чинних стандартів України. Вони містять основні вимоги, що висуваються до підготовки та атестації бакалавра, до змісту та оформлення кваліфікаційного бакалаврського проекту (КБП), організації її виконання, порядку захисту та оцінювання.

Виконання кваліфікаційного проекту має на меті:

- систематизацію, закріплення і поглиблення теоретичних та практичних знань з технічних та спеціальних дисциплін за напрямом фахової підготовки;
- формування навичок застосування одержаних знань під час розв'язання конкретних практичних і науково-технічних завдань;
- набуття досвіду проведення технічного інспектування енергогенерування і енергоспоживання підприємств та організацій;
- набуття досвіду виконання технічної документації – пояснювальної записки і креслень відповідно до вимог діючих стандартів;
- набуття досвіду у проведенні аналізу отриманих результатів і формуванні висновків, а також публічного захисту виконаного проекту.

Кваліфікаційний проект є одним із заключних етапів підготовки у зв'язку з чим зміст проекту, рівень його виконання, захисту і атестації є одним із основних критеріїв оцінки якості реалізації початкової фахової підготовки і присвоєння відповідної кваліфікації екзаменаційною комісією (ЕК).

1 ПІДГОТОВКА ТА АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПЕРШОГО (БАКАЛАВРСЬКОГО) РІВНЯ

Підготовка бакалавра, що здійснюється за освітньо-професійною програмою (ОПП), може виконуватися на базі повної загальної середньої освіти або на базі ступеня «молодший бакалавр». Обсяг ОПП підготовки бакалавра на базі повної загальної середньої освіти становить 240 кредитів Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС), на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше 120 кредитів ЄКТС, отриманих у межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за спеціальностями галузі знань 14 – Електрична інженерія, і не більше 60 кредитів ЄКТС, отриманих за іншими спеціальностями [1].

Освітньо-професійна програма навчання бакалаврів включає поглиблену підготовку: гуманітарну, соціально-економічну, фундаментальну, спеціальну та науково-практичну.

Кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання ОПП обсягом 240 кредитів та їх розподіл наведено у табл. 1.

Таблиця 1 - Розподіл кредитів ЄКТС за циклами загальної та професійної підготовки.

Складові	Кредитів ЄКТС
Цикл загальної підготовки (за спеціальністю):	71,0
I. Навчальні дисципліни загальної підготовки	62,0
II. Навчальні дисципліни підготовки (за вибором студентів)	9,0
Цикл професійної підготовки:	169,0
Навчальні дисципліни професійної та практичної підготовки	169,0
Всього за весь термін навчання:	240,0

Навчання бакалаврів здійснюється за індивідуальними навчальними планами, у яких відображується перелік навчальних дисциплін щодо освітньо-професійної програми, навчальних дисциплін вільного вибору студентом, загальна кількість академічних годин на їх навчання, види і термін проведення практик, звітність та форма підсумкового контролю.

Порядок вивчення спеціальних дисциплін та види навчальних занять встановлює профілююча кафедра.

Відповідно до стандарту вищої освіти [1], ціллю навчання є підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, що передбачає застосування теорій і методів фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Теоретичний зміст предметної області: базові поняття теорії електричних та електромагнітних кіл, моделювання, оптимізація та аналіз режимів роботи електричних станцій, мереж та систем, електричних машин, електроприводів, електротехнічних та електромеханічних систем і комплексів, що використовують традиційні та відновлювальні джерела енергії.

Методи, методики та технології: аналітичні методи розрахунку електричних кіл, систем електропостачання, електричних машин та апаратів, систем керування електроенергетичними та електромеханічними системами, електричних навантажень із використанням спеціалізованого лабораторного обладнання, персональних комп'ютерів та іншого обладнання.

Інструменти та обладнання: контрольно-вимірювальні засоби, електричні та електронні прилади, мікроконтролери, комп'ютери.

Бакалавр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки повинен володіти певними компетентностями [1].

Інтегральна компетентність – здатність розв’язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K07. Здатність працювати в команді.

K08. Здатність працювати автономно.

K09. Здатність реалізовувати свої права і обов’язки, як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

K10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) 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.

K21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Після завершення навчання бакалавр повинен продемонструвати наступні програмні результати:

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.

ПР14. Розуміти принципи європейської демократії та поваги до прав громадян, враховувати їх при прийнятті рішень.

ПР15. Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.

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, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

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

Бакалавр, який виконав усі вимоги навчального плану, встановлений обсяг дослідної роботи відповідно до індивідуального плану роботи та який пройшов практику, допускається до підсумкової атестації.

Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційного проекту (кваліфікаційної роботи). Кваліфікаційний проект (кваліфікаційна робота) має передбачати розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми електроенергетики, електротехніки та/або електромеханіки, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів електричної інженерії. Кваліфікаційний проект (кваліфікаційна робота) не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації. Кваліфікаційний проект (кваліфікаційна робота) має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

Захист випускного кваліфікаційного проекту є обов'язковою складовою підсумкової державної атестації випускників вузів. Захист бакалаврського кваліфікаційного проекту проводиться на засіданні екзаменаційної комісії (ЕК).

Результати захисту бакалаврського кваліфікаційного проекту є підставою для прийняття екзаменаційною комісією рішення про присвоєння ступеня бакалавра з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки і видачі диплома державного зразка.

Випускник має можливість продовження навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти, набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти, підвищення кваліфікації.

2 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ БАКАЛАВРА

2.1 Загальні відомості щодо кваліфікаційного проекту бакалавра

Кваліфікаційний проект на здобуття кваліфікації бакалавра є самостійна творча праця, яка виконується відповідно до стандарту вищої освіти за відповідною спеціальністю для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Кваліфікаційний бакалаврський проект повинен відповідати умовам сучасного розвитку науки і техніки, поглибленого дослідження закономірностей прискорення науково-технічного прогресу та росту ефективності виробництва з урахуванням екологічних і економічних проблем.

Метою написання і захисту КБП є перевірка рівня професійної підготовленості студента за рівнем вищої освіти «бакалавр», розширення, закріплення і систематизація теоретичних знань, отримання навичок практичного застосування цих знань при вирішенні конкретної наукової або організаційно-управлінської задачі, розвиток навиків ведення самостійних теоретичних досліджень, набуття досвіду пошуку фахової інформації в мережі Інтернет, спеціальній літературі, обробки, аналізу і систематизації результатів досліджень, оцінки їх практичної значущості і можливої сфери застосування, набуття досвіду надання і публічного захисту результатів своєї діяльності.

Тематика КБП визначається випускаючими кафедрами відповідно до змісту і завдань курсу. Вона повинна бути актуальною і тісно пов'язаною з вирішенням теоретичних і практичних фахових завдань. За актуальність теми, її відповідність спеціальності, керівництво й організацію виконання відповідальність несе випускаюча кафедра і безпосередньо керівник роботи.

Студентам надається право вільного вибору теми проекту із запропонованого кафедрою переліку. Студенти також можуть обґрунтовано пропонувати свої теми.

Темою КБП є розробка системи електропостачання, або її реконструкція. КБП у ряді випадків може бути присвячено питанням електропостачання, електрозбереження промислових районів, міських мікрорайонів, сільських агропромислових районів, а також окремих корпусів і цехів промислових підприємств. За спеціалізацією «Енергетичний менеджмент» КБП може бути присвячена питанням енергетичного контролю та маркетингу енергоспоживання, енергетичного аудиту системи електропостачання, енергетичного аудиту системи теплопостачання, енергетичного менеджменту і т.п.

2.2 Вимоги до змісту кваліфікаційного бакалаврського проекту

Загальні вимоги по змісту та тематиці КБП за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» заплановані за наступною тематикою:

- розробка або проектування системи електропостачання промислових підприємств;
- розробка або проектування системи електропостачання агропромислових районів;
- розробка або проектування системи електропостачання цеху, групи цехів;
- енергетичний контроль та маркетинг енергоспоживання;
- енергетичний аудит системи електропостачання;
- енергетичний аудит системи теплопостачання;
- енергетичний менеджмент.

Зміст КБП по розробці систем електропостачання промислових підприємств:

1. Вступ. Коротка характеристика технологічного процесу підприємства.

2. Розрахунок електричних навантажень.

2.1. Розрахунок силових електричних навантажень в електричних мережах до 1000 В.

2.2. Розрахунок освітлювальних навантажень.

2.3. Розрахунок електричних навантажень в силових мережах вище 1000 В.

3. Побудова графіків електричних навантажень підприємства.

4. Побудова картограм електричних навантажень та вибір місця розташування головної понижувальної підстанції (ГПП), центрального розподільчого пристрою (ЦРП) і компенсуючих пристроїв.

5. Техніко-економічне обґрунтування схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання підприємства.

6. Режим реактивної потужності системи електропостачання.

6.1. Розрахунок балансу реактивної потужності та вибір компенсуючих пристроїв в високовольтних та низьковольтних мережах.

6.2. Вибір кількості, потужності та місця розташування компенсуючих пристроїв.

6.3. Вибір закону регулювання і системи автоматизованого керування компенсуючих пристроїв.

6.4. Розрахунок фактичного коефіцієнта потужності та плати за споживання реактивної енергії.

7. Вибір кількості, потужності трансформаторів підстанцій підприємства.

7.1. Вибір кількості та потужності трансформаторів ГПП.

7.2. Вибір кількості, потужності трансформаторів та місця розташування цехових трансформаторних підстанцій (ТП).

8. Розрахунок струмів коротких замкнень та вибір високовольтного обладнання і високовольтних мереж системи електропостачання.

9. Облік та вимірювання режимних параметрів системи електропостачання.

9.1. Обґрунтування системи комерційного та технічного обліку і контролю електроспоживання.

9.2. Вибір комплексних систем обліку та контролю електроспоживання, багатофункціональних електронних лічильників і т.д.

9.3. Вибір електричних схем підключення комплексних систем, лічильників та вибір трансформаторів струму та напруги.

10. Релейний захист та автоматика.

11. Спеціальний розділ дипломного проекту.

12. Висновки.

13. Список літератури.

Графічна частина КБП по розробці систем електропостачання промислових підприємств:

1. Схема генерального плану підприємства з нанесенням картограм навантаження цехових ТП, РП, ГПП та електричних мереж високої напруги.

2. Схема електропостачання підприємства з вказівкою найменування обладнання, напруги, схем з'єднання трансформаторів, перерізу і марки повітряних і кабельних ліній і т. і.

3. Схема комутації первинних з'єднань ГПП чи ЦРП-10 з вказівкою типу обладнання і комутаційних апаратів, а також приладів обліку, контролю, релейного захисту та автоматики.

4. Схеми релейного захисту та автоматики об'єкту, для якого детально виконувався розрахунок.

5. Техніко-економічне порівняння варіантів схеми електропостачання.

6. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту включають в себе математичні моделі, графіки енергетичних балансів, керування енергоспоживання, схеми, конструкції. Кількість слайдів при цьому не обмежується.

Зміст КБП по розробці систем електропостачання агропромислових районів:

1. Вступ. Стисла характеристика району. Вихідні дані до проектування.

2. Розрахунок електричних навантажень.

2.1. Розрахунок електричних навантажень промислових та агропромислових споживачів.

2.1.1. Розрахунок освітлювального навантаження.

2.1.2. Розрахунок електричних навантажень до 1000 В.

2.1.3. Розрахунок електричних навантажень вище 1000 В.

2.2. Розрахунок навантажень електричних мереж.

2.2.1. Розрахунок навантажень лінії напругою 0, 38 кВ.

2.2.2. Розрахунок навантажень ліній 10 кВ.

3. Побудова графіків електричних навантажень.

3.1. Графіки навантаження промислових та агропромислових споживачів.

3.2. Графіки навантаження на шинах НН (10 кВ) та СН (35 кВ) живильної підстанції.

3.3. Побудова графіка навантаження на шинах ВН (35, 150 кВ) живильної підстанції.

4. Режимы реактивної потужності системи електропостачання.

4.1. Розрахунок балансу реактивної потужності та вибір компенсуючих пристроїв в високовольтних та низьковольтних мережах.

4.2. Вибір кількості, потужності та місця розташування компенсуючих пристроїв.

4.3. Вибір закону регулювання і системи автоматичного керування компенсуючих пристроїв.

4.4. Розрахунок фактичного коефіцієнту потужності та плати за споживання реактивної енергії.

5. Вибір оптимальної схеми електрозабезпечення району.

5.1. Вибір номінальних напруг мережі і варіантів схем електропостачання.

5.2. Вибір трансформаторів на підстанціях району.

5.3. Вибір перерізу проводів ліній схеми електропостачання.

5.4. Вибір схеми живильної підстанції (150/35/10 кВ). Техніко-економічне обґрунтування.

6. Розрахунок режимів схем електропостачання району.

6.1. Складання розрахункових схем заміщення для розрахунку на ПК.

6.2. Компенсація реактивної потужності і забезпечення напруги в електромережі.

6.3. Аналіз режимів.

6.4. Техніко-економічне порівняння варіантів електропостачання.

7. Вибір кількості, потужності трансформаторів підстанцій підприємства.

7.1. Вибір кількості та потужності трансформаторів ГПП.

7.2. Вибір кількості, потужності трансформаторів та місця розташування цехових трансформаторних підстанцій (ТП).

8. Розрахунок струмів коротких замкнень та вибір високовольтного обладнання і високовольтних мереж системи електропостачання.

9. Облік та вимірювання режимних параметрів системи електропостачання.

9.1. Обґрунтування систем комерційного та технічного обліку і контролю електроспоживання.

9.2. Вибір комплексних систем обліку та контролю електроспоживання, багатофункціональних електронних лічильників і т. і.

9.3. Вибір електричних схем підключення комплексних систем, лічильників та вибір трансформаторів струму і напруги.

10. Релейний захист та автоматика.

11. Спеціальний розділ дипломного проекту.

12. Висновки.

13. Список літератури.

Графічна частина КБП по розробці систем електропостачання агропромислових районів:

1. Схема генерального плану району з нанесенням картограм навантаження цехових ТП, РП, ГПП та електричних мереж високої напруги.

2. Схема електропостачання району з вказівкою найменування обладнання, напруги, схем з'єднання трансформаторів, перерізу і марки повітряних і кабельних ліній і т. і.

3. Схема комутації первинних з'єднань ГПП чи ЦРП-10 з вказівкою типу обладнання і комутаційних апаратів, а також приладів обліку, контролю, релейного захисту та автоматики.

4. Схема релейного захисту та автоматики трансформаторів ГПП, цехових ТП, СД, АД та інше.

5. Конструктивне виконання ГПП, ЦРП, РП конденсаторних пристроїв, цехових ТП та інше.

6. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

Зміст КБП по розробці систем електропостачання цеху, групи цехів.

1. Вступ. Коротка характеристика технологічного процесу цеху, групи цехів.

2. Розрахунок електричних навантажень цехових електроспоживачів.

2.1. Розрахунок силових електричних навантажень в електричних мережах до 1000 В.

2.2. Розрахунок освітлювальних навантажень.

2.3. Розрахунок електричних навантажень в силових мережах вище 1000 В.

3. Побудова графіків електричних навантажень цеху.

4. Вибір напруги і електричних схем зовнішнього та внутрішнього електропостачання цеху.

5. Режими реактивної потужності системи електропостачання.

5.1. Розрахунок балансу реактивної потужності та вибір компенсуючих пристроїв в високовольтних та низьковольтних мережах.

5.2. Вибір кількості, потужності та місця розташування компенсуючих пристроїв.

5.3. Вибір закону регулювання і системи автоматичного керування компенсуючих пристроїв.

5.4. Розрахунок фактичного коефіцієнта потужності та плати за споживання реактивної енергії.

6. Вибір кількості, потужності трансформаторів та місця розташування цехових трансформаторних підстанцій (ТП).

7. Вибір схеми та розрахунок цехової мережі.

7.1. Розрахунок силової мережі цеху.

7.2. Розрахунок освітлювальної мережі цеху

7.3. Техніко-економічне порівняння варіантів електропостачання цеху.

8. Розрахунок струмів коротких замкнень та вибір високовольтного та низьковольтного електрообладнання.

9. Релейний захист та автоматика.

10. Облік та вимірювання режимних параметрів системи електропостачання.

10.1. Обґрунтування систем комерційного та технічного обліку і контролю електроспоживання.

10.2. Вибір комплексних систем обліку та контролю електроспоживання, багатофункціональних електронних лічильників і т.д.

11. Конструктивне виконання цехових мереж та підстанцій.

12. Спеціальний розділ дипломного проекту.

13. Висновки.

14. Список літератури.

Графічна частина КБП по розробці систем електропостачання цеху, групи цехів:

1. План цеха з нанесенням цехової мережі 380/220 В або схема електропостачання цеха. Необхідно показати специфікацію обладнання, номери та потужність електроприймачів, марку, переріз та довжину шинопроводів, проводів, спосіб їх прокладки. На плані цехів з розташованими електроспоживачами, вказуються: джерело живлення цехів, напруга живлення та відстань від РП, струми КЗ на шинах РП, висота цехів.

2. Схема електропостачання цехів (цеху) з вказівкою найменування обладнання, напруги, схем з'єднання трансформаторів, перерізу і марки кабельних ліній, шинопроводів і т. і. Крім того потрібно на схемі електропостачання цеха вказати комутаційну та захисну апаратуру, умовні позначення та інше.

3. Електричні схеми комутації цехових ТП, цехових мереж, шинопроводів, електропічних підстанцій, тиристорних перетворювачів частоти, тиристорних перетворювачів постійного струму, інверторів і т.і.

4. Схема релейного захисту та автоматики цехових ТП, СД, АД та інше.

5. Конструктивне виконання РП, комплектних конденсаторних пристроїв, цехових ТП та інше. Крім цього можна виконувати електричні схеми комутації цехових ТП, цехових мереж, електропічних підстанцій, тиристорних перетворювачів частоти, тиристорних перетворювачів постійного струму та інше.

6. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

Зміст КБП з енергетичного контролю та маркетингу енергоспоживання:

1. Вступ. Опис технологічного процесу та карти розподілу паливно-енергетичних ресурсів на підприємстві.

2. Визначення параметрів споживання електричної енергії.

2.1. Розрахунок освітлювальних навантажень.

2.2. Розрахунок силових навантажень до 1000 В.

2.3. Розрахунок силових навантажень вище 1000 В.

2.4. Побудова графіків електричних навантажень.

2.5. Побудова картограми споживання електроенергії.

3. Визначення параметрів споживання теплової енергії.

3.1. Розрахунок теплового навантаження на опалення.

3.2. Розрахунок теплового навантаження на вентиляцію.

3.3. Розрахунок теплового навантаження на гаряче водопостачання.

3.4. Побудова графіків теплового навантаження.

3.5. Побудова картограми споживання теплової енергії.

4. Визначення параметрів споживання інших видів енергоносіїв.

- 5. Організація обліку електроенергії.
 - 5.1. Вибір оптимальної кількості лічильників для технічного обліку на підприємстві.
 - 5.2. Вибір лічильників електроенергії, трансформаторів струму та напруги.
 - 5.3. Вибір електричних схем підключення лічильників електроенергії.
 - 5.4. Розрахунок похибки при вимірюванні електроенергії.
- 6. Організація обліку теплової енергії.
 - 6.1. Визначення кількості теплової енергії і теплоносія.
 - 6.2. Вибір теплових лічильників.
 - 6.3. Розрахунок похибки при вимірюванні теплової енергії.
- 7. Організація обліку інших видів енергоносіїв.
 - 7.1. Визначення обсягів споживання енергоносія.
 - 7.2. Вибір лічильників, приладів або методів контролю.
 - 7.3. Розрахунок похибки вимірювання.
- 8. Розробка системи автоматизованого контролю та обліку.
 - 8.1. Вибір приладів контролю.
 - 8.2. Вибір типів ліній зв'язку.
 - 8.3. Вибір пристроїв збору та передачі даних.
- 9. Розрахунок оплати за споживання електроенергії.
 - 9.1. Аналіз оплат за різними тарифними системами.
 - 9.2. Дослідження зміни оплат за різним тарифом при регулюванні режиму електроспоживання у часі.
 - 9.3. Розрахунок оплати за споживання та генерацію реактивної енергії.
- 10. Спеціальний розділ дипломного проекту.
- 11. Висновки.
- 12. Список літератури.

Графічна частина КБП з енергетичного контролю та маркетингу енергоспоживання:

1. Генплан об'єкта та картограма споживання електроенергії. На генплані вказується найменування обладнання, напруги, схем з'єднання трансформаторів, перерізу і марки повітряних і кабельних ліній, їх довжини і т. і. Також та слайді вказується розрахункова електрична потужність окремих складових об'єкту (ділянок, цехів, корпусів) у вигляді колових діаграм.

2. Генплан об'єкта та картограма споживання теплової енергії. На генплані необхідно вказати теплове навантаження у вигляді колових діаграм, перерізи трубопроводів та способи його прокладання, витрату теплоносія.

3. Ілюстрації до енергетичного маркетингу. На слайді презентації можна вказати результати розрахунку оплати за електроенергію при різних тарифних моделях, її зміну при коригуванні графіка електричного навантаження, економічну ефективність використання різних видів палива для отримання теплової енергії, тощо.

4. Схеми підключення приладів вимірювання. На слайді вказуються схеми підключення лічильників електро- та теплової енергії, додаткових приладів вимірювання (витратоміри, тощо) з зазначенням типу використаного обладнання.

5. Схема системи автоматизованого контролю і обліку ПЕР. На слайді вказуються схеми підключення лічильників та додаткових приладів вимірювання до системи збору (маршрутизаторів, пристроїв перетворення інтерфейсів, тощо) та передачі інформації (GSM-модемів, радіомодемів, тощо) з зазначенням типів інтерфейсів та використаного обладнання.

6. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

Зміст КБП з енергетичного аудиту системи електропостачання:

1. Вступ. Опис технологічного процесу та карти розподілу електроенергії на підприємстві.

2. Визначення фактичних параметрів споживання електричної енергії.

2.1. Світлотехнічний розрахунок.

2.2. Розрахунок силових навантажень до 1000 В.

2.3. Розрахунок силових навантажень понад 1000 В.

2.4. Побудова графіків електричних навантажень.

2.5. Побудова картограми електричних навантажень.

3. Розрахунок втрат електроенергії в системі електропостачання.

3.1. Розрахунок втрат в трансформаторах підприємства.

3.2. Розрахунок втрат в лініях.

3.3. Розрахунок втрат в системі освітлення.

4. Представлення фактичного балансу електроенергії.

5. Розробка заходів електроощадження в силовому обладнанні.

6. Розробка заходів економії електроенергії в освітлювальних установках.

7. Оцінка ефективності режимів роботи системи компенсації реактивної потужності.

8. Спеціальний розділ дипломного проекту (розробка електроощадного заходу, вивід питомих норм, енергетичної характеристики тощо).

9. Визначення параметрів споживання електроенергії з урахуванням енергоощаджуючих заходів.

9.1. Світлотехнічний розрахунок.

9.2. Розрахунок силових навантажень до 1000 В.

9.3. Розрахунок силових навантажень понад 1000 В.

9.4. Побудова графіків електричних навантажень.

10. Розрахунок втрат електроенергії в системі електропостачання після запровадження енергоощаджувачих заходів.

10.1. Розрахунок втрат в трансформаторах підприємства.

10.2. Розрахунок втрат в лініях.

10.3. Розрахунок втрат в системі освітлення.

11. Представлення нормалізованого балансу електроенергії.

12. Висновки.

13. Список літератури.

Графічна частина КБП з енергетичного аудиту системи електропостачання:

1. Генплан та картограма споживання електроенергії. На генплані вказуються найменування обладнання, напруги, схеми з'єднання трансформаторів, переріз і марка повітряних і кабельних ліній, їх довжини і т. і. Також та слайді вказується розрахункова електрична потужність окремих складових об'єкту (ділянок, цехів, корпусів) у вигляді колових діаграм.

2. Фактична схема електропостачання. На схемі необхідно вказати найменування обладнання, напруги, схеми з'єднання трансформаторів, переріз і марка кабельних ліній, шинопроводів і т. і.

3. Удосконалена (реконструйована) схема електропостачання (за необхідності). На ній зображуються розроблені заходи з енергозбереження (заміна перерізу, установка компенсуючих пристроїв, і т.п.).

Наведення фактичної та реконструйованої схеми електропостачання повинно наочно продемонструвати енергоощадні зміни, які вносяться в схему електропостачання.

4. Запропоновані заходи електроощадження (графічне роз'яснення запропонованих заходів). На слайді крім повного переліку запропонованих заходів необхідно навести їх техніко-економічні

показники, що включають капіталовкладення, термін повернення, річні експлуатаційні витрати, тощо. Вказані показники доцільно наводити у вигляді порівняльних таблиць.

5. Представлення фактичного та нормалізованого балансу електроенергії. Дані баланси наводяться у вигляді графічного зображення, це можуть бути колові або стовпчикові діаграми з виносками або без них, з обов'язковим наведенням відносних або іменованих показників.

Головна мета представлення фактичного та нормалізованого балансу електроенергії це наочно продемонструвати ефективність запропонованих заходів з енергозбереження.

6. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

Зміст КБП з енергетичного аудиту системи тепlopостачання:

1. Вступ. Опис технологічного процесу та карти розподілу теплової енергії на підприємстві.

2. Визначення фактичних параметрів споживання теплової енергії.

2.1. Розрахунок теплового навантаження на опалення.

2.2. Розрахунок теплового навантаження на вентиляцію.

2.3. Розрахунок теплового навантаження на гаряче водопостачання.

2.4. Побудова графіків теплових навантажень.

2.5. Побудова картограми теплових навантажень.

3. Розрахунок втрат в системі тепlopостачання.

3.1. Розрахунок втрат в трубопроводах.

3.2. Розрахунок втрат крізь огорожувальні конструкції.

4. Розрахунок кількості споживання палива або теплової енергії.

5. Представлення фактичного балансу теплової енергії.

6. Розробка заходів підвищення теплової енергоефективності.

6.1. Поліпшення теплової ізоляції трубопроводів.

6.2. Поліпшення теплової ізоляції огорожувальних конструкцій.

7. Спеціальний розділ дипломного проекту (розробка теплозберігаючого заходу).

8. Визначення параметрів споживання теплової енергії з урахуванням енергоощаджуючих заходів.

8.1. Розрахунок теплового навантаження на опалення.

8.2. Розрахунок теплового навантаження на вентиляцію.

8.3. Розрахунок теплового навантаження на гаряче водопостачання.

8.4. Побудова графіків теплових навантажень.

9. Розрахунок кількості споживання палива або теплової енергії з урахуванням енергоощадних заходів.

10. Розрахунок втрат з урахуванням теплозберігаючих заходів.

11. Представлення нормалізованого балансу теплової енергії.

12. Висновки.

13. Список літератури.

Графічна частина КБП з енергетичного аудиту системи тепlopостачання:

1. Генплан та картограма споживання теплової енергії. На генплані необхідно вказати теплове навантаження у вигляді колових діаграм, перерізи трубопроводів та способи їх прокладання, витрату теплоносія, спосіб теплоізоляції.

2. Фактична схема тепlopостачання. На схемі необхідно вказати тип та марку обладнання (насосів, запірної арматури, тощо), діаметри трубопроводів та їх довжину, витрати теплоносія на ділянках, способи теплоізоляції трубопроводів.

3. Удосконалена (реконструйована) схема тепlopостачання. На ній зображуються розроблені заходи з енергозбереження (заміна перерізу

трубопроводів, схеми теплозабезпечення, способи теплоізоляції трубопроводів, витрата теплоносія на ділянках і т.п.).

Наведення фактичної та реконструйованої схеми теплопостачання повинно наочно продемонструвати енергоощадні зміни, які вносяться в схему теплопостачання.

4. Запропоновані заходи теплозбереження (графічне роз'яснення запропонованих заходів). На слайді крім повного переліку запропонованих заходів необхідно навести їх техніко-економічні показники, що включають капіталовкладення, термін повернення, річні експлуатаційні витрати, тощо. Вказані показники доцільно наводити у вигляді порівняльних таблиць.

5. Представлення фактичного та нормалізованого балансу теплової енергії. Дані баланси наводяться у вигляді графічного зображення, це можуть бути колові або стовпчикові діаграми з виносками або без них, з обов'язковим наведенням відносних або іменованих показників.

Головна мета представлення фактичного та нормалізованого балансу теплової енергії це наочно продемонструвати ефективність запропонованих заходів з енергозбереження.

6. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

Зміст КБП з енергетичного менеджменту:

1. Вступ. Опис технологічного процесу та карти розподілу ПЕР на підприємстві.

2. Визначення параметрів споживання електричної енергії.

2.1. Розрахунок освітлювальних навантажень.

2.2. Розрахунок силових навантажень до 1000 В.

2.3. Розрахунок силових навантажень понад 1000 В.

2.4. Побудова графіків електричних навантажень.

2.5. Побудова картограми електричних навантажень.

3. Визначення параметрів споживання теплової енергії.
 - 3.1. Розрахунок теплового навантаження на опалення.
 - 3.2. Розрахунок теплового навантаження на вентиляцію.
 - 3.3. Розрахунок теплового навантаження на гаряче водопостачання.
 - 3.4. Побудова графіків теплових навантажень.
 - 3.5. Побудова картограми теплових навантажень.
4. Розрахунок втрат електроенергії в системі електропостачання.
 - 4.1. Розрахунок втрат в трансформаторах підприємства.
 - 4.2. Розрахунок втрат електроенергії в лініях.
5. Розрахунок втрат в системі теплопостачання.
 - 5.1. Розрахунок втрат в трубопроводах.
 - 5.2. Розрахунок втрат крізь огорожувальні конструкції.
6. Розробка заходів електроощадження.
 - 6.1. Оцінка ефективності режимів роботи системи компенсації реактивної потужності.
 - 6.2. Економія електроенергії в трансформаторах.
 - 6.3. Економія електроенергії в лініях.
7. Розробка заходів підвищення ефективності тепловикористання.
 - 7.1. Поліпшення теплової ізоляції трубопроводів.
 - 7.2. Поліпшення теплової ізоляції огорожувальних конструкцій.
8. Організація обліку електроенергії.
 - 8.1. Вибір лічильників електроенергії, трансформаторів струму та напруги.
 - 8.2. Вибір електричних схем підключення лічильників електроенергії.
 - 8.3. Розрахунок похибки при вимірюванні електроенергії.
9. Організація обліку теплової енергії.
 - 9.1. Визначення кількості теплової енергії і теплоносія.

- 9.2. Вибір теплових лічильників.
- 9.3. Розрахунок похибки при вимірюванні теплової енергії.
- 10. Розробка системи автоматизованого контролю та обліку.
- 10.1. Вибір приладів контролю.
- 10.2. Вибір типів ліній зв'язку.
- 10.3. Вибір пристроїв збору та передачі даних.
- 11. Спеціальний розділ дипломного проекту.
- 12. Висновки.
- 13. Список літератури.

Графічна частина КБП з енергетичного менеджменту:

1. Генплан та картограма споживання теплової енергії. На генплані необхідно вказати теплове навантаження у вигляді колових діаграм, перерізи трубопроводів та способи їх прокладання, витрату теплоносія, способи теплоізоляції.

2. Генплан та картограма споживання електроенергії. На генплані вказується найменування обладнання, напруги, схеми з'єднання трансформаторів, переріз і марка повітряних і кабельних ліній, їх довжина і т. і. Також та слайді вказується розрахункова електрична потужність окремих складових об'єкту (ділянок, цехів, корпусів) у вигляді колових діаграм.

3. Схема теплопостачання. На схемі необхідно вказати тип та марку обладнання (насосів, запірної арматури тощо), діаметри трубопроводів та їх довжину, витрати теплоносія на ділянках, способи теплоізоляції трубопроводів.

4. Схема електропостачання з зазначенням точок обліку і типів лічильників. На схемі необхідно вказати найменування обладнання, напруги, схеми з'єднання трансформаторів, використаних компенсуючих пристроїв, переріз і марка кабельних ліній, шинопроводів і т. і.

5. Перелік заходів з енергоощадження. На слайді крім повного переліку запропонованих заходів з електро- та теплосбереження необхідно навести їх техніко-економічні показники, що включають капіталовкладення, термін повернення, річні експлуатаційні витрати, тощо.

6. Ілюстрації до спеціального розділу дипломного проекту.

Кожний КБП повинен мати спеціальний розділ (главу) дослідницького характеру, який повинний містити елементи творчого вирішення питань в межах дипломного проекту. Спеціальний розділ повинний бути органічно пов'язаний з основними питаннями КБП і входити в комплекс проблем, розв'язуваних при проектуванні систем електропостачання, контролю, енергоаудиту, енергоменеджменту.

Спеціальний розділ може носити дослідницький або прикладний характер і повинний ілюструватися розрахунками, кресленнями, схемами, графіками і т. п. Його об'єм повинний складати не менше 15 % загального змісту проекту і може бути розширений до 30-50 % за рахунок розробки в ньому питань створення АСКУЕ, енергоменеджменту, енергозбереження, економіки, обчислювальної техніки й інших пунктів, передбачених у завданні на проектування. У кожному КБП застосування обчислювальної техніки є обов'язковим.

Тематика спеціального розділу узгоджується безпосередньо з керівником КБП.

Обсяг ілюстрацій до спеціального розділу узгоджується з керівником проекту.

Теми кваліфікаційних проектів розглядаються на засіданнях кафедри персонально для кожного студента і остаточно затверджуються наказом ректору університету. Після підписання наказу ректором будь-яка зміна теми кваліфікаційного проекту не допускається.

При написанні кваліфікаційного проекту студент повинен обов'язково посилатися на авторів і джерела, з яких запозичив матеріали або окремі результати.

В кваліфікаційному проекті необхідно стисло, логічно і аргументовано викладати зміст і результати досліджень, уникати загальних слів, бездоказових тверджень, тавтології.

Кваліфікаційний проект на здобуття кваліфікації бакалавра подають у вигляді надрукованого рукопису у палітурці.

2.3 Структура бакалаврського кваліфікаційного проекту

Бакалаврський проект повинний мати обов'язкові складові частини, що розташовуються в наступній послідовності:

- 1) титульний лист (додаток А);
- 2) завдання до бакалаврської роботи (додаток Б);
- 3) список умовних позначень (у разі потреби);
- 5) зміст;
- 6) вступ;
- 7) основна частина;
- 8) висновки;
- 9) список літератури;
- 10) додатки (за необхідності).

До бакалаврського проекту додають відгук наукового керівника та рецензію.

2.4 Вимоги до оформлення структурних одиниць кваліфікаційного проекту

Титульний аркуш кваліфікаційного проекту (Додаток А) містить:

- назву університету, факультету та кафедри де була виконана кваліфікаційна робота;
- прізвище та ініціали студента;
- назву кваліфікаційного проекту (українською та англійською мовою);
- шифр і найменування спеціальності;
- науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали наукового керівника;
- місто і рік.

Зміст подають на початку кваліфікаційного проекту. Він містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів, а також вступу, загальних висновків, списку літератури та додатків.

Список умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів подається у вигляді окремого списку, якщо в кваліфікаційному проекті вжита специфічна термінологія, а також використано маловідомі скорочення, нові символи, позначення і таке інше. Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за алфавітом наводять скорочення чи символ, а справа – їх детальну розшифровку або пояснення.

Наприклад:

ЕПП електропостачання промислового підприємства

ТП трансформаторна підстанція

РП розподільчий пункт

Якщо в кваліфікаційному проекті спеціальні терміни, скорочення, символи, позначення і таке інше повторюються менше трьох разів, перелік не складають, але їх розшифровку у будь-якому випадку наводять у тексті при першому згадуванні.

Вступ розкриває сутність і стан роботи та її значення, підстави і вихідні дані для розробки теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження.

Основна частина кваліфікаційного проекту складається з розділів, підрозділів, пунктів. Кожний розділ починається з нової сторінки. Основний текст розділів та підрозділів може розпочинатися передмовою з коротким описом вибраного напрямку та обґрунтуванням застосованих методів досліджень або розрахунків.

У висновках викладають найбільш важливі результати, одержані в роботі, які повинні містити формулювання розв'язаної практичної або наукової задачі. У висновках необхідно звернути увагу на якісні та кількісні показники здобутих результатів, обґрунтувати достовірність результатів, викласти рекомендації щодо їх використання.

Перелік посилань слід складати в порядку згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією. Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. Зокрема, потрібну інформацію можна одержати із стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1 - 2006 «Бібліографічний запис, Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання», ДСТУ 3582-97 «Інформація та документація. Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги та правила».

До додатків доцільно включати допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття кваліфікаційного проекту:

- проміжні математичні доведення, формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- інструкції і методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ПК, які розроблені в процесі виконання кваліфікаційного проекту;
- ілюстрації допоміжного характеру.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ

3.1 Вимоги до оформлення тексту

Кваліфікаційний проект друкують за допомогою ПК на одній сторінці аркуша білого паперу формату А4 (210х297мм). Виключенням є лише бланк завдання, який друкується з обох боків одного аркушу. Параметри друку наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1- Параметри друку кваліфікаційного проекту

Параметр	Значення
Міжрядковий інтервал	півтора
Шрифт	Times New Roman 13-14 пт Arial 13-14 пт
Розмір абзацного відступу	1,25-1,27 см
Кількість знаків у рядку	70-80
Рядків на сторінці	Не більше 40

Можна також використовувати аркуші паперу форматів у межах від 203х288 мм до 210х297 мм, а також подавати таблиці та ілюстрації на аркушах формату А3 (420х297 мм).

Всі сторінки кваліфікаційного проекту за виключенням титульної, бланку завдання та першої сторінки змісту повинні містити малу рамку зразок якої наведено в додатку Е. Перша сторінка змісту повинна містити велику рамку в якій зазначається тема кваліфікаційного проекту, загальна кількість сторінок, група студента, необхідні прізвища. Зразок першої сторінки змісту наведено в додатку Е.

Обсяг проекту повинен становити 90-120 сторінок (обсяг є умовним і може бути збільшений в залежності від конкретної теми та ступеня детальності розгляду розділів кваліфікаційного проекту).

Текст кваліфікаційного проекту необхідно друкувати, залишаючи відступи не менше таких розмірів: лівий – 25 мм, правий – 10 мм, верхній – 10 мм, нижній – 25 мм. Текст повинен знаходитися всередині рамок не торкаючись її.

Шрифт друку повинен бути чітким, стрічка – чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту кваліфікаційного проекту повинна бути однаковою.

Вписувати в текст кваліфікаційного проекту окремі іншомовні слова, формули, умовні знаки можна чорнилом, тушшю або пастою тільки чорного кольору. При цьому щільність вписаного тексту повинна бути наближеною до щільності основного тексту.

Надруковані за допомогою ПК програмні документи повинні відповідати формату А4 (мають бути розрізаними), їх включають до загальної нумерації сторінок кваліфікаційного проекту і розміщують, як правило, в додатках.

Текст основної частини кваліфікаційного проекту поділяють на розділи, підрозділи та пункти.

Заголовки структурних частин кваліфікаційного проекту потрібно оформлювати відповідно до діючого стандарту ДСТУ ГОСТ 7.80:2007 Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Заголовки. Загальні вимоги та правила.

Заголовки структурних частин кваліфікаційного проекту “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ”, “ВСТУП”, “РОЗДІЛ”, “ВИСНОВКИ”, “СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ”, “ДОДАТКИ” друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) без абзацного відступу симетрично до тексту. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки розділів та підрозділів можуть бути надруковані жирним

шрифтом. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в підбір до тексту. В кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Між заголовком (за виключенням заголовка пункту) та текстом повинна вставлятися одна пуста строчка.

Кожний розділ кваліфікаційного проекту необхідно починати з нової сторінки. Підрозділи та пункти друкуються в підбір до тексту. Після основного тексту підрозділів та пунктів повинна вставлятися одна пуста строчка.

3.2 Правила нумерації

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака “№”.

Першою сторінкою кваліфікаційного проекту є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок кваліфікаційного проекту. Другою та третьою сторінкою є бланк завдання. На титульному аркуші та бланку завдання номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у відповідному місці рамки (правий нижній кут) див. додаток Е.

Зміст та перелік умовних позначень не нумерують. Розділи, підрозділи, пункти, підпункти роботи слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад: 1, 2, 3, і т.д.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку, наприклад: “2.3” (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу та пункту, між якими ставлять крапки, наприклад: “1.3.2” (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати безпосередньо після тексту (проміж абзацами), де вони згадані вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих сторінках, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, малюнок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або у додатках.

Ілюстрації позначають словом “Рисунок” і нумерують послідовно в межах розділу, за виключенням ілюстрацій, поданих у додатках.

Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка, наприклад: “Рисунок 3.1” (перший рисунок третього розділу). Ілюстрації подані у додатках нумеруються аналогічно, вважаючи кожний додаток окремим розділом, наприклад, Рисунок Б.3.

Номер ілюстрації та її назва, які розділяються знаком тире, а також пояснювальні підписи розміщують під ілюстрацією. Якщо в кваліфікаційному проекті подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) в межах розділу. Над таблицею розміщують напис “Таблиця” із зазначенням її номера та назву таблиці, які розділяються знаком тире (див. Таблиця 3.1). Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: “Таблиця 3.1” (перша таблиця третього розділу).

Якщо в кваліфікаційному проекті одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

При переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово “Таблиця”, її номер та назву вказують один раз над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова “Продовження таблиці” і вказують номер таблиці, наприклад: “Продовження таблиці 3.1”.

Формули в кваліфікаційній роботі (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого краю аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: “(3.1)” (перша формула третього розділу).

Примітки до тексту і таблиць, в яких вказують довідкові і пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова “Примітки” ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки:

1. ...
2. ...

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова “Примітка” ставлять крапку.

3.3 Правила виконання ілюстрацій

Ілюстрації повинні бути чіткими і виконуватися за допомогою ПК, або чорнилом, тушшю чи пастою чорного кольору на білому непрозорому папері. Фото, графіки та малюнки за необхідності можуть бути надруковані в кольорі.

Ілюстрації повинні мати назву, яку розміщують після номеру ілюстрації. При необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий текст). Наприклад:

Рисунок 3.1 – Схема керування АД.

3.4 Правила оформлення таблиць

Цифровий матеріал, як правило, повинен оформлятися у вигляді таблиць. Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею і друкують симетрично до тексту. Назву і слово “Таблиця” починають з великої літери. Назву не підкреслюють. Приклад назви таблиці:

Таблиця 3.1 - Данні для побудови характеристики насосу.

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті (проміж абзацами), або на наступній сторінці, таким чином, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку кваліфікаційного проекту чи з поворотом за годинниковою стрілкою. Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) назву вміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах одної сторінки.

Якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, його можна замінити лапками; якщо з двох або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами “теж”, а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів, які повторюються, не слід. Якщо цифрові або інші дані у рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять знак тире.

3.5 Вимоги до оформлення формул

При використанні формул необхідно дотримуватися певних техніко-орфографічних правил.

Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту.

Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками, тобто вище і нижче кожної формули потрібно залишити по одному вільному рядку. Якщо рівняння не вміщуються в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (·) і ділення (:).

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова “де” без двокрапки.

Наприклад:

$$H(\omega, Q) = (a_0 + a_1 Q + a_2 Q^2) \cdot \left(\frac{\omega}{\omega_{ном}} \right)^2, \quad (3.1)$$

де H – величина напору, м;

ω – кутова швидкість обертання валу двигуна, рад/с;

Q – значення подачі, м³/год;

a_0, a_1, a_2 – коефіцієнти рівняння регресії;

$\omega_{\text{ном}}$ – номінальна кутова швидкість обертання валу двигуна, рад/с.

Якщо формула займає декілька рядків, її номер розміщується проти останнього рядка.

Наприклад:

$$A v_* = 2 \cos \varphi / \pi (1/(v^2 - 1) [v \sin(\alpha - \varphi) - v \cos v \lambda \sin(\alpha - \varphi + \lambda) + \sin v \lambda \cos(\alpha - \varphi + \lambda)] - 1/v \sin(\alpha - \varphi) \sin v \varphi [\sin v \varphi - (v \lambda + v \varphi) e^{-\lambda \operatorname{ctg} \varphi}]). \quad (3.2)$$

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші нумерувати не рекомендується. Порядкові номери позначають арабськими цифрами в круглих дужках біля правого відступу сторінки без крапок від формули до її номера.

Якщо формула знаходиться у рамці, то номер такої формули записують зовні рамки з правого боку навпроти основного рядка формули. Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули.

Номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (парантезом), ставиться справа від вістря парантеза, яке знаходиться в середині групи формул і звернене в сторону номера.

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації. Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово, б) цього вимагає побудова тексту, що передуює формулі.

Розділовими знаками між формулами, які йдуть одна за одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера. Розділові знаки між формулами при парантезі ставлять всередині парантеза. Після таких громіздких математичних виразів, як визначники і матриці, можна розділові знаки не ставити.

Формула центрується посередині сторінки без абзацного відступу, а її номер по правому краю. Для центрування формули та номеру бажано користуватися табуляцією.

Формули набираються за допомогою основного тексту. Лише у випадку складних формул, які не можливо набрати за допомогою основного тексту необхідно користуватися редакторами формул Microsoft Equation або MathType.

3.6 Правила розстановки посилань

При написанні кваліфікаційного проекту студент повинен давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати, данні з яких наводяться в проекті, або на ідеях і висновках вивченню яких присвячений кваліфікаційний проект. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей про цитування документа, дають необхідну інформацію щодо нього, допомагають з'ясувати його зміст, мову тексту, обсяг.

Посилатися слід на останні видання публікацій. На більш ранні видання можна посилатися лише в тих випадках, коли в них є матеріал, який не включено до останнього видання.

Якщо використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке дано посилання в роботі.

Посилання в тексті кваліфікаційного проекту на використані джерела слід зазначати порядковим номером за списком літератури, виділеним двома квадратними дужками, наприклад: “...у працях [1-7]...”, або “...у працях [1]-[7]...”.

Посилання на ілюстрації кваліфікаційного проекту вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад: “...рисунок 3.1”.

Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад: “... у формулі (3.1)”.

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, наприклад: “...в таблиці 3.1”.

У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації можливо вказувати скорочено слово “дивись”, наприклад: “... див. Таблицю 3.1”, “... див. Рисунок 3.1”.

Дозволяється у тексті скорочувати слово «Таблиця» до «табл.», «Рисунок» до «рис.», та опускає слова «працях» та «формула». Наприклад, «Згідно з даними наведеними в праці [11] Таблиці 3, коефіцієнт K_f , що фігурує у формулі (15) може приймати значення від 0,1 до 0,8.» може бути скорочене та записане наступним чином «Згідно з даними наведеними в [11] табл. 3, коефіцієнт K_f , що фігурує у (15) може приймати значення від 0,1 до 0,8.».

3.7 Правила оформлення списку літератури

Джерела рекомендується розміщувати у списку літератури в порядку появи посилань у тексті. Відомості про джерела, які включені до переліку, необхідно давати згідно з вимогами діючого стандарту:

- ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

Приклади оформлення переліку посилань згідно ДСТУ 8302:2015 приведено у Додатку В.

3.8 Правила оформлення додатків

Додатки оформляють як продовження кваліфікаційного проекту на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини (книги), розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті кваліфікаційного проекту.

Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках кваліфікаційного проекту, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований нагорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово “Додаток” і велика літера, що позначає додаток.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами українського алфавіту, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад: “Додаток А”, “Додаток Б” і т.д. Один додаток позначається як “Додаток А”. При оформленні додатків окремою частиною (книгою) на титульному аркуші під назвою кваліфікаційного проекту друкують великими літерами слово “ДОДАТКИ”.

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

Ілюстрації, таблиці і формули, які розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка або його розділу, наприклад: “Рисунок Д.1.2” – другий рисунок першого розділу додатка Д; “Таблиця А.2.1” – перша таблиця другого розділу додатку А; “Формула (А.1)” – перша формула додатка А.

3.9 Презентація ілюстративного матеріалу

Презентація ілюстративного матеріалу здійснюється за допомогою мультимедійної техніки (на електронних носіях – до 15 слайдів) та у роздрукованому вигляді на аркушах формату А4.

Рекомендовано для оформлення слайдів користуватися програмою Microsoft PowerPoint.

Перший слайд презентації повинен містити назву кваліфікаційного проекту українською та англійською мовами, групу, прізвище і ініціали студента. Зразок оформлення першого слайду наведено в Додатку Ж.

Всі слайди окрім першого повинні містити номер, який розташовується з правого боку зверху або знизу слайду. Розмір номера повинен бути достатнім для його розпізнання з великої відстані.

3.10 Внутрішня система перевірки кваліфікаційного проекту на запозичення (плагіат)

Відповідно до статей 6, 16, 32, 69 Закону України «Про вищу освіту» та з метою створення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у випускних кваліфікаційних проектах, здобувачам вищої освіти перед захистом необхідно надати електронні версії своїх проектів до електронної бази даних кафедри та університету.

Електронні версії надаються на електронних носіях (CD-диски, USB-флеш) в редакторі Microsoft Word 2003, одним файлом (не розбиваючи на розділи). Назва файлу, наприклад: БП-Панасенко Іван Володимирович.

4 ПОДАННЯ ТА ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЕКТУ

Кожний виконаний кваліфікаційний проект подається на рецензію. Науковий керівник складає відгук, який містить характеристику студента, та його ставлення до виконання кваліфікаційного проекту.

Для доповіді кваліфікаційного проекту студенту відводиться не більш 10 хвилин. У ході доповіді студенту необхідно використовувати ілюстративний матеріал у вигляді презентаційних матеріалів.

Захист бакалаврського проекту проводиться на відкритих засіданнях екзаменаційної комісії. Екзаменаційній комісії випускник представляє наступні матеріали:

- оформлений і зброшурований бакалаврський проект;
- відгук керівника бакалаврського проекту;
- рецензію на бакалаврський проект;
- ілюстративні матеріали (скріплену презентацію).

Захист бакалаврського проекту проходить на відкритому засіданні екзаменаційної комісії в наступному порядку:

- доповідь студента тривалістю до 10 хвилин;
- відповіді на питання членів ЕК;
- оголошення рецензії;
- відповіді студента на зауваження рецензента.

Студенти, які виконали освітньо-професійну програму підготовки бакалавра, склали екзамени і захистили кваліфікаційний проект одержують документ державного зразка.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про вищу освіту». Верховна Рада України; Закон від 01.07.2014 № 1556-VII. Документ 1556-18, чинний, поточна редакція — Редакція від 01.01.2017, підстава 1662-19, 1774-19. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1415-19>.
2. Наказ МОН від 12.01.2017 № 40 «Основні вимоги до дисертацій».
3. Національний стандарт України ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.
4. Роз'яснення МОН щодо деяких питань практичної реалізації положень нового Закону України «Про вищу освіту».
5. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила.
6. ДСТУ ГОСТ 7.80:2007 Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Заголовок. Загальні вимоги та правила.
7. ДСТУ 3582:2013 Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень в українській мові. Загальні вимоги та правила.
8. Стандарт вищої освіти. Другий (магістерський) рівень вищої освіти. Видання офіційне. Міністерство Освіти і науки України. Київ, 2016.
9. Стандарт вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня галузі знань 14 – Електрична інженерія, спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка. Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019 р. № 867.
10. Переддипломна практика: методичні вказівки для студ. 4-го курсу ден. форми навч. спец. 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (спеціалізація – Електротехнічні комплекси та системи) / [уклад.: О. А. Козловський, Телюта Р. В. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. - 77 с.

ДОДАТОК А

*Зразок оформлення титульного аркуша кваліфікаційного проекту спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет

Факультет автоматики та енергетики

Кафедра «Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент»

“Допущено до захисту ”
Зав. кафедри ЕТС та ЕМ
к.т.н., професор
Плешков П.Г.
“ ” 2019 р.

ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ за ступенем вищої освіти «Бакалавр»

на тему:

**«Розробка системи електропостачання м'ясопереробного
підприємства
Development of the electric supply system of the meat
processing enterprise»**

Виконав студент IV курсу групи ЕЕ-16-Зск
спеціальності 141 «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»

Буров І.І.
« » 2019 р.

Керівник проекту
доцент, канд.техн.наук
Гарасьова Н.Ю.
« » 2019 р.

Рецензент _____

м. Кропивницький 2019

ДОДАТОК Б

Зразок оформлення завдання на кваліфікаційний проект

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет

Факультет автоматики та енергетики

Кафедра електротехнічних систем та енергетичного менеджменту

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри ЕТС та ЕМ

Плещков П.Г.

«_____» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТА

Кошмана Віталія Васильовича

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи (проекту) Розробка системи електропостачання ДП Дослідне господарство «Елітне»

Development of the power supply system of the subsidiary Experimental farm "Elitne"

2. Керівник роботи (проекту) Плещков Петро Григорович, к.т.н., професор

(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту 10.06.2019 р.

4. Мета та завдання випускного кваліфікаційного проекту _____

ДОДАТОК В

*Приклади оформлення списку літератури
згідно ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне
посилання. Загальні положення та правила складання» з урахуванням
правок (код УКНД 01.140.40)*

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	Книги
Один автор	Скидан О. В. Аграрна політика в період ринкової трансформації : монографія. Житомир : ЖНАЕУ, 2008. 375 с.
Два автора	Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. Управління персоналом : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ, 2005. 308 с.
Три автора	Скидан О. В., Ковальчук О. Д., Янчевський В. Л. Підприємництво у сільській місцевості : довідник. Житомир, 2013. 321 с.
Чотири автори	Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А. Київ : Укراгропромпродуктивність, 2006. 106 с. Основи марикультури / Грициняк І. І. та ін. Київ : ДІА, 2013. 172 с.
П'ять і більше авторів	Екологія : навч. посіб. / Б. В. Борисюк та ін. Житомир, 2003. 174 с. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів / Андрющенко А. І. та ін. ; за ред. М. В. Гринжевського. Київ, 1998. 124 с.
Колективний автор	Органічне виробництво і продовольча безпека : зб. матеріалів доп. учасн. III Міжнар. наук.-практ. конф. / Житомир. нац. агроекол. ун-т. Житомир : Полісся, 2015. 648 с.
Багатотомне видання	Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть : у 4 т. / гол. ред. В. В. Моргун. Київ : Логос, 2001. Т. 2. 636 с. Фауна України. В 40 т. Т. 36. Інфузорії. Вып. 1. Сукторії (Ciliophora, Suctorea) / И. В. Довгаль. Киев : Наукова думка, 2013. 271 с.
За редакцією	Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / за ред. І. Я. Коцюмбаса. Львів : Тріада плюс, 2006. 360 с.

Автор і перекладач	Котлер Ф. Основы маркетинга : учеб. пособие / пер. с англ. В. Б. Боброва. Москва, 1996. 698 с. Брігхем Є. В. Основы фінансового менеджменту / пер. з англ. В. Біленького та ін. Київ : Молодь, 1997. 998 с.
	Частина видання
Розділ книги	Саблук П. Т. Напрямки розвитку економіки в аграрній сфері виробництва. Основы аграрного підприємництва / за ред. М. Й. Маліка. Київ, 2000. С. 5–15.
Тези доповідей, матеріали конференцій	Зінчук Т. О. Економічні наслідки впливу продовольчих органічних відходів на природні ресурси світу. Органічне виробництво і продовольча безпека : зб. матеріалів доп. учасн. II Міжнар. наук.-практ. конф. Житомир : Полісся, 2014. С. 103–108. Скидан О. В., Судак Г. В. Розвиток сільськогосподарського підприємництва на кооперативних засадах. Кооперативні читання: 2013 рік : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 4–6 квіт. 2013 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2013. С. 87–91.
Статті з продовжуючих та періодичних видань	Якобчук В. П. Стратегічні пріоритети інноваційного розвитку підприємництва в аграрній сфері. Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Сер. Економіка. 2013. Вип. 148. С. 31–34. Масловська Л. Ц., Савчук В. А. Оцінка результативності і ефективності виробництва органічної агропродовольчої продукції. Агросвіт. 2016. № 6. С. 23–28. Dankevych Ye. M., Dankevych V. Ye., Chaikin O. V. Ukraine agricultural land market formation preconditions. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2017. Vol. 65, №. 1. P. 259–271.
	Електронні ресурси
Книги	Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю. С. Товарна інноваційна політика : підручник. Суми : Університетська книга, 2007. 281 с. URL: ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/1539.pdf (дата звернення: 10.11. 2017).
Законодавчі документи	Про стандартизацію : Закон України від 11 лют. 2014 р. № 1315. URL: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1315-18 (дата

	звернення: 02.11.2017). Концепція Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року : проект / М-во аграр. політики та продовольства України. URL: http://minagro.gov.ua/apk?nid=16822 (дата звернення: 13.10.2017).
Періодичні видання	Клітна М. Р., Брижань І. А. Стан і розвиток органічного виробництва та ринку органічної продукції в Україні. Ефективна економіка. 2013. № 10. URL: http://www.m.nayka.com.ua/?op=1&j=efektyvnaekonomika&s=ua&z=2525 (дата звернення: 12.10.2017). Neave H. Deming's 14 Points for Management: Framework for Success. Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician). 2012. Vol. 36, № 5. P. 561–570. URL: http://www2.fiu.edu/~revellk/pad3003/Neave.pdf (Last accessed: 02.11.2017). Colletta L. Political Satire and Postmodern Irony in the Age of Stephen Colbert and Jon Stewart. Journal of Popular Culture. 2009. Vol. 42, № 5. P. 856–874. DOI: 10.1111/j.1540-5931.2009.00711.x.
Сторінки з веб-сайтів	Що таке органічні продукти і чим вони кращі за звичайні? Екологія життя : веб-сайт. URL: http://www.eco-live.com.ua (дата звернення: 12.10.2017).
	Інші документи
Законодавчі і нормативні документи (інструкції, накази)	Конституція України : станом на 1 верес. 2016 р. / Верховна Рада України. Харків : Право, 2016. 82 с. Про внесення змін до Закону України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» щодо удосконалення деяких положень : Закон України від 5 жовт. 2017 р. № 2164. Урядовий кур'єр. 2017. 9 листоп. Інструкція про порядок нарахування і сплати єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування : затв. наказом М-ва фінансів України від 20 квіт. 2015 р. № 449. Все про бухгалтерський облік.

	2015. № 51. С. 21–42. Про затвердження Порядку забезпечення доступу вищих навчальних закладів і наукових установ, що знаходяться у сфері управління Міністерства освіти і науки України, до електронних наукових баз даних : наказ М-ва освіти і науки України від 2 серп. 2017 р. № 1110. Вища школа. 2017. № 7. С. 106–107
Стандарти	ДСТУ ISO 9001: 2001. Системи управління якістю. [Чинний від 2001-06-27]. Київ, 2001. 24 с. (Інформація та документація). СОУ–05.01-37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Міністерство аграрної політики України, 2006. 15 с. (Стандарт Мінагрополітики України)
Патенти	Комбайн рослинозбиральний універсальний : пат. 77937 Україна : МПК A01D 41/02, A01D 41/04, A01D 45/02. № а 2011 09738 ; заявл. 05.08.2011 ; опубл. 11.03.2013, Бюл. № 5.
Авторські свідоцтва	А. с. 1417832 СССР, МКИ А 01 F 15/00. Стенка рулонного пресс-подборщика / В. Б. Ковалев, В. Б. Мелегов. № 4185516 ; заявл. 22.01.87 ; опубл. 23.08.88, Бюл. № 31.
Дисертації, автореферати дисертацій	Романчук Л. Д. Оцінка джерел надходження радіонуклідів до організму мешканців сільських територій Полісся України : дис. ... д-ра с.-г. наук : 03.00.16 / Житомир. нац. агрокол. ун-т. Житомир, 2011. 392 с. Романчук Л. Д. Оцінка джерел надходження радіонуклідів до організму мешканців сільських територій Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : 03.00.16. Житомир, 2011. 40 с.
Препринти	Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т пробл. безпеки АЕС НАН України, 2006. 7 с. (Препринт. НАН України, Ін-т пробл. безпеки АЕС ; 06-1).

ДОДАТОК Д

*Орієнтовна тематика бакалаврських проектів по спеціальності
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»*

1. Розробка системи електропостачання ДП Дослідне господарство «Елітне».
2. Розроблення системи електропостачання заводу важкого машинобудування.
3. Розробка системи електропостачання ТОВ «Придніпровський Олійно-екстракційний завод».
4. Проектування системи електропостачання та електрозбереження заводу будівельних виробів.
5. Розробка системи електропостачання м'ясопереробного підприємства.
6. Проектування системи електропостачання зернового елеватора.
7. Розробка системи електропостачання наземних споживачів шахти по видобутку залізних руд.
8. Розробка системи електропостачання агропромислових споживачів м. Мала Виска.
9. Розробка системи електропостачання заводу ПАТ «Уманський завод «Мегомметр».
10. Розроблення системи електропостачання промислових споживачів п/ст 150/35/10 кВ.
11. Проектування системи електропостачання комбікормового заводу.
12. Розробка системи електропостачання та електрозбереження машинобудівного заводу.
13. Розробка системи електропостачання рудозбагачувальної фабрики.
14. Розроблення системи електропостачання промзони головного корпусу заводу «Дизельмаш».
15. Проектування системи електропостачання заводу абразивних виробів.

16. Розроблення системи електропостачання та електрозбереження авторемонтного заводу.
17. Розробка системи електропостачання швейної фабрики.
18. Розробка системи електропостачання та енергетичного контролю Олександрівської ремонтної бази „Укргазенергосервіс”.
19. Проектування систем енергопостачання ТОВ «Ось».
20. Розробка системи енергетичного контролю та енергоменеджменту ТДВ «Інтерресурси».
21. Проектування системи енергопостачання молокозаводу.
22. Розробка системи енергопостачання ремонтно-механічного заводу.
23. Проектування системи енергопостачання верстатобудівного заводу.
24. Енергетичний аудит системи електропостачання компресорної станції.
25. Розробка когенераційної установки з біопаливним газогенератором для фермерського господарства.
26. Розробка теплового насоса для системи підтримання оптимальної температури в біогазовому реакторі.

ДОДАТОК Е

Зразок великої рамки першої сторінки змісту

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Опис технологічного процесу та карти розподілу електроенергії на підприємстві.....	6
2 Визначення фактичних параметрів споживання електричної енергії	8
2.1 Світлотехнічний розрахунок.....	8
2.2 Розрахунок силових навантажень до 1000 В.....	11
2.3 Розрахунок силових навантажень вище 1000 В.....	14
2.4 Побудова графіків електричних навантажень	20
2.5 Побудова картограми електричних навантажень.....	26
3 Розрахунок втрат в системі електропостачання.....	28
3.1 Розрахунок втрат електроенергії в трансформаторах підприємства	28
3.2 Розрахунок втрат електроенергії в лініях	32
3.3 Розрахунок втрат електроенергії в системі освітлення.....	37
4 Представлення фактичного балансу електроенергії.....	44
5 Розробка заходів електрозбереження в силовому обладнанні	57
6 Розробка заходів економії електроенергії в освітлювальних установках	65
7 Спеціальний розділ дипломного проекту. Аудит компресорних установок	69
8 Оцінка ефективності режимів роботи системи компенсації реактивної потужності.....	111
9 Визначення параметрів споживання електроенергії з урахуванням енергозберігаючих заходів	123
9.1 Світлотехнічний розрахунок.....	123
9.2 Розрахунок силових навантажень до 1000 В.....	126
9.3 Розрахунок силових навантажень вище 1000 В.....	126
9.4 Побудова графіків електричних навантажень	126
10 Розрахунок втрат в системі електропостачання.....	135
10.1 Розрахунок втрат електроенергії в трансформаторах підприємства	135
10.2 Розрахунок втрат електроенергії в лініях	136
10.3 Розрахунок втрат електроенергії в системі освітлення.....	144
11 Представлення нормалізованого балансу електроенергії.....	147
12 Техніко-економічна оцінка заходів електрозбереження.....	153
Висновки	170
Література	172

					Випускна кваліфікаційна робота за ступенем вищої освіти «Бакалавр»			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Енергетичний аудит системи електропостачання компресорної станції	Літ.	Арскуш	Аркушів
Розроб.		Морковська Ю.О.					4	172
Перевір.		Сіріков О.І.						
Н. Контр.		Сіріков О.І.						
Затв.		Пашков П.Г.						
						ЦНТУ гр. ЕНМ-16-3СК		

3 ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

З метою визначення ефективності роботи системи електропостачання необхідно знати фактичні параметри споживання електроенергії, які можуть суттєво відрізнятися від проектних значень. Ці відхилення спричинені зміною технологічного процесу виробництва або його режиму роботи, зміною обладнання і т.п. За фактичними (реальними) значеннями параметрів споживання електроенергії можливо визначити втрати електроенергії в елементах системи електропостачання, коефіцієнт завантаження електрообладнання, що в подальшому дозволить відшукати можливі заходи енергозбереження та підвищення ефективності енерговикористання.

3.1 Світлотехнічний розрахунок

Світлотехнічний розрахунок будемо проводити методом коефіцієнта використання.

Нехай у приміщенні встановлено N світильників, потік ламп у кожному з яких Φ , так що усього в приміщення внесений потік $N\Phi$. Далеко не весь цей потік падає на освітлювану поверхню (тобто на підлогу або рівновелику їй горизонтальну площину на рівні h_p від підлоги), тому що він частково втрачається у світильниках, частиною падає на стіни і стелю приміщення. Відношення потоку, що падає на освітлювану поверхню, до всього потоку ламп називається коефіцієнтом використання і позначається η . В такий спосіб корисним потоком можна вважати $N\Phi\eta$. Розподіляючись по площі S , цей потік створює на ній середню освітленість $N\Phi\eta/S$.

Якщо, як це найчастіше має місце, розрахунок ведеться на мінімальну освітленість, що завжди менше середньої, то, увівши коефіцієнт мінімальної освітленості $z = E_{cp}/E_{min}$ отримаємо

							Арк.
Вим.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата			8

ДОДАТОК Ж

Зразок оформлення першого слайду презентації

Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет автоматики та енергетики
Кафедра "Електротехнічні системи та енергетичний менеджмент"

Презентаційні матеріали до випускного кваліфікаційного проекту на тему:

**«Енергетичний аудит системи електропостачання
компресорної станції»
«Energy audit of the powersupply system of the
compressorstation»**

Зав. каф."ЕТС та ЕМ"	_____	к.т.н., професор Плешков П.Г
Нормоконтроль	_____	к.т.н., доцент Сіріков О.І.
Керівник проекту	_____	к.т.н., доцент Сіріков О.І.
Виконала	_____	ст. гр. ЕНМ-16-3ск Морковська Ю.О.

м. Кропивницький, 2019 р.

Навчальне видання

Методичні вказівки: загальні вимоги по оформленню та змісту кваліфікаційного проекту для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Автори укладачі

Плешков Петро Григорович

Гарасьова Наталія Юріївна

Сіріков Олександр Іванович

Котиш Андрій Іванович