

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ
Електротехнічний факультет
Кафедра систем електропостачання

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ ТА РОБІТ**

для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «*бакалавр*»
за напрямом підготовки 050701 Електротехніка та електротехнології
та рівня «*спеціаліст*» за спеціальністю «Електротехнічні системи
електроспоживання»

Дніпропетровськ
НГУ
2012

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «НАЦІОНАЛЬНИЙ
ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ ТА РОБІТ**

для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня *«бакалавр»*
за напрямом підготовки 050701 Електротехніка та електротехнології
та рівня *«спеціаліст»* за спеціальністю «Електротехнічні системи
електроспоживання»

Дніпропетровськ
2012

Методичні вказівки до виконання дипломних проектів та робіт для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня *«бакалавр»* за напрямом підготовки 6.050701 Електротехніка та електротехнології та рівня *«спеціаліст»* за спеціальністю «Електротехнічні системи електроспоживання» / В.Т. Заїка. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 23 с.

Автор – В.Т. Заїка, д-р техн. наук, професор.

Затверджено до видання редакційною радою ДВНЗ «НГУ» (протокол № 1 від 27.01.12) за поданням методичних комісій за напрямом підготовки 050701 Електротехніка та електротехнології (протокол № 4 від 12.12.11) та спеціальністю «Електротехнічні системи електроспоживання».

Методичні вказівки містять вимоги до кваліфікаційних робіт, проблематику, за якою визначаються теми, рекомендації з оформлення їх складових та з організації захисту. Орієнтовані на студентів та керівників кваліфікаційних робіт для організації і виконання завдань навчального плану підготовки бакалаврів та спеціалістів.

Відповідальний за випуск – заст. зав. кафедри систем електропостачання С.І. Випанасенко, д-р техн. наук, професор.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	5
1.1. Мета і призначення кваліфікаційної роботи бакалавра	5
1.2. Об'єкт кваліфікаційної роботи бакалавра	5
1.3. Тематика дипломних проектів та робіт бакалавра	6
2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ТА ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ СКЛАДОВИХ ТА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	11
2.1. Складові кваліфікаційної роботи бакалавра	11
2.2. Характеристика та вимоги до структурних елементів пояснювальної записки бакалавра	13
3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА	16
4. ОСОБЛИВОСТІ ВИМОГ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СПЕЦІАЛІСТА	17
4.1. Об'єкт кваліфікаційної роботи спеціаліста	17
4.2. Тематика дипломних проектів та робіт спеціаліста	18
4.3. Методичні рекомендації та вимоги до змісту та оформлення кваліфікаційної роботи спеціаліста	19
4.4. Методичні рекомендації до захисту кваліфікаційної роботи спеціаліста	20
ДОДАТОК А. Титульний аркуш кваліфікаційної роботи бакалавра	21
ДОДАТОК Б. Завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра	22

ВСТУП

Випускна кваліфікаційна робота, виконана для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр», покликана довести, наскільки студент оволодів професійними теоретичними знаннями, практичними уміннями й навичками, тобто професійними компетенціями в обраному напрямі підготовки, та здатен задовольняти встановлені й передбачені потреби окремої особи і суспільства.

Згідно з навчальним планом та освітньо-кваліфікаційною характеристикою (ОКХ) підготовки **бакалаврів** за професійним напрямом 050701 Електротехніка та електротехнології на кафедрі систем електропостачання ДВНЗ «НГУ» передбачена державна атестація у формі захисту *дипломного проекту* (кваліфікаційні роботи, що присвячені вирішенню виробничих задач, переважно більшість яких віднесено в ОКХ до проектної та проектно-конструкторської професійних функцій) або *дипломної роботи* (кваліфікаційні роботи, що присвячені вирішенню виробничих задач технологічного характеру, в тому числі задач з організації процесів монтажу, налагодження та ремонту електрообладнання, розроблення заходів з раціонального використання електричної енергії та впровадження енергозберіжних технологій, контролю режимів роботи електротехнологічних установок, обладнання систем електропостачання, включаючи допоміжні системи та пристрої).

Таким чином, метою та головним змістом кваліфікаційної роботи у вигляді дипломного проекту (роботи) випускника освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр є *розв'язання певної виробничої задачі, яка є складовою ОКХ бакалавра напряму підготовки 050701 Електротехніка та електротехнології. Отримані в процесі її вирішення результати повинні бути економічно обґрунтовані та відповідати вимогам безпеки і санітарно-гігієнічним умовам при впровадженні та експлуатації.*

Роз'яснення щодо особливостей виконання кваліфікаційних робіт спеціаліста наведені у розділі 4.

1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

1.1. Мета і призначення кваліфікаційної роботи бакалавра

Дипломний проект (робота) бакалавра – *це кваліфікаційна робота, яка має на меті розв’язання певної змістовної виробничої задачі за професійною проблематикою діяльності фахівця для отримання позитивних результатів та демонстрації при цьому відповідного для бакалавра рівня знань за фахом.*

Дипломний проект (роботу) студент виконує самостійно під керівництвом представника професорсько-викладацького складу кафедри СЕП, маючи консультантів з кафедр економіки та охорони праці. При цьому студент доведе уміння складати план виконання роботи, працювати з довідковою літературою, отримувати технічну інформацію з мережі Internet, користуватися стандартними програмними продуктами, досягати певних результатів у професійному напрямку; оформлює їх за вимогами відповідних стандартів та подає до захисту.

1.2. Об’єкт кваліфікаційної роботи бакалавра

У загальному плані під *об’єктом кваліфікаційної роботи (об’єктом діяльності)* для будь-якого фахівця розуміють матеріальні об’єкти, явища, процеси тощо. Для фахівця напряму підготовки «*Електротехніка та електротехнології*» це, насамперед, електротехнічні комплекси та системи, з яких найбільш поширеними є системи електропостачання (СЕП) і електроспоживання та процеси, що в них відбуваються (електромагнітні, електромеханічні, теплові та ін.), які віддзеркалюють вироблення, перетворення, передачу, розподілення та використання електроенергії підприємствами, виробництвами та установками у будь-якій галузі національної економіки.

Досвід проектування та експлуатації СЕП і установок показує, що забезпечити їх надійне функціонування в нормальних, перехідних та аварійних режимах можливо за рахунок інтегрування їх з підсистемами релейного захисту, контролю та діагностики, децентралізації живлення та застосування багаторівневих за структурою СЕП з живильними та розподільними лініями електропередачі різної напруги, перетворювальними, знижувальними та розподільними підстанціями, апаратурою та чисельними пристроями на всіх ступенях розподілу електроенергії. З погляду на це СЕП на сучасному етапі стають складними системами із взаємозв’язаними та взаємодіючими установками й елементами.

Проектування, спорудження та експлуатація таких систем і комплексів, контроль електроспоживання й ефективності використання енергії, вимагає вирішення значної кількості виробничих задач з електротехніки та електротехнології, для чого потрібні фахівці, які мають широкий спектр

професійних функцій, що наведені в ОКХ з підготовки бакалавра і які є основою для формування тематики кваліфікаційних робіт.

1.3. Тематика дипломних проектів та робіт бакалавра

Формування проблематики виконувалося за участю професорів і викладачів кафедри СЕП на основі аналізу та узагальнення професійних функцій ОКХ бакалавра. Пропонуються наведені нижче орієнтовні напрями та приклади виробничих задач для вибору тем дипломних проектів (робіт).

1. Електромагнітні, електрофізичні та електромеханічні процеси в системах електропостачання: розрахунок та координація струмів короткого замкнення (КЗ) в мережах з напругою до 1000 В и вище, вибір способів і засобів їх обмеження; забезпечення стійкості вузлів навантаження систем електропостачання підприємств і окремих виробництв з потужними синхронними та асинхронними двигунами; вибір і обґрунтування системи грозозахисту ЛЕП, підстанцій, електричних машин; визначення та обмеження комутаційних перенапруг, які обумовлені короткими замиканнями та вимиканнями ліній; обґрунтування режиму заземлення електричних систем; вибір устаткування та організація робіт з профілактичних випробувань ізоляції електричних мереж та обладнання підстанцій.

Рекомендована література

1.1. Перехідні процеси в системах електропостачання [Текст]: підруч. для вузів. / Г.Г. Півняк, В.Н. Винославський, А.Я. Рибалко Л.И. Несен; за ред. Г.Г. Півняка. – 2-ге вид., допрац. та доп. – Д.: НГА України, 2000. – 597 с.

1.2. Шидловский А.К. Оптимизация несимметричных режимов систем электроснабжения [Текст] / А.К. Шидловский [и др.]. – К.: Наукова думка, 1987. – 176 с.

1.3. Авербух А.М. Примеры расчетов неполнофазных режимов и коротких замыканий [Текст] / А.М. Авербух. – Л.: Энергия, 1979. – 184 с.

1.4. Неклепаев В.Н. Координация и оптимизация уровней и токов короткого замыкания в электрических системах [Текст] / В.Н. Неклепаев. – М.: Энергия, 1978. – 152 с.

1.5. Веников В.А. Переходные процессы в электрических системах [Текст]: учеб. для вузов / В.А. Веников. – М.: Высшая школа, 1985. – 536 с.

1.6. Голоднов Ю.М. Самозапуск электродвигателей [Текст] / Ю.М. Голоднов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 136 с.

1.7. Техника высоких напряжений [Текст] / под ред. Д.В. Разевига. – М.: Энергия, 1976. – 488 с.

1.8. Базуткин В.В. Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах [Текст] / Базуткин В.В. [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.

1.9. Важов В.Ф. Высоковольтная техника в электроэнергетике [Текст] / В.Ф. Важов, А.М. Лавринович. – Томск: ТПУ, 2011. – 203 с.

2. Системи передачі електроенергії, режими їх роботи та техніко-економічні показники: визначення навантажень елементів електричних мереж, об'ємів транспортованої електроенергії (ЕЕ), втрат потужності в ЛЕП та трансформаторах районного і місцевого значення; методи розрахунку втрат потужності та електричної енергії, заходи щодо їх зменшення; методи та засоби розподілення потужностей у системах та мережах, розрахунок розподілу потужностей

у складнозамкнених мережах, вибір та обґрунтування параметрів установок з вимушеного розподілення потужностей; вибір засобів регулювання напруги (визначення умов використання трансформаторів з переключенням без збудження (ПБЗ) та з регулюванням напруги під навантаженням (РПН); розрахунок параметрів компенсувальних пристроїв за величиною бажаної напруги при поперечній та поздовжній компенсації; вибір потужності та розподіл компенсувальних пристроїв в електричних мережах місцевого та районного значення.

Рекомендована література

- 2.1. Правила устройства электроустановок [Текст]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Х.: Форт, 2009. – 736 с.
- 2.2. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения [Текст]. – К.: Госстандарт Украины, 1999. – 30 с.
- 2.3. Особливі режими електричних мереж [Текст]: навч. посібник / Г.Г. Півняк, А.К. Шидловський, Г.А. Кігель та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2009. – 376 с.
- 2.4. Півняк Г.Г. Розрахунки електричних мереж систем електропостачання [Текст] / Г.Г. Півняк, Г.А. Кігель, Н.С. Волотковська. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 216 с.
- 2.5. Кігель Г.А. Електричні мережі систем електропостачання [Текст] / Г.А. Кігель, Г.Г. Півняк. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 318 с.

3. Устаткування електричних станцій та підстанцій промислових об'єктів: обґрунтування схем комутації головних знижувальних підстанцій; вибір компонувань відкритих (ВРП) та закритих розподільних пристроїв (ЗРП) підстанцій на базі комплектного устаткування; визначення засобів обмеження струмів КЗ на підстанціях, вибір вимикачів головних схем комутації станцій та підстанцій за раціональною комутаційною здатністю; обґрунтування конструкцій ошиновок та кабельних прокладок на ВРП та ЗРП підстанцій; розробка схеми та визначення потужності установок власних потреб потужних підстанцій; застосування автономних джерел живлення для власних потреб особливих груп станцій та підстанцій; вибір акумуляторних батарей та потужності перетворювачів енергії для створення систем оперативного струму.

Рекомендована література

- 3.1. Электрическая часть станций и подстанций [Текст] / А.А. Васильев, И.П.Крючков, Е.Ф. Наяшкова, М.Н. Околович. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.
- 3.2. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] / Л.Д. Рожкова, Л.К. Киреева, Т.В. Чиркова. – 7 изд. – М.: Академия, 2010. – 448 с.
- 3.3 Півняк Г.Г. Електропостачання гірничих підприємств [Текст]: довід.посібник / Г.Г. Півняк, М.М. Білий, Г.М. Бажін. – Д.: НГУ, 2008. – 550 с.
- 3.4 Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст] / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.

4. Захист устаткування СЕП, струмоприймачів та електроустановок від аварійних режимів та завад системного характеру: побудова релейного захисту й автоматики ліній електропередачі з одно- та двостороннім живленням (АПВ, МСЗ та струмова відсічка, МСНЗ); схеми та засоби реалізації захисту від замикань на землю в мережах із глухозаземленою, ізольованою або заземленою через дугогасильний реактор нейтраллю; застосування засобів автоматики в системах електропостачання (побудова схем АПВ, АВР, АЧР стосовно обраних об'єктів), розрахунок і вибір параметрів пристроїв; захист і автоматика електричних мереж напругою до 1000 В (АВР та ін.); захист силових трансформаторів, двигунів конденсаторних установок, перетворювальних агрегатів, шин та струмопроводів, включаючи визначення видів захисту, розробку принципів схем, вибір пристроїв, розрахунок уставок спрацювання.

Рекомендована література

- 4.1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст] / В.А. Андреев. – М.: Высш. шк., 2006. – 639 с.
- 4.2. Гимоян Г.Г. Релейная защита горных электроустановок [Текст] / Г.Г. Гимоян. – М.: Недра, 1978. – 349 с.
- 4.3. Беркович М.А. Основы автоматики энергосистем [Текст] / М.А. Беркович, А.Н. Комаров, В.А. Семенов. – 2-е изд. – М.: Энергоиздат, 1981. – 433 с.
- 4.4. Микропроцессорные гибкие системы релейной защиты [Текст] / В.В. Михайлов [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 240 с.
- 4.5. Релейная защита электростановок на открытых горных работах [Текст]: справ. пособие / Г.Г. Пивняк [и др.]. – М.: Недра, 1992. – 240 с.
- 4.6. Справочник по наладке вторичных цепей электростанций и подстанций [Текст] / А.А. Антошин [и др.]; под ред. Э.С. Мусаэляна. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 384 с.
- 4.7. Руководящие указания по релейной защите. Вып. 13А. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110 – 500 кВ: схемы. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 112 с.
- 4.8. Руководящие указания по релейной защите. Вып. 13Б. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110 – 500 кВ: расчеты. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 125 с.

5. Системи електропостачання підприємств та виробництв різних галузей національної економіки: класифікація струмоприймачів (СП), визначення розрахункових навантажень та вибір параметрів СЕП, у тому числі для унікальних за режимами роботи СП; обґрунтування параметрів устаткування СЕП для об'єктів, які проектується або визначені для реконструкції; вибір системи номінальних напруг живильних та розподільних мереж; розробка схем живлення різномірних струмоприймачів з урахуванням категорії споживачів з надійності електропостачання; використання нетрадиційних джерел резервного живлення для відповідальних споживачів ЕЕ та визначення їх потужності; обґрунтування конструктивного виконання устаткування СЕП для різних кліматичних умов та ступенів розподілення ЕЕ; вибір потужності, кількості та розташування трансформаторних підстанцій з урахуванням їх навантажувальної здатності; вибір місць розташування розподільних високовольтних пунктів, КТП та компенсуювальних установок; створення інтелектуалізованих систем електропостачання на базі сучасного устаткування, комутаційної та захисної апаратури, пристроїв управління і

діагностики, побудованих на інтеграції цифрової техніки та інформаційних технологій.

Рекомендована література

5.1. Электрические нагрузки промышленных предприятий [Текст] / С.Д. Волобринский [и др.]. – Л.: Энергия, 1971.– 264 с.

5.2. Федоров А.А. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промпредприятий [Текст] / А.А. Федоров, Л.Е. Старкова – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 368 с.

5.3. Справочник по проектированию электроснабжения [Текст] / под ред. Ю.Г. Барыбина [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с. – (Электроустановки промышленных предприятий / под общ. ред. Ю.Н.Тищенко [и др.]).

5.4. Беляев А.В. Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ [Текст] / А.В. Беляев. –С. Пб.: ПЭИПК, 2008. – 255 с. – Веб-сторінка – <http://www.twirpx.com/file/380551/>

5.5. Маліновський А.А. Основи електроенергетики та електропостачання [Текст] : підручник / А.А. Маліновський, Б.К. Хохулін. – Л.: Вид-во Національного університету “Львівська політехніка”, 2007. – 380 с.

5.6. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст]: Учеб. для студ. высш. учеб. завед. / Б.И. Кудрин. – М.: Интернет Инжиниринг, 2005.– 672 с.– Веб-сторінка – <http://www.twirpx.com/file/357845/>

5.7. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию [Текст] / под общ. ред. А.А. Федорова. – М.: Энергоатомиздат, 1986–1987. – Т. 1, 2.

5.8. Електрифікація гірничих робіт [Текст]: підручник / М.М. Бєлий, В.Т. Заїка, Г.Г. Півняк [та ін.]; за ред. Г.Г. Півняка. – 2-ге вид., допрац. та доп. – Д.: НГУ, 2005. – 615 с.

5.9. Электроснабжение угольных шахт [Текст] / С.А. Волотковский, Ю.Т. Разумный, Г.Г. Пивняк [и др.]. – М.: Недра, 1984. – 376 с.

5.10. Шестеренко В.Є. Системи електроспоживання та електропостачання промислових підприємств [Текст]: підручник / В.Є. Шестеренко. – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 656 с.

5.11. Ермилов А.А. Основы электроснабжения [Текст] /А.А. Ермилов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 208 с.

5.12. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink [Текст] / И.В. Черных. – М.: ДМК Пресс; С.Пб.: Питер, 2008. – Веб-сторінка – <http://www.mirknig.com/2008/10/27/modelirovanie-jelektrotekhnicheskikh.html>.

6. Енергозбереження на підприємствах та виробництвах: визначення обсягу обліку та аудиту витрат електричної енергії споживачами для складання електробалансів установок, процесів, виробництв; проведення обстеження завантаження установок, аналіз даних та виявлення причин надмірних втрат та споживання електричної енергії з метою обґрунтування конкретних проектів і заходів з підвищення енергетичної ефективності; застосування сучасних енергоефективних технологій як джерела вирішення проблеми зниження витрат та втрат ЕЕ і первинних енергоресурсів; аналіз нерівномірності електроспоживання та її вплив на техніко-економічні показники обладнання та економіку виробництва; впровадження проектів з енергозбереженими джерелами освітлення; обґрунтування технічної доцільності та ефективності впровадження інформаційно-вимірювальних систем в проектах з енергозбереження.

Рекомендована література

- 6.1. Правила користування електричною енергією [Текст]: затв. постановою НКРЕ 31.07.96 (у редакції постанови НКРЕ від 17.10.2005 № 910).
- 6.2. Разумний Ю.Т. Енергозбереження [Текст]: навч. посібник / Ю.Т.Разумний, В.Т. Заїка, Ю.В. Степаненко. – 2-ге вид. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 166 с.
- 6.3. Электрификация горного производства [Текст]: учеб. для вузов: в 2 т./под ред. Л.А. Пучкова и Г.Г. Пивняка. – М.: МГГУ, 2007. – Т.1–2.
- 6.4. Електрифікація гірничого виробництва [Текст]: підруч. для вузів: у 2 т. – 2-ге вид., переробл. і доп. / за ред. Л.О. Пучкова і Г.Г. Півняка. – 2-ге вид., перероб і доп. – Д.: НГУ, 2010. – Т.1–2.
- 6.5. Справочная книга по светотехнике [Текст] / под ред. Ю.Б. Айзенберга. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Знак, 1995. – 972 с.
- 6.6. Козловская В.Б. Электрическое освещение [Текст]: справочник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 255 с. – Веб-сторінка – <http://www.twirpx.com/file/160689/>
- 6.7. Семенов Б.Ю. Экономичное освещение для всех [Текст] / Б.Ю. Семенов. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 224 с – Веб-сторінка – <http://www.twirpx.com/file/197411/>.
- 6.8. Эффективное использование электроэнергии и топлива в угольной промышленности [Текст] / Н.И. Волощенко [и др.]; под ред. Э.П. Островского, Ю.П. Миновского.– М.: Недра, 1990.– 407 с.
- 6.9. Праховник А. В. Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергоснабжения [Текст] / А.В. Праховник. – К.: Освіта України, 2007. – 464 с.
- 6.10. Шидловський А.К. Енергоефективність та відновлювальні джерела енергії [Текст] / А.К. Шидловський. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2007.
- 6.11. Полулях К.С. Цифрові вимірювальні прилади [Текст] / К.С. Полулях.– Х.: НТУ "ХП", 2009. – 376 с.
- 6.12. Энергетический менеджмент [Текст] / А.В. Праховник, А.И. Соловей, В.В. Прокопенко и др. – К.: ІЕЕ НТУУ “КПІ”, 2001. – 384 с.

7. Проведення електромонтажних і налагоджувальних робіт, пускових випробувань, введення в дію обладнання СЕП: розробка проектів монтажу електроустаткування трансформаторних підстанцій, розподільних пристроїв, батарей конденсаторів, фільтрокомпенсувальних установок, кабельних та повітряних ЛЕП напругою вище 1000 В, щитів 0,38 кВ, силових та освітлювальних кабельних ліній, струмопроводів та електропроводок цехових мереж напругою до 1000 В, включаючи складання монтажних схем, приймально-здавальної та експлуатаційної документації; розробка проектів мобільних лабораторій для забезпечення регламентних налагоджувальних робіт і випробувань устаткування СЕП, включаючи регламентні розрахунки уставок пристроїв захисту, регуляторів, сигналізації.

Рекомендована література

- 7.1. Справочник по монтажу электроустановок промышленных предприятий [Текст]: в 2 кн. / под ред. В.В. Белоцерковца, В.И. Добрынина, В.Д. Никельберга. – М.: Энергоиздат, 1982. – Кн. 1–2.
- 7.2. Груба В.И. Монтаж и эксплуатация электроустановок [Текст]: учеб. для вузов / В.И. Груба, В.В. Калинин, М.И. Макаров. – М.: Недра, 1991. – 239 с.
- 7.3. Князевский Б.А. Монтаж и эксплуатация промышленных электроустановок [Текст] / Б.А. Князевский, Трунковский. – М.: Высшая школа, 1984. – 175 с.

8. Організація робіт з безпечної експлуатації, ремонту електрообладнання та пристроїв СЕП: складання графіків проведення планово-попереджувальних ремонтів обладнання; розробка інструкцій з технічного обслуговування, експлуатації та ремонту обладнання СЕП з урахуванням його технічних характеристик та правил забезпечення вибухо-, пожежо- та електробезпеки; розробка проектів з впровадження систем діагностики устаткування та режимів його роботи з метою забезпечення безаварійної експлуатації.

Рекомендована література

8.1. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів [Текст]: затв. М-вом палива та енергетики України 25.07.2006. – Веб-сайт: <http://zakon.nau.ua>.

8.2. Зюзин А.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок [Текст] / А.Ф. Зюзин. – М.: Высшая школа, 1980. – 367 с.

8.3. Электротехнический справочник [Текст]: в 3 т. / под ред. В.Г.Герасимова. – М.: Энергоатомиздат, 1985. Т. 1–3.

8.4. Експлуатація електроустановок [Текст] / Г.Г. Півняк, А.В. Журахівський, Г.А. Кігель та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2005. – 445 с.

9. Оперативні переключення в СЕП: розробка робочих експлуатаційних схем електричних з'єднань устаткування напругою до 1000 В і вище для нормальних режимів його роботи; складання планів проведення оперативних переключень у схемах СЕП при ліквідації наслідків аварійних ситуацій.

Рекомендована література

9.1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей [Текст]. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 352 с.

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ТА ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ СКЛАДОВИХ ТА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

2.1. Складові кваліфікаційної роботи бакалавра

Дипломний проект – це комплект технічної документації з кресленнями та пояснювальною запискою (ПЗ). Креслення виконують за стандартами ЕСКД (група стандартів «Единая система конструкторской документации») та СПДС (група стандартів «Система проектной документации для строительства»), що доповнюють стандарти системи ЕСКД. За бажанням можна також скористатися стандартом СВО НГУ НМЗ-05 (Нормативно-методичне забезпечення навчального процесу. / Упоряд.: В.О. Салов [та ін.]. – Д.: Національний гірничий університет, 2005. – 138 с.).

Зміст та склад креслень дипломного проекту регламентується вимогами стандарту ГОСТ 2.102–68 та повинен відповідати стадії проектування. Наприклад, для стадії «технічна пропозиція» до документації проекту за темою

«Удосконалення обліку електроенергії на РП-6 кВ системи електропостачання споживачів прилеглої до ТЕС селітебної території» обов'язково додається: а) план та розрізи РП-6 кВ з розташуванням розподільних шаф, б) принципова електрична схема РП з відгалуженнями до споживачів, в) схема електричних з'єднань устаткування РП, г) схема підключень пристроїв обліку в розподільних шафах, д) функціональна схема модернізованої системи обліку, яка включає нові пристрої обліку, позначення каналів зв'язку та віддалене обладнання диспетчерського пункту АСКОЕ ПТЕС, які дають повну уяву про прийняті згідно з ТЗ рішення з удосконалення обліку електроенергії на РП-6 кВ. Проте кількість обов'язкових креслень формату А1 в оригінальному виконанні має бути у межах 3–5.

Дипломна робота включає демонстраційний матеріал для доповіді на ДЕК та пояснювальну записку. Демонстраційний матеріал дипломної роботи може бути графічним (на папері, фольгах тощо), електронним (відеоматеріали, мультимедіа, презентації тощо), натурним (моделі стендів лабораторних робіт і устаткування тощо). Зміст демонстраційного матеріалу повинен відображувати оригінальні результати, які отримані при виконанні роботи.

Структура пояснювальної записки кваліфікаційної роботи умовно поділяється на вступну й основну частини та додатки.

Вступна частина:

- титульний аркуш;
- завдання на кваліфікаційну роботу;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних скорочень (при необхідності);
- вступ.

Основна частина:

- розділи кваліфікаційної роботи;
- висновок;
- список використаної літератури.

Додатки.

Правила оформлення пояснювальної записки детально викладені в стандарті СВО НГУ НМЗ-05, інформацію про який, крім бібліотеки, можливо знайти на офіційному веб-сайті Національного гірничого університету: веб-сайт: <http://www.nmu.org.ua>.

Нижче наведені деякі рекомендації щодо оформлення текстової частини пояснювальної записки.

Текстова частина пояснювальної записки має бути набрана та надрукована в текстовому редакторі версії Word 6.0 та вище на одному боці аркуша формату А4 (210 мм ×297 мм).

Кожний аркуш ПЗ дипломного проекту повинен мати рамку та основний напис. Основний напис (використовується «великий штамп», див. стандарт СВО НГУ НМЗ-05) виконується на першому аркуші кожної окремої частини (розділу) записки, включаючи реферат, зміст, вступ, висновки і перелік

посилань. На інших аркушах ПЗ записки використовують основний напис – «малий штамп». На титульному аркушеві та завданні основний напис не виконується.

Текст ПЗ дипломної роботи викладається на аркушах А4 без рамок і основного напису. При цьому пропонуються такі параметри форматування:

- орієнтація сторінки – книжкова;
- поля: ліве – 25, верхнє та нижнє – 20, праве – не менше 10 мм,
- шрифт – Times New Roman;
- кегль – 14 пт (для підписів до таблиць та рисунків – 12 пт);
- абзацний відступ – 1,25 см;
- інтервал 1,5;
- колонтитули: верхній – 1,25; нижній – 1,1;
- вирівнювання тексту – за шириною;
- вирівнювання заголовків – по центру;
- номер сторінок – правий верхній кут (з третьої сторінки, арабськими цифрами).

Текст основної частини дипломного проекту (роботи) повинен складатися з розділів та підрозділів. Підрозділи нумерують у межах розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу та номера підрозділу, відокремлених крапкою. Заголовки розділів (прописні літери) та підрозділів (прописна лише перша літера) друкують напівжирним шрифтом без крапки після відповідного номера і в кінці. Відстань між заголовком і подальшим та попереднім текстом має бути не менше двох інтервалів. Кожен розділ має починатися з нової сторінки.

Не можна залишати на сторінці назву підрозділу, якщо після неї розташовано менше двох рядків тексту.

Об'єм пояснювальної записки не повинен перевищувати 50 сторінок машинописного тексту, з яких, залежно від характеру КР, не менше 30–50 відсотків повинна займати розрахунково-аналітична частина.

Пояснювальна записка має бути переплетеною та мати жорстку палітурку.

2.2. Характеристика та вимоги до структурних елементів пояснювальної записки бакалавра

Титульний аркуш. Виконується за формою, яка наведена у додатку А.

Завдання на дипломний проект (роботу) бакалавра необхідно орієнтувати на вирішення діагностичних за класом задач, що потребують не тільки вибір, але й перетворення відомих методів вирішень для нових (нестандартних) умов.

Студент має можливість вільного вибору теми кваліфікаційної роботи. Тема вибирається за напрямками, позначеними вище.

Конкретизація теми кваліфікаційної роботи, визначення мети та завдань студент виконує разом з керівником в двотижневий строк після закінчення переддипломної практики. Мета роботи має бути чітко сформульована у вигляді одного речення і відображати напрям та очікувані результати відповідно до обраної теми.

Для досягнення мети завдання мають бути чітко визначеними і забезпечувати повноту вирішення певної виробничої задачі за обраним напрямом (професійною проблематикою). Не слід перевантажувати кваліфікаційну роботу великою кількістю завдань, достатньо 3–4 рівнозначних завдання, які поєднані однією метою і мають бути ґрунтовно вирішені й розкриті в пояснювальній записці та відображені у висновках.

Офіційно тему дипломного проекту (роботи), призначення керівника та термін виконання визначає наказ ректора університету, що відображається у документі «Завдання на дипломний проект (роботу)», додаток Б.

Зміна теми, керівника, уточнення назви роботи тощо здійснюється як виняток за погодженням сторін виключно за згодою завідувача кафедри та затверджується в установленому порядку.

Документом, що організує виконання КР, є календарний план-графік, який обговорюється з керівником та відображається в завданні. Це основа для самоконтролю і контролю виконання КР зі сторони керівника проекту (роботи).

Реферат – це коротке та стисле викладення змісту (сутності) роботи. Спочатку студент має навести вихідні дані ПЗ: кількість сторінок, ілюстрацій, таблиць, додатків, посилань на літературні джерела. Далі наводиться формулювання об'єкта, що розглядається, та мета кваліфікаційної роботи, потім викладаються отримані результати у вигляді декількох речень типу: «Розроблено принципову схему ...»; «Створено ..., що надає змогу скоротити витрати електроенергії»; «Визначено кількість та потужність...», в яких відображаються власні досягнення, тобто «родзинки» прийнятих рішень.

Наприкінці реферату великими літерами окремим рядком мають бути наведені ключові слова в називному відмінку, які характеризують суттєві сторони предмета розробки (5 – 10 слів.)

Реферат (abstract, summary) складається українською та англійською мовами. Український та англійський тексти друкуються на одній сторінці.

Зміст розміщують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки. У зміст включають усі розділи роботи, починаючи з «Переліку умовних скорочень» і закінчуючи «Додатками», у послідовності, яка наведена у підрозділі 2.1. У змісті, відповідно до тексту ПЗ, мають міститися номери розділів (технологічного, проектно-конструкторського, охорони праці, економічного або іншого їх складу) та підрозділів основної частини КР. Такі розділи, як «Вступ», «Висновки» та «Список використаної літератури» не нумерують і починають з нової сторінки. Номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розділених крапкою (наприклад, 1.1). Пункти нумерують арабськими цифрами у межах кожного підрозділу. Номер пункту

складається з номера розділу, підрозділу і пункту, розділених крапками (наприклад, 1.1.1).

Перелік умовних скорочень складається зі специфічних та загальноприйнятих для відповідної галузі знань скорочень (аббревіатур, символів тощо). Для того щоб професіонал будь-якої галузі знань, читаючи рукопис кваліфікаційної роботи, розумів використані скорочення, їх відповідний перелік оформлюють у вигляді словника: зліва скорочення, а справа – його розшифровка. Пояснення скорочення подають у тексті одразу після першого згадування. Якщо у тексті зустрічається менше трьох скорочень, перелік не складають.

Вступ. У вступній частині обов'язково дається обґрунтування актуальності теми, показується важливість та значимість того питання, вирішенню якого присвячена кваліфікаційна робота. Ознайомившись з об'єктом на переддипломній практиці, отримавши додаткову інформацію із виробничих звітів, галузевих нормативних матеріалів, літературних джерел тощо, студент дає коротку (декілька речень) характеристику стану об'єкта відповідно до питань, що пов'язані з наміченою для розв'язання темою, а також чітко і стисло зазначає недоліки і те, що, на його думку, потрібно зробити для їх усунення.

Наприкінці вступу з нового абзацу мають бути сформульовані та подані у вигляді окремих речень *мета та завдання* роботи. Зазвичай для цього використовують відомі шаблони: «*Враховуючи вищесказане, метою проекту (роботи) є ...*»; «*Для досягнення мети повинні бути вирішені такі завдання: ...*». Мета у КР має бути одна, завдань – декілька. Мінімальна кількість завдань повинна відповідати кількості розділів основної частини кваліфікаційної роботи або кількості змістовних етапів, за якими вирішується основна задача. Слід також пам'ятати, що на кожне поставлене у вступі завдання має бути дана чітка відповідь у висновках. Таким чином, кількість висновків не може бути меншою, ніж кількість завдань до роботи.

Якщо автор за темою КР має публікації або робив доповіді на наукових конференціях чи семінарах, то в завершальній частині вступу це засвідчується у тексті й зараховується як зовнішня незалежна рецензія.

Обсяг вступу до КР орієнтовно має становити одну-дві сторінки.

Висновки фактично розкривають сутність (є квінтесенцією) кваліфікаційної роботи. Мета висновків – дати відповіді на завдання поставлені у «Вступі». Висновки формулюють у вигляді окремих лаконічних, а головне, конкретних тверджень.

Важливо усвідомити, що кожне поставлене у «Вступі» завдання має бути підсумоване принаймні одним висновком. Кожен висновок повинен мати свій номер і починатися з нового абзацу. Нумерація висновків виконується арабськими цифрами.

Список використаної літератури – це перелік видань та інших ресурсів, на які є посилання у тексті. Бібліографічний опис має бути повним і обов'язково пронумерованим.

Кожне джерело описується відповідно до правил оформлення бібліографічної інформації та за вимогами стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1 – 2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис.

Додатки. Якщо КР доповнена кількістю допоміжного матеріалу (проміжні математичні викладки, комп'ютерні програми, допоміжні таблиці або ілюстрації, нормативні документи тощо), його виносять у «Додатки», а в тексті роблять посилання на них. Додатки не враховуються в загальний обсяг КР. Позначаються додатки великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Е, Є, І, Ї, И, Й, О, Ч, Ь. Першим серед додатків пояснювальної записки розміщується додаток «Відомість матеріалів дипломного проекту (роботи)» під літерою «А» (див. стандарт СВО НГУ НМЗ – 05). Далі під відповідними літерами йдуть календарний план-графік, інші додатки, включаючи відгуки консультантів розділів, керівника кваліфікаційної роботи, рецензію з підприємства, кафедри або випуску зі студентської наукової конференції, наукового семінару тощо, де проводилося публічне обговорення кваліфікаційної роботи або її змістовних частин.

Кожен додаток слід починати з нової сторінки. За необхідності текст додатка можна поділяти на розділи. У цьому разі перед кожним номером розділу ставлять літеру – позначення додатка і крапка, наприклад, Б.1, Б.2, В.1 тощо. Нумерація формул, таблиць і рисунків у кожному з додатків має бути самостійною. Для посилання на додатки в тексті роботи використовують скорочене слово «дод.» з позначенням його номера (літери), наприклад «дод. А»; «дод. Б.1». У повторних посиланнях на додатки їх вказують в круглих дужках – (див. дод. А).

3 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Підготовлений дипломний проект (робота) має бути публічно захищений на засіданні Державної екзаменаційної комісії (ДЕК). На засідання ДЕК направляються лише ті КР, які мають відгук керівника та рецензію. Допуск до захисту надає завідувач кафедри систем електропостачання (СЕП).

Процедура захисту дипломного проекту (роботи) відбувається перед аудиторією на засіданні ДЕК і досить чітко регламентована. Студенту для доповіді надається до 10 хвилин, протягом яких він повинен ознайомити членів ДЕК і слухачів з результатами роботи. Після закінчення доповіді члени ДЕК задають студенту питання щодо обговорюваної теми, на які він має дати відповіді.

Оцінка роботи відбувається комплексно, враховуючи такі моменти:

- знання з фаху та зокрема з предмету розроблення;
- загальна ерудиція, грамотність та мовна культура;
- оцінка керівника;

- оцінка рецензента;
- оцінка відповідей на подані запитання;
- якість оформлення креслень та демонстраційних матеріалів та уміння оперувати ними під час відповідей;
- якість оформлення пояснювальної записки.

Доповідь слід ретельно готувати та проголошувати за відповідними принципами і в наведеній далі послідовності. Спочатку проголошується тема роботи та об'єкт, до якого вона має відношення. Потім коротко викладається актуальність теми, мета та завдання для її досягнення. Далі доповідач формулює окремі задачі, аргументує вибрані ним методи їх вирішення та дані про кількісні та якісні результати. Закінчується доповідь поданням загальних висновків. На завершення виступу доцільно подякувати присутнім за увагу, а керівникові, колегам і рецензентові – за допомогу та корисні зауваження.

Бажано підготувати повний текст доповіді, хоча при її проголошенні слід намагатися не читати текст, а розповідати про здобуті результати (моделі, технічні рішення, рекомендації тощо).

Доповідь не варто переобтяжувати зайвими деталями та дрібницями. Треба акцентувати увагу на основних найбільш значущих і цікавих рішеннях. Суть рішень завжди краще і простіше з використанням ілюстративного матеріалу (діаграми, графіки і т.п.). Цифровий матеріал взагалі «на слух» сприймається погано. Ілюстрації можуть стати також у пригоді і під час відповіді на запитання. Для того, щоб присутні в залі засідань чи аудиторії могли легко прочитати написане на плакаті, висота літер повинна бути щонайменше 24 мм, а цифр – 32.

Супроводжувати свій виступ можна демонстрацією фоліограм, слайдів або презентацій за допомогою мультимедійного проектора.

Для доповіді при захисті дипломного проекту досить використати 3–5 суттєвих креслень. Для дипломної роботи – 5–7 графіків, діаграм тощо.

Необхідно пам'ятати, що, виголошуючи доповідь, треба звертатися безпосередньо до аудиторії. Краще зосередитися на членах ДЕК і присутніх викладачах та студентах, які уважно слухають вашу доповідь.

4. ОСОБЛИВОСТІ ВИМОГ ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СПЕЦІАЛІСТА

4.1. Об'єкт кваліфікаційної роботи спеціаліста

За складністю завдання кваліфікаційна робота спеціаліста має містити переважну більшість евристичних задач.

Об'єктом кваліфікаційної роботи (об'єктом діяльності) фахівця зі спеціальності «Електротехнічні системи електроспоживання», як і для бакалавра відповідного напрямку, вважаються електротехнічні комплекси і системи, з яких найбільш поширеними є системи електропостачання (СЕП) і електроспоживання, та процеси, що в них відбуваються (електромагнітні,

електромеханічні, теплові та ін.). Проте **метою (предметом)** вирішення є не окреме виробниче завдання, а комплексна задача з чисельними взаємозв'язками між складовими виробництва та режимами роботи систем електропостачання й електроспоживання, що потребує відповідних знань про різноманітність властивостей об'єкта та вміння урахувати їх для досягнення поставленої мети.

Наприклад, щоб вирішити комплексну задачу зі створення системи електропостачання окремого виробничого об'єкта, потрібно враховувати одночасно вимоги до надійності електропостачання, електромагнітної сумісності, безпеки, а також зміну цих показників залежно від структури і параметрів системи та складу струмоприймачів. Це перетворює завдання в комплексну проблему, розв'язання якої потребує професійних компетенцій у поєднанні з проблемно-орієнтованими методами аналізу та синтезу складних систем.

Другий приклад – це задача забезпечення електромагнітної сумісності в системі електропостачання з потужними перетворювачами енергії. Її вирішення переростає в декілька складних завдань: розрахунок вищих гармонік, визначення їх впливу на енергетичні показники устаткування СЕП, освітлення, системи захисту та суміжні процеси й обладнання, можливість виникнення резонансних явищ в СЕП, вибір параметрів відповідних пристроїв для нормалізації якості електроенергії у споживача тощо. Таким чином, урахування всіх виниклих при вирішенні завдання взаємозв'язків потребує глибоких знань як з електротехніки, так і з технологій відповідного виробництва.

4.2. Тематика дипломних проектів та робіт спеціаліста

Формування проблематики виконано на основі аналізу та узагальнення професійних функцій ОКХ спеціаліста та її обговорення широким колом професорів та викладачів кафедри СЕП.

Зрештою сформульовані наведені нижче загальні напрями для вибору і конкретизації тем дипломних проектів (робіт) освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст», які для свого вирішення потребують розв'язання переважної більшості евристичних за рівнем складності задач.

1. Розробка систем електропостачання з наперед заданими властивостями для підприємств, виробництв аграрно-промислового комплексу (АПК), міст та мегаполісів.

2. Реконструкція систем електропостачання підприємств та виробництв з урахуванням тенденцій на застосування енергозбережного устаткування.

3. Управління системами електропостачання та електроспоживання.

4. Впровадження новітніх систем передачі електроенергії, особливості режимів їх роботи та техніко-економічні показники.

5. Побудова та реконструкція проектів електричної частини електростанцій та підстанцій.

6. Компенсація реактивних навантажень та зниження перетоків реактивної енергії.

7. Розробка та розрахунки характеристик та уставок релейного захисту й автоматики устаткування систем електропостачання із застосуванням комп'ютерних та інформаційних технологій.

8. Енергозбереження при виробленні, передачі, перетворенні та використанні електроенергії.

9. Моніторинг та діагностика устаткування систем електропостачання.

10. Методи та способи забезпечення надійності систем електропостачання.

11. Забезпечення електромагнітної сумісності в системах електропостачання з нелінійними, ударними та несиметричними навантаженнями.

12. Шляхи створення інтелектуалізованих систем електропостачання.

4.3 Методичні рекомендації та вимоги до змісту та оформлення кваліфікаційної роботи спеціаліста

Складові кваліфікаційної роботи спеціаліста (технічна документація та пояснювальна записка для дипломного проекту або демонстраційний матеріал для доповіді та пояснювальна записка для дипломної роботи) та вимоги до структурних елементів пояснювальної записки (титульний аркуш, завдання на кваліфікаційну роботу, реферат, зміст, перелік умовних скорочень вступ, розділи кваліфікаційної роботи, висновок, список використаної літератури, додатки) за формою аналогічні складовим кваліфікаційної роботи бакалавра. Різниця полягає лише у рівні вимог до змісту (див. вище) та обсягу деяких структурних елементів ПЗ, наприклад:

– об'єм пояснювальної записки має бути близько 60 – 70 сторінок машинописного тексту, з яких не менше 40 – 60 відсотків повинна займати розрахунково-аналітична частина;

– кількість оригінальних креслень на листах формату А1 для дипломного проекту має бути в межах 4–5; кількість графіків, діаграм тощо повинна бути достатньою для розкриття сутності теми дипломної роботи, але не менше 9 – 12 змістовних слайдів;

– список використаної довідкової та нормативної літератури залежить від обраної теми проекту (роботи) і складається студентом наприкінці оформлення роботи. Він звичайно ширше, ніж у кваліфікаційній роботі бакалавра. В той же час увага в цьому питанні повинна зосереджуватися на використанні нормативної літератури, яка необхідна для обґрунтованого прийняття рішень при розкритті комплексної теми. Наприклад, для виконання комплексного завдання з компенсації реактивних навантажень – це «Методика начислення

плати за перетоки реактивної електроенергії между електропередающей организацией и ее потребителями. Утверждена приказом Минтопэнерго Украины 17 января 2002 № 19»; для вирішення завдань з побудови графіків обмежень потужності й електричної енергії та аварійних відключень навантажень відповідних споживачів необхідно використовувати нормативний документ «Инструкция о порядке составления акта экологической, аварийной и технологической брони электроснабжения потребителя. Утверждена приказом Минтопэнерго Украины 19 января 2004 № 26» і т.п.;

– при розробці проектів побудови або реконструкції систем електропостачання рекомендується також звертатися до мережі Internet на веб-сайти виробників сучасного устаткування для систем електропостачання, тобто використовувати як сучасні вимоги до об'єктів, які проектуються, так і сучасне устаткування та пристрої.

Таким чином, оформлення кваліфікаційної роботи спеціаліста здійснюється за такими ж правилами, що і дипломного проекту (роботи) бакалавра.

4.4. Методичні рекомендації до захисту кваліфікаційної роботи спеціаліста

Процедура захисту дипломного проекту (роботи) спеціаліста відбувається перед аудиторією на засіданні ДЕК і досить чітко регламентована, тому вимоги до підготовки й захисту дипломного проекту (роботи) спеціаліста аналогічні вимогам до підготовки і захисту дипломного проекту (роботи) бакалавра.

Особливістю є те, що під час захисту дипломного проекту досить використати 4 – 5 суттєвих креслень. Для доповіді змісту дипломної роботи використовуються презентації та роздавальний матеріал з графіками, діаграмами тощо, які в сукупності повинні відображати сутність роботи.

Слід ураховувати, що в обох випадках на доповідь відводиться близько 10 – 15 хвилин.

ДОДАТОК А
Титульний аркуш кваліфікаційної роботи бакалавра

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
ДЕРЖАВНИЙ ВНЗ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Електротехнічний факультет
Кафедра *систем електропостачання*
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

дипломного проекту

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

напряму *6.050701 Електротехніка та електротехнології*

на тему: **«Удосконалення обліку електроенергії на РП-6 кВ системи електропостачання споживачів прилеглої до Придніпровської ТЕС селітебної території»**

Виконавець: _____ О.С. Красільна
(підпис)

Керівник та консультанти	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
проекту	Заїка В.Т.	<i>Відмінно</i>	Підпис
розділів:			
Технологічний	Заїка В.Т.	<i>Відмінно</i>	Підпис
Проектно-конструкторський	Заїка В.Т.	<i>Відмінно</i>	Підпис
Охорона праці	Шереметьєва І.В.	<i>Відмінно</i>	Підпис
Економічний	Фрундін В.Ю.	<i>Добре</i>	Підпис
Рецензент	Шабленко Є.Ю. (Нач. цеху РЗ і А ПТЕС)	<i>Відмінно</i>	Підпис
Нормоконтролер	Волотковська Н.С.	<i>Добре</i>	Підпис

Дніпропетровськ
2012

ДОДАТОК Б
Завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра

ЗАТВЕРДЖЕНО
завідувач кафедри СЕП,
академік НАН України
Г.Г. Півняк

(підпис)

7.02.2012 р.

ЗАВДАННЯ
на дипломний проект
бакалавра
освітньо-кваліфікаційний рівень

студенту групи ЕП-09 *Красильній Олесі Сергіївні*

Тема дипломного проекту: **«Удосконалення обліку електроенергії на РП-6 кВ системи електропостачання споживачів прилеглої до ТЕС селітебної території»**

затверджена наказом ректора

Державного ВНЗ «НГУ» від 7.02.2012 № _____

Розділ	Зміст завдання	Термін виконання
Технологічний	<i>За даними виробничої та переддипломної практик побудувати графіки навантажень режимних діб та визначити вплив їх нерівномірності на рівень похибки обліку електроенергії споживачів селітебної території ПТЕС</i>	9.04.12– 15.04.12 р
Проектно-конструкторський	<i>Розробити <u>технічні пропозиції</u> щодо оснащення розподільних шаф РП-6 кВ сучасними пристроями обліку, які забезпечують зменшення похибки вимірювання при суттєво нерівномірному графіку електроспоживання та передачу сигналів з РП-6 кВ на диспетчерський пункт АСКОЕ ПТЕС</i>	16.04.12 29.04.12 р.
Охорона праці	<i>Розробити та обґрунтувати заходи щодо безпечного монтажу пристроїв обліку</i>	30.04.12 2.05.12 р.
Економічний	<i>Виконати розрахунки економічного ефекту, що має бути досягнутий при впровадженні технічних пропозицій</i>	3.05.2012 6.05.12 р.

Завдання видав

(підпис)

В.Т. Заїка

Дата видачі завдання: 10.02.2012 р.

Термін подання дипломного проекту до ДЕК 07.05.2012 р.

Заїка Володимир Терентійович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ ТА РОБІТ
для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня *«бакалавр»*
за напрямом підготовки 050701 Електротехніка та електротехнології
та рівня *«спеціаліст»* за спеціальністю «Електротехнічні системи
електроспоживання»

Редактор Ю.В. Рачковська

Підписано до друку 27.01.12. Формат 30x42/4.
Папір офсет. Ризографія. Ум.-друк. арк. 1,3.
Обл.-вид. арк. 1,3. Тираж 100 пр. Зам. № .

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.