

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до написання та оформлення кваліфікаційних робіт
за першим і другим рівнями вищої освіти
для бакалаврів і магістрів спеціальностей

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(освітні програми «Електричний транспорт», «Електричні
системи і комплекси транспортних засобів», «Мікропроцесорні
системи керування електроприводами транспортних засобів» та
«Автоматизовані системи електропостачання») і
273 «Залізничний транспорт»
(освітня програма «Електровози та електропоїзди»)
денної та заочної форм навчання

Харків 2017

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри ЕТЕМ 27 лютого 2017 р., протокол №8.

У методичних вказівках наведені відомості про зміст та методику виконання кваліфікаційної роботи.

Рекомендуються для бакалаврів і магістрів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (освітні програми «Електричний транспорт», «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Мікропроцесорні системи керування електроприводами транспортних засобів» та «Автоматизовані системи електропостачання») і 273 «Залізничний транспорт» (освітня програма «Електровози та електропоїзди») денної та заочної форм навчання.

Укладач:

старш. викл. В.П. Нерубацький

Рецензент

проф. О.С. Крашенінін

ЗМІСТ

Вступ	4
1 Цілі та завдання атестації здобувачів вищої освіти	6
2 Види кваліфікаційних робіт	7
3 Організація робіт з виконання кваліфікаційної роботи	8
4 Обов'язки керівника кваліфікаційної роботи	9
5 Тематика кваліфікаційних робіт	11
6 Структура кваліфікаційної роботи	13
7 Зміст і структура розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	15
8 Основні вимоги до оформлення розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	16
9 Основні вимоги щодо оформлення графічної частини кваліфікаційної роботи	23
10 Порядок подання до захисту кваліфікаційної роботи в електронному вигляді	26
Список літератури	27
Додатки	28

ВСТУП

Однією з форм самостійної творчої роботи студентів є виконання ними кваліфікаційних робіт.

Кваліфікаційна робота – головна, завершальна, самостійна робота, в якій студент повинен проявити свої здібності в зборі, обробці та використанні матеріалів для написання роботи і показати вміння аналізувати варіанти рішень реальних проектних і конструкторсько-технологічних розробок з точки зору їх технічної і економічної доцільності.

Кваліфікаційна робота являє собою закінчену інженерну роботу, виконану відповідно до навчального плану і присвячену важливій для виробництва, актуальній або перспективній задачі, як в конструкторсько-технологічному напрямку, так і в напрямку організації та проведення наукових досліджень і проектування виробничих ділянок. У кожній кваліфікаційній роботі повинні міститися розробки теоретичних і практичних питань теми.

Виконання кваліфікаційної роботи передбачає:

1) використання комп'ютеризованих систем автоматизованого проектування (CAD), виготовлення (CAM) та інженерних розрахунків (CAE);

2) теоретичне обґрунтування прийнятих рішень в процесі виконання проектно-конструкторських та дослідницьких робіт;

3) використання базових знань з фізики, вищої математики та теоретичних основ електротехніки для вирішення практичних задач в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;

4) використання професійних знань з електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг для вирішення практичних задач в галузі електроенергетики;

5) використання знань з метрології та електричних вимірювань, теорії автоматичного керування, релейного захисту та автоматизації енергосистем для вирішення задач оптимізації, керування та захисту в електроенергетиці;

6) використання знань з теорії електричних машин, апаратів та електроприводу для вирішення практичних задач в галузі електроенергетики та електромеханіки;

7) дотримання в проектах електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування стандартів, норм і технічних умов;

8) використання сучасних методів розрахунку, проектування та аналізу роботи електроенергетичних та електромеханічних систем;

9) визначення і забезпечення оптимальних та енергоефективних режимів роботи електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування;

10) складання і оформлення оперативної та іншої документації, передбачену правилами експлуатації устаткування і організації роботи на об'єктах електроенергетики, електромеханіки;

11) дотримання вимог правил техніки безпеки на підприємствах електроенергетичного та електромеханічного комплексу;

12) вивчення та аналіз науково-технічної інформації в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки;

13) комп'ютерне моделювання режимів роботи електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання;

14) проведення експериментальних досліджень режимів роботи електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання;

У методичних вказівках розглянуті мета і завдання атестації здобувачів вищої освіти, формування тем кваліфікаційних робіт, їх зміст, орієнтовні терміни і трудомісткість розробки розділів, склад і послідовність робіт з оформлення та захисту кваліфікаційних робіт.

Методичні вказівки дозволяють забезпечити єдність вимог, що пред'являються до змісту, якості та оформлення кваліфікаційних робіт.

1 ЦІЛІ ТА ЗАВДАННЯ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Мета атестації здобувачів вищої освіти полягає в отриманні навичок самостійного розв'язання інженерних завдань при розробці, експлуатації, технічному обслуговуванні, модернізації та ремонті електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання. Написання кваліфікаційної роботи повинно поглиблювати, узагальнювати і закріплювати знання, отримані студентами за час навчання в університеті.

У процесі написання кваліфікаційної роботи ставляться наступні завдання:

1) показати здатність майбутнього фахівця до самостійного аналізу оцінки сучасного стану поставлених перед ним проблем виробництва і ремонту та вирішення актуальних питань перспективного розвитку на основі наукової і патентної інформації;

2) ознайомитися з сучасними методами ведення інженерного пошуку, моделювання та дослідження процесів і систем виробництва;

3) закріпити навички по використанню електронно-обчислювальної техніки для вирішення технологічних, проектних і конструкторських завдань з виробництва і ремонту електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання;

4) освоїти практичні навички щодо розташування та проектування виробничих ділянок, цехів і підприємств;

5) оволодіти методами забезпечення виробничої та екологічної безпеки при виконанні проектно-технологічних і конструкторських робіт;

6) закріпити навички по роботі з нормативно-технічною документацією;

7) освоїти техніко-економічний аналіз прийнятих інженерних рішень по виробництву і ремонту електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання;

8) удосконалювати уміння логічно обґрунтовувати і захищати розроблені інженерні рішення.

Кваліфікаційна робота виконується на основі глибокого вивчення наявної літератури по темі проекту і самостійного творчого аналізу накопиченого в виробництві досвіду.

Вивчення літератури, обробку дослідного матеріалу і наукове дослідження окремих питань по темі кваліфікаційної роботи студент може проводити завчасно на виробничих практиках, в процесі виконання навчальної, науково-дослідної роботи та курсового проектування (курсний проект може бути складовою частиною кваліфікаційної роботи).

Кваліфікаційна робота може виконуватися в університеті, на виробництві або ремонтному підприємстві (депо, тягова підстанція тощо), в науково-дослідній установі або в проектній організації.

За прийняті в кваліфікаційній роботі рішення та за достовірність і правильність всіх наведених в ньому даних відповідальність несе студент – автор кваліфікаційної роботи.

2 ВИДИ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

2.1 Індивідуальні кваліфікаційні роботи

Індивідуальні кваліфікаційні роботи присвячені розв'язанню локальних інженерних завдань, таких як:

- конструювання окремих пристроїв;
- застосування нових принципів або фізичних ефектів в системах електричного транспорту і на підприємствах електроенергетичного та електромеханічного комплексу, промислових об'єктах залізничної галузі;
- зміна конструкції існуючого технічного засобу з метою підвищення надійності, ефективності та здешевлення.

2.2 Комплексні кваліфікаційні роботи

Комплексні кваліфікаційні роботи присвячені розробці декількох взаємопов'язаних інженерних завдань, об'єднаних єдиною метою. При цьому можливі поєднання двох і більше кваліфікаційних робіт, в яких розробляється:

- комплекс технічних засобів для досягнення єдиної мети;
- ряд технологічних процесів обслуговування і ремонту транспортних засобів, об'єктів залізничного господарства;

- технічні засоби і технологічні процеси для досягнення єдиної мети;

- технічні засоби, технологічні процеси, методи організації експлуатації для досягнення поставленої мети.

2.3 Комплексні міжкафедральні кваліфікаційні роботи

Комплексні міжкафедральні кваліфікаційні роботи присвячені розробці взаємопов'язаних інженерних завдань за профілями різних кафедр. При цьому можливі поєднання двох і більше кваліфікаційних робіт, що розроблюють різні сторони одного і того ж об'єкту:

2.4 Комплексні міжвузівські кваліфікаційні роботи

Комплексні міжвузівські кваліфікаційні роботи присвячені розробці великих проблем залізничного господарства за профілями різних ВНЗ. При цьому можливі поєднання декількох кваліфікаційних робіт за декількома спеціальностями, які вирішують різні цілі єдиної проблеми.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ З ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Забезпечення планових термінів виконання і високої якості кваліфікаційної роботи у вирішальній мірі залежить від того, наскільки активно буде працювати студент.

Тема і завдання на кваліфікаційну роботу видаються студентам перед направленням на переддипломну практику.

При розробці теми кваліфікаційної роботи необхідно враховувати спеціальні дисципліни, що вивчалися студентами та за якими вони виконували курсові проекти (роботи).

Даний підхід передбачає використання наскрізного проектування, заснованого на послідовній розробці окремих складових частин кваліфікаційної роботи. Ці частини повинні бути взаємопов'язані з загальними цілями і вирішуваними завданнями, які потім можуть бути реалізовані при виконанні кваліфікаційної роботи з певної теми.

Якщо студенти беруть участь у виконанні науково-дослідної роботи (НДР), то тема кваліфікаційної роботи може бути сформульована раніше і скоригована перед проходженням

переддипломної практики. Тема і завдання на дипломне проектування подаються на затвердження завідувачу кафедри.

Кожен студент розробляє роботу самостійно при відповідній консультації керівника кваліфікаційної роботи від кафедри.

Приступаючи до виконання кваліфікаційної роботи, студент за допомогою керівника складає календарний графік роботи, в якому зазначаються черговість і терміни виконання її окремих частин.

Виконання графіка написання кваліфікаційної роботи щотижня контролюється керівником роботи. Двічі протягом терміну дипломного проектування якість і обсяг виконаної кожним студентом роботи перевіряє комісія кафедри. Результати контролю повідомляються в деканат.

Оцінка ходу дипломного проектування здійснюється у відсотках виконання загального обсягу кваліфікаційної роботи.

При виконанні кваліфікаційної роботи в обсязі менше 85 % на момент початку роботи ДЕК студент до її захисту не допускається.

Загальне керівництво дипломним проектуванням здійснює керівник кваліфікаційної роботи.

4 ОBOB'ЯЗКИ КЕРІВНИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Керівник кваліфікаційної роботи:

1) видає завдання на дипломне проектування, затвержене завідувачем кафедри;

2) надає студенту допомогу в розробці календарного графіка роботи на весь період дипломного проектування із зазначенням черговості виконання окремих етапів роботи;

3) рекомендує студенту основну літературу, довідкові та архівні матеріали, типові проекти та інші джерела по темі;

4) проводить за розкладом систематичні консультації зі студентом;

5) перевіряє виконання роботи;

6) складає відгук, в якому повинна бути оцінка результатів виконаної студентом роботи по всіх частинах кваліфікаційної роботи;

7) організовує рецензування закінченої кваліфікаційної роботи;

8) представляє письмовий відгук завідувачу кафедри для вирішення питання про допуск студента до захисту.

З окремих питань кваліфікаційної роботи призначаються консультанти, які здійснюють методичний контроль виконання студентами наступних завдань:

- економічну оцінку прийнятих проектних рішень студенти виконують, користуючись консультацією фахівців з економіки в області виробництва, технічного обслуговування та поточного ремонту електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання.

Всі графічні роботи і розрахунково-пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи повинні бути підписані керівником роботи і відповідними консультантами. Висновок про готовність кваліфікаційної роботи і допуск її до захисту має бути отримано на основі відгуку керівника за три дні до початку роботи ДЕК.

Виконану кваліфікаційну роботу студент представляє на нормоконтроль і потім на перегляд та затвердження завідувачу кафедри або уповноваженим ним особами на підставі відповідного наказу.

Всі кваліфікаційні роботи, допущені до захисту, підлягають рецензуванню. Декан факультету затверджує склад рецензентів з числа найбільш кваліфікованих керівників і інженерів виробничих підприємств, фахівців науково-дослідних проектних організацій (за поданням завідувача випускової кафедри).

Приклад бланку направлення на рецензію і її зміст представлені в Додатку 1.

Захист кваліфікаційних робіт починається за 2-3 тижні до закінчення семестру.

Графік захисту складається відповідно до термінів виконання робіт, зазначеними в завданнях на дипломне проектування і в індивідуальних графіках виконання робіт, і завчасно доводиться для широкого загалу.

Для викладу суті кваліфікаційної роботи студенту надається 7 хв. При цьому студент повинен висвітлити основні питання, що вирішувалися в роботі: дослідні, технологічні, проектні та техніко-економічні.

Особливо слід акцентувати питання виконаних розробок в кожній частині кваліфікаційної роботи, що носять принциповий характер і мають практичну значимість для перспективного розвитку виробничих і ремонтних підприємств електроенергетичного та електромеханічного комплексу. Необхідно чітко виділити все нове, що запропоновано самим студентом, зупинитися на технічному та економічному обґрунтуванні прийнятих у роботі рішень.

Захист комплексної кваліфікаційної роботи починає студент – ведучий роботи. Він висвітлює загальні для всієї теми питання і виконаний особисто ним обсяг роботи:

1) аналіз сучасного стану виробництва, пов'язаного з темою роботи;

2) актуальність вирішуваних завдань і необхідність їх комплексного вирішення;

3) методика і організацію виконання роботи;

4) отримані результати по своїй частині роботи.

Слідом за цим у логічній послідовності захищають свої проекти інші співавтори комплексної кваліфікаційної роботи.

Листи графічної частини комплексної кваліфікаційної роботи вивішують перед початком захисту першого студента або демонструють у вигляді презентації в процесі захисту.

Після закінчення доповіді члени комісії задають студентам питання за змістом роботи. Після відповідей на питання захист вважається закінченим, і комісія визначає оцінку кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційні роботи, що мають практичний інтерес, можуть передаватися в промисловість або в науково-дослідні та проектно-технологічні організації для використання на підставі відповідного листа цих організацій.

Після захисту кваліфікаційна робота передається на зберігання до архіву кафедри.

5 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ

Тематика написання кваліфікаційних робіт розробляється кафедрою і затверджується наказом ректора університету.

Тематика кваліфікаційних робіт повинна відображати актуальність вирішення завдань, які спрямовані на підвищення ефективності функціонування проєктованого об'єкта, поліпшення якості продукції, що випускається, і забезпечення вимог щодо безпеки її використання. Теми кваліфікаційних робіт повинні базуватися на сучасному стані виробництва і перспективі його розвитку. При розробці тем кваліфікаційних робіт необхідно враховувати пропозиції діючих підприємств і проєктних організацій.

Студенти мають право вибрати тему кваліфікаційної роботи з числа рекомендованих кафедрою або запропонувати для розробки свою тему, яка повинна відповідати профілю підготовки фахівців з виробництва і ремонту електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання. Підставою для розробки тем кваліфікаційних робіт можуть служити:

- 1) плани перспективного розвитку підприємств;
- 2) тематичні плани підприємств щодо вдосконалення організації та технології об'єктів виробництва і ремонту;
- 3) плани по раціоналізаторській і винахідницькій роботі, пов'язані з модернізацією існуючих засобів технологічного оснащення виробничих і ремонтних підприємств;
- 4) тематичні плани проєктних організацій та ін.

Тематика кваліфікаційних робіт включає в себе вирішення наступних основних завдань:

- 1) проєктування технологічних процесів;
- 2) проєктування підрозділів підприємств (цехів, дільниць) з виробництва та ремонту електроенергетичного, електротехнічного чи електромеханічного обладнання;
- 3) реконструкція діючих підприємств (цехів, дільниць) з метою підвищення виробничої потужності або впровадження нових методів організації виробництва і прогресивних технологічних процесів;
- 4) проєктування окремих цехів (ділянок) для діючих підприємств з виробництва та ремонту електроенергетичного, електротехнічного чи електромеханічного обладнання;
- 5) проєктування поточно-механізованих або автоматизованих ліній по виготовленню і відновленню деталей, збірці

(розбиранню) складальних одиниць і агрегатів електроенергетичного та електромеханічного комплексів;

б) проектування (модернізація) технологічного обладнання або оснащення для виготовлення і ремонту деталей, складальних одиниць і агрегатів електроенергетичного та електромеханічного комплексів;

7) розробка науково-дослідних тем, що входять в план наукової роботи кафедри.

У кожному розроблювану тему кваліфікаційної роботи включається наступний комплекс вирішуваних питань:

1) результати дослідницької роботи студентів;

2) проектування технологічних процесів;

3) розробка конструкцій технологічного обладнання або оснащення;

4) проектування ділянки (цеху) з розміщенням на ньому використовуваного обладнання та організаційного оснащення;

5) розрахунки техніко-економічної ефективності всіх технологічних, конструкторських і проектних рішень.

З урахуванням особливостей конкретного змісту роботи, допускається варіантність комплексу розроблюваних питань. При цьому можуть включатися додаткові питання або окремі з перерахованих питань замінюватися іншими.

6 СТРУКТУРА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У кожній кваліфікаційній роботі містяться результати розробки теоретичних і практичних питань теми.

Оскільки кваліфікаційна робота спрямована на вирішення інженерних питань, то до неї входять наступні частини.

6.1 Дослідницька частина

У дослідницькій частині роботи наводяться такі матеріали:

1) обґрунтування необхідності розробки роботи або її окремих питань;

2) відомості та висновки з аналізу патентної і літературної інформації про сучасний стан розглянутого питання;

3) мета, завдання та методика дослідження, план його проведення та збору необхідних статистичних даних;

4) отримані результати дослідження та прийняті методи для їх обробки;

5) факти та висновки по проведеним дослідженням;

б) техніко-економічний аналіз різних варіантів конструкторських, технологічних і проектних рішень, що розглядаються в роботі;

7) аналіз нормативно-технологічної документації з оцінки безпеки застосування продукції транспортного виробництва.

Результати виконаного дослідження становлять наукову основу для прийняття інженерних рішень в технологічній частині кваліфікаційної роботи.

6.2 Технологічна частина

У технологічній частині наводяться такі матеріали і результати:

1) аналіз діючих технологічних процесів;

2) формування маршруту і варіанти реалізації розроблених технологічних процесів.

6.3 Економічна частина

У цій частині дається техніко-економічна оцінка розроблених технологічних і проектних рішень, виконана студентом при консультаціях з фахівцями з економіки виробництва.

Повністю оформлена кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічного матеріалу.

6.4 Графічна частина

В графічній частині роботи представляються: креслення, графіки, схеми, таблиці, плани розміщення обладнання, діаграми, карти ескізів і т. п., виконані на креслярському папері формату А1 (841×594). Графічна частина роботи повинна містити матеріал, необхідний для ілюстрації актуальності і практичної значущості розв'язуваної задачі, а також розроблені технологічні та проектні рішення:

1) методи і результати проведених досліджень;

2) прийняті технологічні рішення;

3) результати розрахунків техніко-економічної ефективності розроблених проектних рішень.

Послідовність виконання та подання розроблених частин кваліфікаційної роботи визначається її керівником і студентом (виконавцем) на підставі змісту обраної теми.

7 ЗМІСТ І СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У розрахунково-пояснювальній записці в короткій і чіткій формі повинні міститися такі матеріали:

- 1) актуальність вирішуваних завдань в рамках теми роботи;
- 2) обґрунтування необхідності проведення досліджень і використання для цієї мети відповідних методів;
- 3) опис проведених досліджень і отриманих результатів розрахунків, їх аналіз і висновки по ним;
- 4) опис, розрахунки та документи за технологічними процесами;
- 5) розрахунки по техніко-економічній ефективності всіх проектних рішень.

Основні положення розрахунково-пояснювальної записки повинні ілюструватися таблицями, розрахунковими і конструктивними схемами, діаграмами, графіками, програмами розрахунків на ЕОМ, фотографіями та іншими матеріалами.

Орієнтовна структура розрахунково-пояснювальної записки:

- 1) титульний лист з висновком кафедри про допуск кваліфікаційної роботи до захисту;
- 2) завдання на виконання кваліфікаційної роботи;
- 3) коротка анотація (реферат) роботи з переліком основних розробок, виконаних студентом;
- 4) зміст роботи з послідовним перерахуванням заголовків розділів, підрозділів, додатків і сторінок;
- 5) вступ;
- 6) структурні частини кваліфікаційної роботи (дослідницька, технологічна, проектна, виробнича, економічна) черговість представлення частин кваліфікаційної роботи визначається її сутністю;
- 7) висновок до кваліфікаційної роботи;
- 8) список використаних джерел;
- 9) додатки.

До розрахунково-пояснювальної записки додаються відгук керівника про роботу студента під час виконання кваліфікаційної роботи та рецензія фахівця.

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки для магістрів складає до 140 сторінок рукописного тексту або 110÷130 сторінок машинописного тексту формату А4, з розміщенням тексту на одному боці аркуша; для бакалаврів – до 70 сторінок рукописного тексту або 50÷60 сторінок машинописного тексту формату А4. Текст набирається шрифтом «Times New Roman» текстового редактора Word, розмір шрифту – 14 пунктів з 1,5 міжрядковим інтервалом, червоний рядок (абзац) 12,5 мм.

Специфікації до конструкторських і проектних креслень (за наявності) вносяться до додатка розрахунково-пояснювальної записки.

8 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Зразки оформлення титульного аркуша та завдання на кваліфікаційну роботу представлені відповідно в Додатках 2 і 3.

Реферат обсягом 1-2 сторінки повинен включати: конкретні відомості, що розкривають зміст основної частини роботи; короткі висновки щодо особливостей, ефективності, можливості і області застосування отриманих результатів.

Перелік скорочень, символів і спеціальних термінів з їх визначеннями (його включають в записку лише в тому випадку, якщо загальне число не загальноприйнятих скорочень, символів і термінів в записці більше 20, і кожен з них повторюється в тексті не менше 3-5 разів).

Зразок оформлення реферату на кваліфікаційну роботу представлений в Додатку 4.

У змісті кваліфікаційної роботи вказується послідовне перерахування заголовків розділів, підрозділів всіх частин, списку використаних джерел та додатків. Зразок оформлення змісту кваліфікаційної роботи представлено в Додатку 5.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна починатися зі *Вступу*. У ньому коротко характеризують сучасний стан питання, якому присвячено роботу, а також його мету. У вступі слід чітко сформулювати, в чому полягають новизна і актуальність

описуваної роботи, і обґрунтувати по суті необхідність її проведення. Обсяг вступу складає 1-3 сторінки.

Подальший зміст розрахунково-пояснювальної записки має чітко відповідати завданню на роботу і встановлюється керівником кваліфікаційної роботи. Виклад тексту має бути коротким, чітким, таким, що виключає суб'єктивне тлумачення. Текст викладають відповідно стандарту і технічних умов, прийнятих в науково-технічній літературі, тобто виклад тексту ведуть від третьої особи в дійсному способі із вживанням дієслів в невизначеній формі. Наприклад, замість «приймаю» або «приймаємо» треба писати «приймається» або «приймаються», «дані розрахунку наводяться», «у розділі розглядається» і т.п.

Нумерація сторінок розрахунково-пояснювальної записки наскрізна (включаючи і додатки). Написання розрахунково-пояснювальної записки має виконуватися за вимогами стандартів. Розрахунково-пояснювальна записка може містити суцільний текст і текст, розбитий на графи (таблиці, відомості та ін.).

Текст записки може бути рукописним (чорнилом або пастою одного кольору, колір – чорний) або друкованим. Не допускаються будь-які прикраси тексту зміною шрифту, підкресленням слів, фраз, найменувань або елементів рубрикації, застосуванням різноколірних букв і т.д.

Текст представляють на папері формату А4 (297×210 мм). Текст на сторінці повинен розміщуватися в певних межах з дотриманням таких розмірів полів: ліве – 25 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм.

Формули, умовні знаки, схеми і рисунки вписують в текст тільки чорною тушшю або чорним чорнилом.

Всі сторінки розрахунково-пояснювальної записки повинні мати наскрізну нумерацію.

Текст кожної частини кваліфікаційної роботи (дослідницької, технологічної, проектної, виробничої, економічної, охорони праці) повинен починатися з нової сторінки (листа) і мати порядковий номер, наступний за попередньою частиною, який позначають арабською цифрою без крапки.

Нумерація пунктів складається з номера частини кваліфікаційної роботи та пункту, наприклад для першої частини роботи – 1.1, 1.2 і т. д. При наявності в тексті підрозділів нумерація

пунктів в межах кожного підрозділу має три цифри, наприклад 1.1.1, 1.1.2 і т. д. Пункти при необхідності можна ділити на підпункти, які повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного пункту, наприклад 1.1.2.1, 1.1.2.2 і т. д.

Вміщені в тексті пункту або підпункту перерахування вимог, вказівок, положень позначають арабськими цифрами з дужкою.

Перша цифра порядкового номера пункту і перша буква кожного абзацу не повинні виступати за границю абзацу.

Кожну частину роботи і її підрозділ забезпечують заголовком, який повинен бути коротким і відповідати змісту частини або підрозділу. Заголовок пишуть з нового рядка, не підкреслюють, крапку в кінці не ставлять. Перенесення слів у заголовку не допускається. При наявності двох речень їх розділяють крапкою.

Заголовок кожного розділу та підрозділу кваліфікаційної роботи пишуть малими літерами (крім першої великої).

Виклад тексту має бути послідовним. Кожну частину роботи і підрозділ потрібно починати з абзацу, в якому обов'язково вказують цілі, і завдання даної частини роботи, і закінчувати абзацом, в якому коротко формулюють основні висновки і пропозиції з даного питання.

Текст кожної частини або підрозділу кваліфікаційної роботи починають на відстані двох рядків після заголовка, а найменування підрозділів теж на відстані двох рядків після останнього рядка попереднього тексту.

Скорочення слів в тексті і підписах під ілюстраціями не допускається. Як виняток дозволяється скорочувати такі слова і словосполучення тексту:

- в кінці фрази: і т. п. (і тому подібне), і т. д. (і так далі), і ін. (і інші), та ін. (та інші);

- в посиланнях і виносках в суцільному тексті: див. (дивися), табл. (таблиця), рис. (рисунок), стор. (сторінка), вип. (випуск), журн. (журнал), вид. (видавництво), л. (лист), п. (пункт), розд. (розділ), зб. (збірник), ст. (стаття).

Якщо в розрахунково-пояснювальній записці прийнята особлива система скорочення слів або найменувань, то необхідно дати перелік прийнятих скорочень в окремому розділі пояснювальної записки. Не можна скорочувати такі слова і словосполучення: графа, рівняння, формула, так як, наприклад,

більш-менш, головним чином, мабуть, близько, таким чином, так званий.

Знаки №, %, °, sin, cos і інші не можна давати в тексті без цифрових або літерних позначень. Знаки №, % та ° не подвоюють, якщо текст пишеться у множині. У тексті слід уникати обороту «від ... до». Його замінюють, позначаючи інтервал трьома крапками, наприклад «8 ... 12 кг» і т. д. Користуються обігом тільки в разі переходу від позитивного до негативного значення, наприклад «від 5 до -8 °С».

Абстрактні числа до 9 пишуть словами, понад 9 – цифрами, наприклад «три криві», «10 поділок» і т. д.

Числа з розмірністю пишуть тільки цифрами, наприклад «3 км», «5 грн.» і т. д.

Дробові значення проставляють тільки цифрами – «1/4 ч» і т. д.

Порядкові числівники, як правило, вказують з відмінковими закінченнями: «7-й день», «1, 2 і 5-й графіки» і т. д.

Без відмінкових закінчень можна писати кількісні числівники, наприклад «на 20 аркушах», «21 квітня» і т. д.

Формули, коефіцієнти, нормативні величини повинні супроводжуватися посиланням на літературне джерело, порядковий номер якого вказують в квадратних дужках, наприклад «[32]».

Список використаних джерел (літературу), що використовувався під час написання та оформлення кваліфікаційної роботи, наводять наприкінці основної частини записки перед додатками. Його нумерують в алфавітному порядку.

Посилання на окремі підрозділи, пункти і ілюстрації стандартів або інших документів не допускаються. Посилаються на документ в цілому або його розділи з зазначенням позначення і найменування документа, номера і найменування розділу.

Найменування в тексті записки повинні строго відповідати написам на кресленнях, схемах, рисунках, в таблицях, додатках й ін.

Оформлення ілюстрацій. Ілюстрації (схеми, креслення, фотографії та ін.) розміщують відразу після посилання на них в тексті записки і називають рисунками. Їх число визначається змістом роботи і має бути достатнім для пояснення викладеного тексту.

Всі ілюстрації нумерують арабськими цифрами в межах кожної частини роботи або всієї записки. Номери рисунків в тексті можуть бути вказані по розділах, наприклад «рисунок 1.2» (другий рисунок першої частини роботи) або наводиться наскрізна нумерація, наприклад «рис. 10». У пояснювальній записці застосовується тільки один вид нумерації рисунків.

Повторні посилання на рисунки дають в дужках, додаючи скорочене слово «дивись», наприклад «(див. рисунок 1.2)» або «(див. рисунок 1)».

Рисунки у кваліфікаційних роботах дозволяється виконувати на кальці або на писальному папері олівцем, а також з використанням комп'ютерної графіки.

У записці можна приводити фотографії та цвітокопії, отримані на розмножувальних апаратах. Не рекомендується давати рисунки, розмір яких перевищує формат А4.

Кожен рисунок розміщують відразу ж після першої згадки про нього в тексті.

Рисунки розміщують в тексті так, щоб їх можна було розглядати, не повертаючи текст або повертаючи його за годинниковою стрілкою.

Кожен рисунок повинен мати під рисунковий текст, в якому вказують:

- римськими цифрами – різні положення механізму (виробу) та ін.;
- арабськими цифрами – складові частини (агрегати, вузли, деталі) механізму (виробів) та ін.;
- малими літерами російського алфавіту (*a, б, в* і т. д.) – елементи деталей (отвори, пази, канавки, буртики і ін.).

У підписі до рисунку і під рисунковому тексті повинен бути прямий порядок слів, наприклад «Рисунок 1 – Креслення редуктора: 1 – черв'ячне колесо; *a* – конічний паз» і т. д.

Побудова таблиць. Цифрові дані, отримані в результаті розрахунків, перелік обладнання, показники роботи підприємства, характеристики об'єкта і інший матеріал оформляють у вигляді таблиць. Кожну таблицю поміщають відразу ж після першої згадки про неї в тексті.

Заголовки граф і колонок таблиць починаються з великих літер. Якщо підзаголовки граф складають одне речення з заголовком, їх

пишуть з малої літери, при самотійному значенні – з великої літери. Заголовки пишуть в однині. Заголовки можна замінити літерними позначеннями, якщо вони пояснені в тексті або на рисунках.

Ділити графи, рядки і головки таблиць по діагоналі забороняється.

Всі таблиці можуть мати або не мати тематичні заголовки.

Заголовки не підкреслюють.

При розміщенні таблиці на декількох сторінках на другій і наступних сторінках тексту з табличним матеріалом пишуть слова «Продовження таблиці 2».

Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат аркуша, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її головку, а в другому випадку боковик.

Таблиці з великою кількістю граф допускається ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою на одному аркуші. При наявності в тексті декількох таблиць вони повинні бути пронумеровані арабськими цифрами в межах усього документа або розділу.

Кожна таблиця повинна мати номер, наприклад «Таблиця 1.2» (друга таблиця першої частини кваліфікаційної роботи) або при наскрізній нумерації «Таблиця 2» і назва.

У пояснювальній записці застосовується тільки один вид нумерації таблиць. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті за скороченим записом, наприклад «(табл. 1.2)», а при повторному посиланні «(див. табл. 1.2)». При наявності в тексті однієї таблиці її не нумерують і слово «Таблиця» не пишуть.

У таблицю графу «№ п/п» не включають. За потреби можна привести подібну графу, вказавши її заголовок, наприклад «Номер рядка», «Номер позиції», «Номер на плані» і ін.

Порядкові номери іноді можна вказувати в боковику таблиці перед найменуванням показників.

Допускається нумерація граф, якщо в тексті виникла необхідність зробити посилання на дані будь-якої графи. Якщо параметри мають різну розмірність, її вказують в кожній графі або рядку, наприклад «Маса, кг», «Зольність, %, не більше» і ін. При одній одиниці виміру показників скорочену назву одиниці виміру поміщають над таблицею, після заголовка, наприклад

«Розміри, мм». Одиниці виміру різних показників поміщають в заголовках відповідних граф.

Повторюваний текст у графах таблиці, що складається з одного слова, допускається заміняти лапками. Якщо ж текст містить два або більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «Те ж», далі лапками. Не допускається замінювати лапками повторювані цифри, марки, знаки, математичні і хімічні символи. Цифри в графах таблиці повинні мати однакову кількість десяткових знаків, і їх розташовують так, щоб класи чисел за всіма графами були точно один під іншим.

Межі розмірів вказують від менших до великих розмірів. Якщо цифрові або інші дані в таблиці не наводять, то у відповідній графі (рядку) обов'язково ставлять прочерк.

Написання формул. У формулах умовні буквені позначення (символи) механічних, хімічних, математичних та інших величин слід застосовувати тільки відповідні стандартам і рекомендовані в підручниках відповідних дисциплін.

Розшифровку кожного символу і його числове значення наводять з нового рядка безпосередньо під формулою в тій же послідовності, в якій вони наведені у формулі. Перший рядок розшифровки повинен починатися зі слова «де», двокрапка після нього не ставлять.

Розмірність одного і того ж параметра, прийнятого або розрахованого за формулою, в межах всієї записки повинна бути постійною, тобто в одній зі встановлених одиниць виміру. Коли наводять кілька цифрових значень величини, то одиницю виміру ставлять в кінці ряду, наприклад, «2,20; 2,50; 3,00 м».

При необхідності формули нумерують арабськими цифрами в межах відповідної частини кваліфікаційної роботи або всієї записки. Номер ставлять з правого боку аркуша на рівні нижнього рядка формули в круглих дужках, наприклад:

$$V = \frac{S}{t} \quad \text{або} \quad V = S/t. \quad (8.1)$$

Для написання буквених позначень відношень одиниць допускається застосування косої риски – м/с, прямої риски $\frac{м}{с}$ або

множення чисельника на негативну ступінь знаменника – $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$. Якщо знаменник складається з добутку декількох одиниць, то їх укладають в дужки, наприклад «Дж/(кг·К)». Не допускається застосування більш однієї косої або горизонтальної риски як знаків ділення. Наприклад «5м/с/км», слід писати «5м/с на 1 км».

При перекладі значення величини в одиниці СІ слід по можливості зберігати точність колишнього значення.

Числові значення величин в тексті слід вказувати з необхідним ступенем точності. Найменування і позначення фізичних величин і їх значень повинні відповідати Міжнародній системі одиниць (СІ).

Оформлення додатків. Додатками, які поміщаються в кінці розрахунково-пояснювальної записки, можуть бути ілюстрації (рисунок), таблиці, специфікації, а також текст допоміжного характеру.

Кожен додаток має мати номер і заголовок.

Текст в межах кожного додатка може бути розбитий на розділи, підрозділи і пункти з відповідною нумерацією, наприклад «п. 1.2.3» (третій пункт другого підрозділу першого додатка).

Нумерація сторінок розрахунково-пояснювальної записки і додатків повинна бути наскрізною, причому в змісті необхідно перерахувати всі додатки.

Ілюстрації (рисунок), таблиці і формули в кожному додатку нумерують арабськими цифрами. Наприклад: «рис. д. 2.1» (перший рисунок другого додатка); «табл. д. 1.3» (третья таблиця першого додатка); «формула д. 3.2» (друга формула третього додатка).

Написання приміток. В примітках до текстової частини кваліфікаційної роботи і до таблиць вказують тільки довідкові і пояснювальні дані. На кресленнях примітки не наводять.

9 ОСНОВНІ ВИМОГИ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Загальний обсяг графічного матеріалу: для бакалаврів денної та заочної форми навчання не менше 4 аркушів формату А1 (або 12 слайдів електронної презентації PowerPoint), для магістрів – не менше 8 аркушів формату А1 (або 20 слайдів презентації).

Обсяг графічної частини кваліфікаційної роботи формується на основі розроблених матеріалів її складових частин: дослідницької, технологічної, проектної, виробничої та економічної.

Кожна частина кваліфікаційної роботи має свій порядковий номер. Наскрізна нумерація аркушів графічної частини кваліфікаційної роботи здійснюється в межах всіх її складових частин.

Графічне оформлення кожної частини роботи здійснюється на основі відповідних вимог технічних стандартів. Графічна частина кваліфікаційної роботи може виконуватися в олівці та з використанням комп'ютерних програм (КОМПАС, AutoCAD, CorelDRAW, Visio і т. п.).

Допускається в одній кваліфікаційній роботі використання різних способів виконання окремих листів її графічної частини.

Для наочності і сприйняття змісту графічних аркушів дослідницької, технологічної та економічної частин кваліфікаційної роботи допускається їх виконання в кольоровому зображенні.

При виконанні графічних аркушів, проектної частини забороняється використання ксерокопій, сканованих креслень, рисунків і т. п. На виробі всіх галузей промисловості передбачається, зокрема, наявність конструкторських документів, які перераховані в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Види та коди конструкторських документів

Вид документа	Визначення	Код документа
1	2	3
Пояснювальна записка	документ, що містить опис побудови і принципу дії виробу, що розробляється, а також обґрунтування прийнятих при його розробці технічних, технологічних і техніко-економічних рішень.	ПЗ
Креслення деталі	документ, що містить зображення деталі та інші дані, необхідні для її виготовлення і контролю.	*

Продовження таблиці 9.1

1	2	3
Складальне креслення	документ, що містить зображення складальної одиниці та інші дані, необхідні для її збирання і контролю.	СК
Креслення загального вигляду	документ, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його складових частин та пояснює принцип роботи виробу.	ВЗ
Теоретичне креслення	документ, що визначає геометричну форму (обводи) виробу і координати розташування його складових частин, а також графіки та діаграми.	ТК
Габаритне креслення	документ, що містить контурне (спрощене) зображення виробу з габаритними і приєднувальними розмірами.	ГК
Схема	документ, на якому у вигляді умовних зображень або позначень показані складові частини виробу і зв'язки між ними.	* *
Таблиця	документ, що містить відповідні дані, зведені в таблицю	ТБ
Специфікація	документ, який визначає склад складальної одиниці, комплексу або комплекту.	* * *
<p>* Код не присвоюється. * * Порядок вибору коду вказаний в таблиці 8.2. * * * Присвоюється позначення складальної одиниці без коду.</p>		

Схеми залежно від виду і типу елементів, що входять до них, розподіляють на групи, а кожна група схем має відповідне позначення (таблиця 9.2).

Позначення схеми повинне складатися з буквеної і цифрової частин, які визначають відповідно вид і тип схеми. Наприклад, схема електрична принципова – ЕЗ; схема гідравлічна з'єднань – Г4; схема електро-гідро-пневно-кінематична принципова – СЗ.

Окремі з перерахованих в таблиці 9.1 документів в комплект кваліфікаційної роботи можуть не входити.

Таблиця 9.2 – Види, типи і позначення схем

Вид схеми	Позначення	Тип схеми	Позначення
Електрична	Е	структурна	1
Гідравлічна	Г	функціональна	2
Пневматична	П	принципова (повна)	3
Газова	Х	з'єднань (монтажна)	4
Кінематична	К	підключень	5
Енергетична	Р	загальна	6
Комбінована	С	розміщення	7
Оптична	Л	об'єднана	0

Необхідний склад документів до кваліфікаційної роботи визначається викладачем або методичними учбовими матеріалами.

Приклад оформлення і заповнення штампа графічної частини кваліфікаційної роботи, що розміщується на кожному аркуші формату А1, представлено в Додатку 6 даних методичних вказівок.

10 ПОРЯДОК ПОДАННЯ ДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ В ЕЛЕКТРОННОМУ ВИГЛЯДІ

Допускається захист кваліфікаційних робіт підготовлених на електронних носіях.

В цьому випадку для захисту кваліфікаційної роботи студент представляє графічний матеріал (формату А4) в кількості примірників, відповідних кількості членів ДЕК і стандартну розрахунково-пояснювальну записку.

Один комплект графічного матеріалу (формату А4) повинен містити оригінальні підписи: дипломника, керівника кваліфікаційної роботи, відповідального за нормоконтроль і допуск завідувача кафедрою (приклад оформлення титульного аркуша наведено в додатку 7).

Штамп в дійсних розмірах розташовується на зворотному боці кожного аркуша (Додаток 6).

Крім того, дипломник повинен представити матеріали роботи на диску, оформлені у вигляді презентації Power Point.

У процесі захисту матеріали кваліфікаційної роботи повинні демонструватися на екрані за допомогою відеопроєктора.

Після захисту всі матеріали кваліфікаційної роботи (розрахунково-пояснювальна записка, комплект графічних матеріалів з оригінальними підписами та диск з презентацією PowerPoint) здаються до архіву випускової епфедри.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – Чинний від 01.01.96 – Київ: Держстандарт України, 1995. – 37 с.

2 ГОСТ 7.1–2003, IDT : ДСТУ ГОСТ 7.1-2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання. – Чинний з 2007-07-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.

3 ДСТУ 3966-2000 Термінологія. Засади і правила розроблення стандартів на терміни і визначення понять. – Чинний від 01.01.2001.

4 Закон України «Про вищу освіту» - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

НАПРАВЛЕННЯ НА РЕЦЕНЗУВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студент _____ групи _____
направляється на отримання рецензії на кваліфікаційну роботу на
тему _____

Дата захисту кваліфікаційної роботи _____

Рецензент _____

Місце роботи, посада _____

Направлення дійсне до _____

Завідуючий кафедрою ЕТЕМ

_____ М.М. Бабаєв
(підпис)

Для отримання додаткової об'єктивної оцінки праці студента проводиться зовнішнє рецензування кваліфікаційної роботи фахівцями у відповідній області.

Як рецензенти можуть бути залучені фахівці виробництва і НДІ, професори і доценти інших вузів або свого вузу, якщо вони працюють на іншій кафедрі.

У рецензії має бути зазначено: значення вивчення даної теми, її актуальність; наскільки успішно студент впорався з розглядом теоретичних і практичних питань; розгорнута характеристика з виділенням позитивних сторін роботи і її недоліків.

У висновку рецензент викладає свою точку зору про загальний рівень кваліфікаційної роботи та оцінює її.

Рецензія повинна бути отримана не пізніше, ніж за три дні до захисту.

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

РЕЦЕНЗІЯ
на кваліфікаційну роботу

Прізвище, ім'я, по батькові студента _____

Напрявлення _____

Тема кваліфікаційної роботи _____

Обсяг роботи: пояснювальна записка – стор. _____

графічна частина – листів креслень _____

1. Актуальність, новизна _____

2. Оцінка змісту роботи _____

3. Відмінні і позитивні сторони роботи _____

4. Практичне значення роботи та рекомендації щодо
впровадження у виробництво _____

5. Недоліки та зауваження щодо роботи _____

6. Рекомендована оцінка виконаної роботи _____

7. Прізвище, ім'я, по батькові рецензента _____

Підпис _____ «_____» _____ 20__ р.

З рецензією ознайомлений:

Студент _____ «_____» _____ 20__ р.

Рецензія повинна обов'язково включати:

а) висновок про відповідність виконаної випускної бакалаврської чи магістерської роботи завданням;

б) характеристику виконання кожного розділу роботи, використання студентом останніх досягнень науки і техніки і досвіду новаторів виробництва;

в) оцінку якості виконання графічної частини роботи і пояснювальної записки до кваліфікаційної бакалаврської чи магістерської роботи;

г) перелік позитивних якостей кваліфікаційної бакалаврської чи магістерської роботи і її основних недоліків (якщо останні мають місце);

д) відгук про роботу в цілому, висновок про можливість використання роботи студента на виробництві, її народногосподарське значення.

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СТРУМОЗНІМАННЯ ШЛЯХОМ
ПОЛІПШЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
СТРУМОПРИЙМАЧІВ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ ЗА РАХУНОК
ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
НАТИСНЕННЯ

Пояснювальна записка і розрахунки
до кваліфікаційної роботи

КРМ.141.36.05.17.01 ПЗ

Розробив студент групи 6-IV-ЕТ
спеціальності 141
освітньої програми «Електричний
транспорт»
Гордієнко Д.А.

Керівник: старший викладач
Нерубацький В.П.

Рецензент: професор, д-р техн. наук
Крашенінін О.С.

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет механіко-енергетичний

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма «Електричний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

_____ М.М. Бабаєв
(підпис)

«__» _____ 2017 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**
Гордієнку Денису Анатолійовичу

1 Тема «Підвищення якості струмознімання шляхом поліпшення динамічних характеристик струмоприймачів електрорухомого складу за рахунок застосування системи автоматичного регулювання натиснення», керівник Нерубацький Володимир Павлович, старший викладач, затверджені розпорядженням по механіко-енергетичному факультету від «30» березня 2017 року №36.

2 Строк подання студентом закінченої роботи «23» червня 2017 року.

3 Вихідні дані _____

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки

1

2

3

4 Економічний розділ.

5 Перелік графічного матеріалу

1 Аналіз елементів швидкісних авторегульованих струмоприймачів електрорухомого складу (ТБ) – один аркуш (формат А1);

2 (....) – один аркуш (формат А1);

3 (....) – один аркуш (формат А1);

4 (....) – один аркуш (формат А1);

5 (....) – один аркуш (формат А1);

6 (....) – один аркуш (формат А1);

7 (....) – один аркуш (формат А1);

8 (....) – один аркуш (формат А1).

6 Консультанти окремих розділів

Розділ	Прізвище, ініціали, посада та науковий ступінь консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічний розділ	Калабухін Ю.Є., професор, д-р техн. наук		

7 Дата видачі завдання «01» лютого 2017 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка

Студент _____ Д.А. Гордієнко
(підпис)

Керівник _____ В.П. Нерубацький
(підпис)

РЕФЕРАТ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе __ аркушів креслень формату А1 (або __ слайдів презентації), __ аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає __ рисунків, __ таблиць, __ літературних джерел, __ додатки.

Ключові слова: ЕЛЕКТРОВОЗ, СИСТЕМА КЕРУВАННЯ, ТЯГОВИЙ ДВИГУН, РЕКУПЕРАТИВНЕ ГАЛЬМУВАННЯ. *(перелік ключових слів, які передають основний сенс виконаних робіт, написаних великими літерами через кому).*

Об'єктом дослідження є _____.

Метою дослідження є _____.

У кваліфікаційній роботі розглянуто ... *(короткий зміст кваліфікаційної роботи, 100 ... 200 слів).*

РЕФЕРАТ

Данная квалификационная работа включает в себя __ листов чертежей формата А1 (или __ слайдов презентации), __ листов пояснительной записки формата А4, включающей __ рисунков, __ таблиц, __ литературных источников, __ приложения.

Ключевые слова: ЭЛЕКТРОВОЗ, СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ, ТЯГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, РЕКУПЕРАТИВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ.

Объектом исследования является _____

Целью исследования является _____

В квалификационной работе рассмотрено _____

ABSTRACT

This qualifying work includes __ sheets of A1 format drawings (or __ presentation slides) __ sheets explanatory note A4, including __ figures, __ tables, __ sources informations, __ additions.

Keywords: _____

The object of research are _____

The aim of research is _____

The qualifying work is considered _____

Зміст					
Вступ				7	
1 Аналіз елементів швидкісних авторегульованих струмоприймачів електрорухомого складу магістральних залізниць				9	
1.1 Особливості систем автоматичного регулювання струмоприймачів				9	
1.2 Огляд відомих датчиків вимірювання контактного натискання				12	
1.3 Висновки до першого розділу				15	
2 Визначення параметрів і характеристик системи автоматичного регулювання натиснення струмоприймача при його взаємодії з контактною підвіскою				18	
2.1 Визначення принципу регулювання натиснення струмоприймача				18	
2.2 Опис системи автоматичного регулювання натиснення струмоприймача				21	
2.3 Аналіз вхідного сигналу системи автоматичного регулювання натиснення струмоприймача				24	
2.4 Розрахунок системи автоматичного регулювання натиснення струмоприймача і дослідження її параметрів				27	
2.5 Висновки до другого розділу				27	
3 Розрахунок взаємодії струмоприймача, оснащеного системою автоматичного регулювання натиснення, з контактною підвіскою				28	
3.1 Аналіз відомих методів розрахунку взаємодії струмоприймачів з контактними підвісками				28	
3.2 Розрахунок характеристики натиснення струмоприймача на контактну підвіску, яка представлена у вигляді моделі з зосередженими параметрами				31	
3.3 Аналіз результатів розрахунку струмоприймача, оснащеного системою автоматичного регулювання натиснення, при його					
<i>КРМ.141.36.05.17.01 ПЗ</i>					
Змк.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
Розробив		Гордієнко			
Перевіряв		Нерубацький			
Рецензент					
Н. контр.		Нерубацький			
Затвердив		Бабаєв			
<i>Підвищення якості струмозімачів шляхом покращення динамічних характеристик струмоприймачів електрорухомого складу за рахунок застосування системи автоматичного регулювання натиснення</i>					
			Літ.	Арк.	Аркушів
				5	68
УкрДУЗТ					

взаємодії з контактною підвіскою, представленою у вигляді моделі з зосередженими параметрами	33
3.4 Оцінка адекватності запропонованого методу розрахунку взаємодії струмоприймача з контактною підвіскою	37
3.5 Розрахунок характеристики натиснення струмоприймача на контактну підвіску	40
3.6 Аналіз результатів розрахунку струмоприймача, оснащеного системою автоматичного регулювання натиснення, при його взаємодії з контактною підвіскою, представленою у вигляді моделі з розподіленими параметрами	43
3.7 Оцінка адекватності запропонованого розрахунку взаємодії струмоприймача з контактною підвіскою, представленою у вигляді моделі з розподіленими параметрами	46
3.8 Висновки до третього розділу	48
4 Економічний розділ	57
4.1 Стисла характеристика технічного рішення, що пропонується в роботі	57
4.2 Методика розрахунку економічного ефекту	58
4.3 Визначення капітальних витрат на модернізацію	59
4.4 Зниження експлуатаційних витрат	60
4.5 Розрахунок економічного ефекту від модернізації	62
4.6 Висновки до четвертого розділу	64
Висновки до кваліфікаційної роботи	65
Список використаних джерел	66

					<i>КРМ.141.36.05.17.01 ПЗ</i>	Арк.
						6
Змк.	Арк.	№ док.уп.	Підпис	Дата		

**Приклад оформлення і заповнення штампа
графічної частини кваліфікаційної роботи**

					<i>KPM.14.136.05.17.02 ТБ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркцш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Аналіз елементів швидкісних авторегульованих струмоприймачів електрорухомого складу</i>	<i>Лит.</i>	<i>Маса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разроб.</i>	<i>Гордієнко</i>	<i>Гер</i>	23.06.17				БМ	
<i>Перев.</i>	<i>Нерубацький</i>	<i>Нер</i>	23.06.17					
<i>Т.контр.</i>						<i>Аркцш</i> 1	<i>Аркцшів</i> 1	
<i>Н.контр.</i>	<i>Нерубацький</i>	<i>Нер</i>	23.06.17			<i>УкрДУЗТ</i>		
<i>Затв.</i>	<i>Бабаєв</i>	<i>Баб</i>	23.06.17					

**Приклад оформлення титульного аркуша комплекту
графічного матеріалу у разі захисту кваліфікаційної роботи
в електронному вигляді**

Український державний університет залізничного транспорту

Механіко-енергетичний факультет

Кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

ІЛЮСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ
до кваліфікаційної роботи на тему

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СТРУМОЗНІМАННЯ ШЛЯХОМ
ПОЛІПШЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
СТРУМОПРИЙМАЧІВ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ ЗА РАХУНОК
ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
НАТИСНЕННЯ**

Розробив студент групи 6-IV-ЕТ
спеціальності 141
освітньої програми «Електричний
транспорт»

_____ Д.А. Гордієнко
(підпис)

Керівник роботи:

_____ В.П. Нерубацький
(підпис)

Нормоконтроль:

_____ В.П. Нерубацький
(підпис)

Завідувач кафедри:

_____ М.М. Бабаєв
(підпис)