МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

4384 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

для студентів спеціальності
131 «Прикладна механіка»
(освітня програма «Гідравлічні машини, гідроприводи
та гідропневмоавтоматика»)
усіх форм навчання

Суми
Сумський державний університет
2018

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра / укладачі: В. Ф. Герман, О. Г. Гусак, В. О. Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 32 с.

Кафедра прикладної гідроаеромеханіки

ЗМІСТ

С.

ВСТУП 4
1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ 5
2 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ БАКАЛАВРА 7
3 СТРУКТУРА І ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА 8
3.1 Пояснювальна записка 8
3.2 Графічні матеріали 10
4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА 11
4.1 Оформлення пояснювальної записки 11
4.2 Оформлення графічних матеріалів 15
5 ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА 16
6 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА 18
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 20
ДОДАТОК А (довідковий) Орієнтовний перелік тем кваліфікаційної роботи бакалавра 25
ДОДАТОК Б (обов’язковий) Зразок титульного аркуша 26
ДОДАТОК В (обов’язковий) Бланк завдання 27
ДОДАТОК Г (довідковий) Приклад оформлення реферату 29
ДОДАТОК Д (довідковий) Перелік рекомендованих завдань з охорони праці 30
ДОДАТОК Е (довідковий) Перелік рекомендованих завдань із розділу економіки 31

ВСТУП

Положенням про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту), затвердженим Постановою Кабінету Міністрів України від 20.01.1998 р. № 65 та Законом України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII зі змінами, внесеними згідно із Законом № 2145-VIII від 05.09.2017 р., передбачена підготовка бакалаврів. Бакалавр – це освітній ступінь, який здобувають на першому рівні вищої освіти, що надає заклад вищої освіти внаслідок успішного виконання здобувачем освітньо-професійної програми. Освітньо-професійна програма передбачає виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

Кваліфікаційну роботу бакалавра виконують на базі одержаних теоретичних знань і практичних навичок, яких набув студент після вивчення дисциплін, визначених вимогами кваліфікаційної характеристики за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Кваліфікаційна робота бакалавра є одним із завершальних етапів підготовки фахівця освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», у зв'язку з чим зміст роботи, рівень її виконання, захисту й атестації є одним з основних критеріїв для оцінювання якості реалізації початкової фахової підготовки і присвоєння відповідної кваліфікації «бакалавр прикладної механіки» екзаменаційною комісією (ЕК). ЕК створюють згідно з «Положенням про порядок створення та організації роботи екзаменаційних комісій Сумського державного ніверситету з атестації здобувачів вищої освіти» (Наказ № 0562-1 від 15.06.2015 р.).

1.2 Виконання кваліфікаційної роботи бакалавра має на меті:

- систематизацію, закріплення і поглиблення теоретичних та практичних знань із загальнотехнічних та спеціальних дисциплін за фахом;
- формування навичок застосування одержаних у закладі вищої освіти (ЗВО) знань під час розв'язання конкретних практичних і науково-технічних задач;
- набуття досвіду виконання розрахунків під час проектування гідравлічних і пневматичних машин;
- набуття досвіду виконання технічної документації – пояснювальної записки і креслень відповідно до вимог діючих стандартів;
- набуття досвіду аналізу одержаних результатів, формування висновків і публічного захисту виконаної роботи.

Кваліфікаційну роботу бакалавра виконують студенти самостійно за індивідуальним завданням, затвердженим наказом по ЗВО. У процесі виконання роботи студент повинен показати високий рівень знань фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін, виявити уміння і навички у розробленні конструкцій гідравлічних і пневматичних машин та

апаратів.

1.3 За всі відомості, викладені у кваліфікаційній роботі, порядок використання фактичних матеріалів під час виконання роботи, обґрунтованість одержаних результатів, висновків несе відповідальність безпосередньо виконавець роботи.

1.4 Виконання роботи проводять під керівництвом провідного викладача кафедри, який консультує студента, допомагає йому прийняти остаточне рішення під час проектування, перевіряє додержання студентом календарних термінів виконання роботи і вимог щодо оформлення текстових і графічних матеріалів.

1.5 Завдання для виконання роботи видають студентові на початку 7-го семестру, затверджене підписами керівника і завідувача кафедри (див. додаток В).

2 ТЕМАТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ БАКАЛАВРА

Теми кваліфікаційних робіт бакалавра видають на початку 7-го семестру після обговорення на засіданні кафедри.

Тематику кваліфікаційних робіт формує випускова кафедра. Вона повинна бути актуальною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки і техніки. При виборі теми кваліфікаційної роботи бакалавра необхідно враховувати напрям поглибленої підготовки випускника (конструкторський, технологічний, комп'ютерний тощо) і майбутнє місце роботи. Темою бакалаврської роботи може бути розроблення лопатевого насоса (консольного одно- або багатоступеневого або двопотокового типу Д із горизонтальним або вертикальним розміщенням вала, різного призначення: загальнопромислового, для хімічних виробництв, для перекачування забруднених рідин і т. ін.); розроблення вільновихрового, шестеренного або пластинчастого насоса, гідропривода, гідродинамічної передачі або пневматичної машини та інше.

За своїм змістом теми повинні відповідати цілям кваліфікаційних робіт бакалавра, можливості збирання даних на підприємстві – базі переддипломної практики, а також відповідати профілю випускової кафедри.

Назва теми кваліфікаційної роботи повинна відображати функціональне призначення обладнання, що буде розроблене, або кінцеву мету проектування.

У назві теми кваліфікаційної роботи не потрібно зазначати дії, що призведуть до кінцевої мети проектування, такі як «Розрахувати…», «Спроектувати…», «Розробити…» тощо.

Можливі теми кваліфікаційних робіт бакалавра наведені в додатку А.

3 СТРУКТУРА І ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Кваліфікаційна робота бакалавра складається із пояснювальної записки обсягом 40-50 сторінок і графічних матеріалів обсягом 4 аркуші креслень або плакатів формату А1.

3.1 Пояснювальна записка

Пояснювальна записка складається з таких матеріалів і містить:

- титульний аркуш (див. додаток Б);
- завдання на випускну роботу (див. додаток В);
- реферат (див. додаток Г);
- зміст, в якому викладено перелік опрацьованих питань;
- основний текст записки;
- схеми, рисунки, таблиці, які пояснюють і доповнюють текст;
- список літератури;
- додатки (специфікації до креслень та інше).

Зміст пояснювальної записки визначається темою роботи та в загальному вигляді основний текст повинен мати такі розділи і структуру та обсяг:

1 Вступ (призначення, основні технічні характеристики і т. ін.) – 1–2 стор.

2 Опис конструкції – 2–4 стор.

3 Гідравлічні розрахунки – 12–15 стор.

Наприклад, для насоса:

3.1 Обґрунтування вибору конструктивної схеми і частоти обертання ротора – 2–3 стор.

3.2 Вибір модельних робочих органів – 2–3 стор.

3.3 Розрахунок складових повного ККД – 5 стор.
3.4 Розрахунок гідродинамічних сил – 2–3 стор.
3.5 Розрахунок на кавітацію – 1–2 стор.

4 Розрахунки щодо вибору привода – 2–3 стор.
5 Вибір підшипників і перевірка їх довговічності – 2 – 3 стор.
6 Розрахунки на міцність – 12–15 стор.
7 Розділ з охорони праці – 3–5 стор.
8 Розділ з економіки – 3–5 стор.
9 Розділ з технології виробництва – 3–5 стор.
10 Список літератури – 1–2 стор.
11 Додатки.

Примітки:

1 Перелік рекомендованих завдань з охорони праці та економіки наведено в додатках Д і Е. Теми індивідуальних завдань доцільно пов'язати з темою кваліфікаційної роботи бакалавра.

2 Під час виконання роботи з дослідницьким ухилом обсяг пояснювальної записки може бути збільшений за рахунок спеціальних розділів.

Титульний аркуш є першим аркушем пояснювальної записки, але на ньому номер сторінки не зазначається.

Другим аркушем є завдання до кваліфікаційної роботи.

Реферат (додаток Г) подають на третій сторінці, у ньому обсягом не більше 1 сторінки розміщують інформацію про завершену кваліфікаційну роботу:

− відомості щодо обсягу пояснювальної записки (кількість сторінок, рисунків, таблиць, додатків, літературних джерел);

− відомості про графічний матеріал (назва креслень та їх кількість формату А1);

– назва роботи;

– мета роботи, сфера застосування машини, основні питання, розглянуті в гідравлічних і механічних розрахунках та інших розділах роботи, конструктивні й техніко-експлуатаційні характеристики проектованої машини та її ефективність, основні результати, яких досягнуто під час виконання роботи;

– перелік 5–10 ключових слів (сполучень), надрукованих великими літерами (у називному відмінку) в рядок через кому та які найістотніше розкривають суть роботи.

Кожне повідомлення у рефераті розпочинається з абзацу.

Зміст викладають з четвертої сторінки записки на аркуші за формою 5 (ГОСТ 2.106-96).

3.2 Графічні матеріали

Графічна частина кваліфікаційної роботи складається з аркушів креслень або плакатів формату А1 (841×594) згідно з ДСТУ Б А.2.4 – 4:2009 і містить:

– монтажне креслення агрегата – 1 аркуш формату А1;

– складальне креслення машини – 1 аркуш формату А1;

– теоретичні креслення проточної частини – 1–1,5 аркуша формату А1;

– креслення оригінальної складальної одиниці або її частини – 1–0,5 аркуша формату А1;

– плакат із технології виробництва – 1 аркуш формату А1;

– плакати зі схемами, алгоритмами, графіками та ін., що ілюструють основні досягнення автора (у випадку дослідницького напрямку роботи);

– моделі, макети, зразки (за необхідності);

– пакети програм розрахунків на ЕОМ (за необхідності).

Остаточно перелік та обсяг графічних матеріалів повинен бути погоджений із керівником роботи.

4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

4.1 Оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи є навчальним текстовим документом і повинна відповідати загальним вимогам, що ставляться до технічних проектів створення нової техніки, науково-дослідних звітів і т. ін. Тому під час виконання роботи студент повинен керуватися нормативно-технічними документами, що визначають вимоги з її оформлення: державний стандарт України ДСТУ 3008:2015 «Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

Пояснювальну записку необхідно виконувати на аркушах паперу формату А4 (ГОСТ 2.106-96) за формою 5 (загальний аркуш) та 5а (наступний аркуш).

Загальний аркуш повинен мати основний надпис за формою 2, а наступні – за формою 2а (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006).

Аркуші нумерують арабськими цифрами. Номери проставляють у головній графі основного надпису.

Текст пояснювальної записки виконують шрифтом Times New Romans текстового редактора Word, розмір 14 з 1,5 міжрядковим інтервалом. Усі нетекстові об'єкти створюють за допомогою вбудованих функцій Word, формули – за допомогою редактора Equation (MathType). Текст пояснювальної записки друкують, залишаючи поля таких розмірів: ліве – 30 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 25 мм.

Текст записки поділяють на розділи та підрозділи.

Кожний розділ повинен мати назву відповідно до його змісту, коротку і написану у вигляді заголовка (симетрично тексту) прописними літерами. Підкреслювати заголовок не допускається.

Кожний розділ рекомендують починати з нового аркуша.

Підрозділ повинен мати заголовок відповідно до його змісту та бути пронумерованим у межах розділу арабськими цифрами. Номер підрозділу складається з номера розділу та підрозділу, розділених крапкою. Після номера розділу, а також номера підрозділу крапку не ставлять. Заголовки підрозділів, пунктів друкують малими літерами (крім першої великої) з абзацу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Відстань між заголовком і подальшим або попереднім текстом повинна бути не меншою ніж два рядки. Наприклад:

4 Гідравлічні розрахунки

4.1 Вибір модельних робочих органів

Не можна розміщувати заголовок у нижній частині сторінки, якщо після нього залишається лише один рядок тексту.

Структурні елементи «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ», «ДОДАТКИ» не нумерують, а їх найменування є заголовками структурних елементів.

Текст пояснювальної записки повинен бути коротким, чітким, викладеним літературною мовою з використанням технічних термінів, не допускати різних тлумачень, містити всі необхідні матеріали, що обґрунтовують прийняті рішення.

Скорочення слів у тексті записки, крім загальноприйнятих, не допускаються.

Формули та рівняння записують з абзацу, нумерують у межах розділу та повинні мати пояснення символів.

Наприклад: число Рейнольдса розраховують за формулою

$$Re = \frac{U_2 \, \delta_T}{\nu}, \qquad (3.8)$$

де U_2 – колова швидкість на виході з робочого колеса, м/с;

δ_T – характерний лінійний розмір (у даному випадку торцевий зазор), м;

ν – кінематичний коефіцієнт в'язкості рідини, що перекачується, м^2/с.

Посилання в тексті на порядкові номери формул наводять у дужках, наприклад, «… у формулі (3.8) …».

У тексті перед формулою в квадратних дужках зазначається порядковий номер літературного джерела, з якого вона наведена.

Посилання на однакові формули наводять один раз, при подальшому згадуванні цієї формули посилатися вже на номер формули в пояснювальній записці.

Під час використання формули в розрахунках після посилання на номер формули числові значення символів підставляють в одній системі одиниць (системі СІ), а кінцевий підсумок записують без проміжних розрахунків.

Наприклад: Число Рейнольдса визначимо за формулою (3.8):

$$Re = \frac{30 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^{-6}} = 1,5 \cdot 10^4 .$$

Коли в записці цифрові або інші дані зведені в таблиці, то кожна з них повинна мати послідовну нумерацію арабськими цифрами в межах розділу та заголовок, якщо він необхідний.

Нумерацію таблиці розміщують ліворуч над таблицею, потім через тире записують заголовок, який коротко і повністю відображає зміст таблиці. Наприклад:

Таблиця 2.1 – Параметри модельного ступеня

Для пояснення опису та розрахунків у записці наводять необхідні схеми, графіки, діаграми. Всі ілюстрації, розміщені в тексті, називають рисунками і нумерують у межах розділу.

Ілюстрації за необхідності можуть мати пояснювальні дані (підрисунковий текст) та обов’язково слово «Рисунок» і його назву.

Наприклад:

Рисунок 3.2 – Схема течії рідини в зазорі

Не потрібно оформляти посилання на ілюстрації як самостійні фрази, у яких лише повторюється те, що зазначається в підписі. У тому місці, де викладається тема, пов'язана з ілюстрацією, і де необхідно вказати на неї, розміщують посилання у вигляді виразу в круглих дужках «(рис. 3.1)» або: «... як це показано на рис. 3.1».

У кінці тексту записки (перед додатками) наводять список літератури, який може складатися з книг, статей, нормативно-технічних матеріалів, технічної документації, рефератів, звітів про науково-дослідні роботи та ін. Список використаної літератури складають за порядком посилань на них у тексті записки. Бібліографічний опис складають відповідно до вимог діючого міждержавного стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання», ДСТУ 3582:2013 «Інформація та документація. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила». У списку рекомендованої літератури наведені приклади правильного запису різних літературних джерел.

Матеріали допоміжного характеру (таблиці, роздруківки розрахунків на ЕОМ тощо), а також специфікації до креслень рекомендують включати до пояснювальної записки у вигляді додатків.

Кожний додаток необхідно починати з нової сторінки, записуючи зверху слово «Додаток», позначення додатка та його заголовок.

Додатки позначають літерами українського алфавіту, починаючи з А (за винятком літер Ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь).

Усі додатки повинні бути перелічені у змісті пояснювальної записки із зазначенням їх позначень та заголовків.

4.2 Оформлення графічних матеріалів

Графічна частина кваліфікаційної роботи бакалавра повинна відповідати вимогам, передбаченим діючими стандартами щодо виконання конструкторської документації.

На кожному кресленні повинна бути інформація (розрізи, види і т. п.), необхідна і достатня для однозначного читання креслення без додаткового пояснення виконавця.

Креслення виконують на різних форматах згідно з ГОСТ 2.301-68. Розрізати аркуші формату А1 на менші не рекомендується.

Кожне з креслень повинне мати своє позначення, об'єднане темою та ступенем вхідності складових частин гідравлічних або пневматичних машин.

Позначення для виду документа:

СК – складальне креслення;

ПЗ – пояснювальна записка.

Приклади позначення креслень:

- насос 6.131.ХХБР.100.00 СК;
- ротор насоса 6.131.ХХБР.101.00 СК;
- робоче колесо 6.131.ХХБР.101.01.

Примітка: ХХ – порядковий номер студента згідно списку групи.

На креслення складальних одиниць на окремих аркушах виконують специфікації згідно з ГОСТ 2.108-68. Специфікації вносять як додаток до пояснювальної записки.

Пояснювальна записка, креслення та специфікації до них повинні бути підписані нормоконтролером.

5 ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Для своєчасного виконання роботи студент ще під час переддипломної практики повинен максимально зібрати всю необхідну інформацію, яка містить у собі вихідні дані для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за всіма основними її розділами відповідно до виданого завдання.

Основним документом, що визначає планування і контроль ходу виконання кваліфікаційної роботи бакалавра, є календарний план-графік. Він містить усі етапи виконання і його розробляють одночасно із завданням.

Хід виконання кваліфікаційної роботи бакалавра регулярно та оперативно контролює керівник роботи.

Оперативний контроль проводить випускова кафедра.

Послідовність виконання роботи розглянемо на прикладі *відцентрового насоса*.

На початковому етапі необхідно виконати обґрунтування вибору конструктивної схеми насоса і частоти його обертання, розрахувати коефіцієнт швидкохідності і вибрати модельні робочі органи.

На наступному етапі, виходячи з характеристики модельного насоса, необхідно визначити масштабний коефіцієнт геометричної подібності, за яким розрахувати зовнішній діаметр робочого колеса і геометричні розміри елементів проточної частини насоса (робочого колеса, відвода або підводу).

Після цього необхідно виконати теоретичне креслення проточної частини насоса: робочого колеса і відвідного або підвідного пристрою (насоси типу Д) подібно до моделі. Далі виконати компонування насоса, його складальне креслення, а в ПЗ подати опис та обґрунтування вибраної конструкції. Паралельно детально вивчити конструкцію насоса, виконати гідравлічні розрахунки складових повного ККД і складових

втрат, гідродинамічних сил, перевірити на кавітацію, виконати розрахунки на міцність.

Після вибору електродвигуна виконати монтажне креслення насосного агрегата.

Крім основного розділу, необхідно розробити спеціальні розділи, визначені завданням на кваліфікаційну роботу бакалавра, наприклад, з охорони праці (обов'язковий), економіки, технології виробництва, застосування програмних пакетів, ЕОМ тощо, в яких поглиблено розглянути питання, безпосередньо пов'язані з темою роботи. Під час розроблення цих розділів студент повинен показати вміння працювати з літературою, збирати та узагальнювати матеріал, робити висновки, творчо підходити до розв'язання технічних задач. Приблизна тематика питань із розділів охорони праці та економіки наведена в додатках Д і Е.

Наявність підпису студента на пояснювальній записці та кресленнях свідчить про самостійність виконання та відповідальність за викладені результати розробки і про готовність її до остаточної перевірки.

Виконану та оформлену кваліфікаційну роботу бакалавра подають керівникові. Якщо робота відповідає вимогам методичних вказівок – керівник підписує подані матеріали та складає письмовий відгук про роботу студента, в якому пропонує комісії свою оцінку кваліфікаційної роботи.

Відгук керівника про завершену кваліфікаційну роботу бакалавра з позитивною оцінкою виконаного студентом завдання і відповідність поданих матеріалів установленим вимогам дає право студентові захищати кваліфікаційну роботу перед комісією.

Завершену роботу, підписану керівником і нормоконтролером, направляють на рецензію.

6 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Підписану керівником та нормоконтролером кваліфікаційну роботу разом із відгуком і рецензією подають для захисту комісії. Захист кваліфікаційної роботи бакалавра відбувається перед екзаменаційною комісією, що працює упродовж календарного року.

Захист кваліфікаційної роботи бакалавра – це одна із форм перевірки знань студента та оцінювання його роботи. Він полягає в короткій доповіді з теми розробки (впродовж 5–6 хвилин) та відповіді на запитання членів комісії.

У доповіді необхідно пояснити за допомогою креслень конструкцію машини, гідравлічні розрахунки та розрахунки на міцність, дати коротку інформацію щодо інших розділів роботи.

Рекомендується захист кваліфікаційної роботи бакалавра проводити у вигляді презентації за допомогою комп'ютерних медіа-технологій.

Необхідно звернути увагу на те, що під час захисту кваліфікаційної роботи комісія оцінює не лише знання студента як майбутнього фахівця, а й його уміння логічно мислити та захищати прийняті технічні рішення.

Результати захисту оголошують у той самий день після оформлення протоколу засідання ЕК. Рішення про оцінку захисту кваліфікаційної роботи бакалавра, а також про присвоєння студентові освітнього ступеня «бакалавр» і видачі диплома ухвалює комісія на закритому засіданні відкритим голосуванням. Після закінчення засідання оголошують результати захисту.

Студентові, який успішно захистив кваліфікаційну роботу бакалавра, за рішенням екзаменаційної комісії видають

документ про вищу освіту встановленого зразка, а також додаток до диплома європейського зразка, що містить структуровану інформацію про завершене навчання. У додатку до диплома міститься інформація про результати навчання особи, що складається з інформації про назви дисциплін, із зазначенням оцінок (балів) та одержаної кількості кредитів ЄКТС (годин).

Повторний захист кваліфікаційної роботи з метою підвищення оцінки не дозволяється.

Під час проведення атестації в протоколах ЕК відображають рекомендації комісії щодо продовження навчання випускниками за програмами наступного освітнього ступеня.

Студентам, які не захистили кваліфікаційну роботу з поважної причини (документально підтвердженої), за поданням декана факультету ректор університету може перенести термін атестації.

Студента, який одержав незадовільну оцінку під час захисту кваліфікаційної роботи, відраховують з університету і видають академічну довідку встановленого зразка.

Студенти, які не захистили кваліфікаційну роботу, мають право на повторну атестацію (з наступного навчального року) впродовж трьох років після відрахування з університету в період роботи ЕК (згідно із затвердженим розкладом екзаменаційної комісії відповідної спеціальності). При цьому повторно можна захищати ті кваліфікаційні роботи, за які були одержані незадовільні оцінки.

У випадках, коли захист кваліфікаційної роботи або якість її виконання чи результати перевірки на наявність академічного плагіату визнаються незадовільними, екзаменаційна комісія визначає, чи може здобувач вищої освіти подати на повторний захист ту саму роботу з доопрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему (завдання), визначену випусковою кафедрою. Ці умови зазначають у протоколі засідання екзаменаційної комісії та в наказі на відрахування здобувача вищої освіти.

Після захисту кваліфікаційну роботу бакалавра у повному обсязі здають на випускову кафедру.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні вказівки до виконання дипломних проектів (робіт) / укладачі: О. Г. Гусак, С. В. Сапожніков, В. Ф. Герман, С. П. Кулініч, О. І. Котенко. – Суми : Сумський державний університет, 2011. – 45 с.
2. Методичні вказівки до виконання випускної роботи бакалавра за професійним напрямом 6.0902 «Інженерна механіка» зі спеціальності 7.090209 «Гідравлічні і пневматичні машини» / укладачі: А. О. Євтушенко, Н. К. Ржебаєва. – Суми : Вид-во СумДУ, 2001. – 22 с.
3. Лопастные насосы. Теория, расчет и конструирование / А. К. Михайлов, В. В. Малюшенко. – Москва : Машиностроение, 1977. – 288 с.
4. Конструкция и расчет насосов высокого давления / А. К. Михайлов, В. В. Малюшенко. – Москва : Машиностроение, 1971. – 304 с.
5. Малюшенко В. В. Динамические насосы : атлас / В. В. Малюшенко. – Москва : Машиностроение, 1984. – 85 с.
6. Лопастные насосы : справочник / В. А. Зимницкий, А. В. Каплун, А. Н. Папир, В. А. Умов ; под общ. ред. В. А. Зимницкого и В. А. Умова. – Ленинград : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. – 334 с.
7. Ломакин А. А. Центробежные и осевые насосы / А. А. Ломакин. – Ленинград : Машиностроение, 1966. – 364 с.
8. Ржебаева Н. К. Расчет и конструирование центробежных насосов : учеб. пос. / Н. К. Ржебаева, Э. Е. Ржебаев. – Сумы : СумГУ, 2009. – 220 с.
9. Малюшенко В. В. Энергетические насосы : справочное пособие / В. В. Малюшенко, А. К. Михайлов. – Москва : Энергоиздат, 1981. – 200 с.
10. Малюшенко В. В. Насосное оборудование тепловых электростанций / В. В. Малюшенко, А. К. Михайлов. – Москва : Энергия, 1975. – 280 с.

11. Чиняев И А. Лопастные насосы : справочное пособие / И. А. Чиняев. – Лененград : Машиностроение, 1973. – 184 с.

12. Животовский Л. С. Техническая механика гидросмесей и грунтовые насосы : учебное пособие / Л. С. Животовский, Л. А. Смойловская. – Москва : Машиностроение, 1986. – 224 с.

13. Рахмилевич З. З. Насосы в химической промышленности: справ. изд. / З. З. Рахмилевич. – Москва : Химия, 1990. – 240 с.

14. Бакланов Н. А. Насосы в химической промышленности / Н. А. Бакланов. – 2-е изд., перераб. – Ленинград : Химия, 1977. – 71 с.

15. Герман В. Ф. Свободновихревые насосы : учеб. пособие / В. Ф. Герман, И. А. Ковалев, А. И. Котенко ; под общ. ред. А. Г. Гусака. – 2-е изд., доп. и перераб. – Сумы : Сумский государственный университет, 2013. – 159 с.

16. Насосы : справочное пособие / К. Бадеке, А. Градевальд, К.-Х. Хундт и др. ; под ред. В. Плетнера ; пер. с нем. В. В. Малюшенко, М. К. Бобок. – Москва : Машиностроение, 1979. – 502 с.

17. Малюшенко В. В. Расчет и профилирование осевого насоса : учебное пособие / В. В. Малюшенко. – Харьков, 1982. – 50 с.

18. Крупные осевые и центробежные насосы. Монтаж, эксплуатация и ремонт : справочное пособие / И. И. Киселев, А. Л. Герман, Л. М. Лебедев, В. В. Васильев. – Москва : Машиностроение, 1977. – 184 с.

19. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для машиностроительных вузов / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. – 2-е изд., перераб. – Москва : Машиностроение, 1982. – 423 с.

20. Гідравліка, гідро- та пневмопривод : підручник / за ред. О. О. Федорця, О. Ф. Саленка. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Київ : Знання, 2009. – 502 с.

21. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика : підручник / В. О. Федорець, М. Н. Педченко, В. Б. Струтинський та ін. ; за ред. В. О. Федорця. – Київ : Вища школа, 1995. – 463 с.

22. Навроцкий К. Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов : учебник для студентов вузов по специальности «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» / К. Л. Навроцкий. – Москва : Машиностроение, 1991. – 384 с.

23. Кононенко А. П. Об'ємні гідравлічні машини і гідроприводи : навчальний посібник / А. П. Кононенко. – Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2001. – 292 с.

24. Уплотнения и уплотнительная техника : справочник / Л. А. Кондаков, А. И. Голубев, В. Б. Овандер и др. ; под общ. ред. А. И. Голубева, Л. А. Кондакова. – Москва : Машиностроение, 1986. – 464 с.

25. Марцинковский В. А. Бесконтактные уплотнения роторных маши / В. А. Марцинковский. – Москва : Машиностроение, 1980. – 200 с.

26. Шварцбурд Б. И. Технология производства гидравлических машин / Б. И. Шварцбурд. – Москва : Машиностроение, 1978. – 352 с.

27. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3 т. / В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. – 9-е изд., перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 2006. – Т. 1. – 928 с.

28. Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х т. / под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд. перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1986. – Т. 1. – 656 с.

29. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної випускної роботи бакалавра за напрямом підготовки 0905 «Енергетика» зі спеціальності 7.000008 «Енергетичний

менеджмент» / укладачі: А. О. Євтушенко, С. В. Сапожніков. – Суми : СумДУ, 2004. – 22 с.

30. Методичні вказівки до виконання курсового проекту зі спеціальності «Розрахунок та проектування консольного насоса з використанням теорії подібності» / укладачі: Е. В. Колісніченко, В. О. Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2011. – 37 с.

31. Методичні вказівки до виконання курсового та дипломного проектування зі спеціальності 05050205 «Гідравлічні машини, гідроприводи та гідропневмоавтоматика» : для студ. денної та заочної форм навчання / Е. В. Колісніченко, В. О. Панченко. – Суми : СумДУ, 2013. – 48 с.

32. Методичні вказівки до виконання курсового проекту зі спеціальності на тему «Розрахунок і проектування відвідних пристроїв» : для студ. напряму 6.050502 «Інженерна механіка» спец. 7.05050205 «Гідравлічні машини, гідроприводи та гідропневмоавтоматика» денної та заочної форм навчання / Е. В. Колісніченко, С. О. Лугова, В. О. Панченко. – Суми : СумДУ, 2013. – 27 с.

33. Методичні вказівки до виконання курсового проекту зі спеціальності «Розрахунок та проектування консольного насоса з використанням теорії подібності» / укладачі: Е. В. Колісніченко, В. О. Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2011. – 37 с.

34. Пістун І. П. Охорона праці в галузі машинобудування / І. П. Пістун, І. О. Трунова, Р. Є. Стець. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2011. – 557 с.

35. Охорона праці (техніка безпеки) : начальний посібник / І. П. Пістун, М. Ф. Мандзюк, М. Є. Ліщук, І. О. Трунова. – Луцьк : Вид-во «Волинянин», 2012. – 448 с.

36. Охорона праці (практикум) / І. П. Пістун, А. П. Березовський, І. І. Кельман та ін. – Львів : Тріада плюс, 2011. – 463 с.

37. Каталог консольних насосів К [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ueck.ru/catalog/nasosy/konsolnye_k-item/.

38. ДСТУ 4132–2002. Насоси відцентрові загальнопромислового застосування. Вимоги до проектування, виготовляння, постачання, монтажування та експлуатування. Звід правил.

39. ГОСТ 22247–96. Насосы центробежные консольные для воды.

40. Международный стандарт ИСО 2858–75. Насосы центробежные с осевым входом (номинальное давление 16 бар). Обозначение, номинальные параметры и размеры.

ДОДАТОК А

(довідковий)

Орієнтовний перелік тем кваліфікаційної роботи бакалавра

1 Насос для цукрової промисловості з параметрами: Q = 700 м^3/год, H = 60 м, n = 1 500 об/хв.

2 Шестеренний насос з параметрами: Q = 5,4 м^3/год, p = 3,0 атм.

3 Вільновихровий насос з параметрами: Q = 40 м^3/год, H = 12,5 м.

4 Гідравлічний привод завантажувальної станції складальної лінії.

5 Відцентровий насос типу СКМ 70-100.

6 Відцентровий насос типу Х 50-125.

7 Відцентровий насос типу Д 200-60.

8 Відцентровий насос типу К із параметрами: Q = 100 м^3/год, H = 50 м, n = 3 000 об/хв.

9 Відцентровий насос типу Д 1600-30.

10 Гідравлічний привод маніпулятора.

11 Відцентровий насос із параметрами: Q = 260м^3/год, H = 1 900 м, n = 9 000 об/хв.

12 Вільновихровий насос для мікробіологічної промисловості.

13 Система підтримання штучного мікроклімату.

14 Гідравлічний привод зварювального автомата для виготовлення дисків автомобільних коліс.

15 Відцентровий насос типу К 50-50.

16 Відцентровий насос для перекачування паперових мас типу БМ 40-16.

17 Консольний моноблоковий насос типу КМ 50-32.

ДОДАТОК Б

(обов'язковий)

Зразок титульного аркуша

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ ГІДРОАЕРОМЕХАНІКИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему

_____

_____

зі спеціальності

_____

Виконавець роботи _____

прізвище, ім'я, по батькові

_____

підпис, дата

Науковий керівник

_____

науковий ступінь, учене звання

_____

прізвище, ім'я, по батькові

_____

підпис, дата

Суми 20___

ДОДАТОК В
(обов'язковий)
Бланк завдання

Сумський державний університет

Факультет _____
Кафедра_____

Спеціальність _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____

«__»_____20___р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи_____
_____
_____
затверджена наказом по університету від «_» _____20 __р. № _____

2. Термін здавання закінченої роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____
_____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____
_____
_____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)_____
_____

(Зворотний бік додатка В)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пор.	Назва етапу дипломної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка

Студент _____
підпис

Керівник роботи _____ _____
підпис *прізвище, ініціали*

ДОДАТОК Г
(довідковий)
Приклад оформлення реферату

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 47 с., 8 рисунків, 5 таблиць, 2 додатки, 17 літературних джерел.

Тема роботи «Консольний насос загальнопромислового призначення».

Графічні матеріали: 4 аркуші формату А1: монтажне креслення насосного агрегата, складальне креслення насоса, теоретичне креслення відвода, креслення робочого колеса.

Мета роботи – розроблення конструкції насоса для перекачування води.

Відповідно до поставленої мети:

– виконано розрахунки щодо вибору конструктивної схеми насоса;

– наведено опис конструкції;

– виконано гідравлічні розрахунки;

– вибрано електродвигун і побудовано пускову моментну характеристику;

– розраховано довговічність підшипників;

– виконано розрахунки на міцність.

У розділі охорони праці розглянуто нещасні випадки, пов’язані з виробництвом, і порядок їх розслідування.

У розділі економіки розроблено бізнес-план виробництва нової техніки, у технологічному розділі – технологічний процес оброблення робочого колеса.

Ключові слова: НАСОС, КОНСТРУКЦІЯ, РОБОЧЕ КОЛЕСО, ВІДВІД, ГІДРАВЛІЧНІ РОЗРАХУНКИ, МІЦНІСТЬ.

ДОДАТОК Д

(довідковий)

Перелік рекомендованих завдань з охорони праці

1 Відповідальність власника за невиконання нормативних вимог охорони праці.

2 Причини виробничого травматизму та його аналіз.

3 Причини забруднення і характер впливу повітря в робочій зоні на працівників.

4 Вплив іонізуючого випромінювання на організм людини та захист від нього.

5 Захист людини від дії електромагнітних полів.

6 Захист від дії вібрації на організм людини.

7 Фізичні та фізіологічні параметри шуму і його вплив на організм людини. Методи захисту.

8 Нормування і розрахунок природного і штучного освітлень.

9 Розрахунк природної і штучної вентиляції. Принцип її улаштування.

10 Нормування параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях.

11 Ураження людини електричним струмом і його наслідки.

12 Небезпечні зони устаткування. Засоби захисту.

13 Безпека експлуатації герметичних систем, що працюють під тиском.

14 Надання першої допомоги людині під час ураження її електричним струмом.

15 Основні ізолювальні електрозахисні засоби в електроустановках.

16 Сутність та улаштування занулення.

17 Сутність захисного заземлення.

18 Організація пожежної охорони промислових підприємств.

19 Основні методи пожежогасіння. Вогнегасні речовини та засоби пожежогасіння.

ДОДАТОК Е

(довідковий)

Перелік рекомендованих завдань із розділу економіки

1 Система технічного обслуговування та ремонту обладнання.

2 Мережевий графік технічної підготовки виробництва нової техніки.

3 Функціонально-вартісний аналіз окремих вузлів та агрегатів нової техніки.

4 Дослідження ринку збуту за даним видом обладнання.

5 Сертифікація нової техніки.

6 Розроблення бізнес-плану виробництва нової техніки.

7 Структура управління підприємством.

8 Виробничий процес та його структура.

9 Тривалість та структура виробничого циклу.

10 Спеціалізація підприємств, цехів, виробничих дільниць.

11 Виробнича структура підприємства, цеху.

12 Типи виробництв та їх техніко-економічна характеристика.

13 Непотокове виробництво, його суть і характеристика.

14 Суть та характеристика потокового виробництва.

15 Організація обслуговування виробництва. Завдання та структура інструментального господарства.

16 Система технічного обслуговування та ремонту обладнання.

17 Суть, завдання та зміст наукової організації праці.

18 Система створення та освоєння виробництва нової техніки.

19 Організація науково-дослідної роботи.

20 Організація проектно-конструкторських робіт.

21 Завдання та зміст технічної підготовки виробництва.

22 Суть системи мережевого планування та управління. Основні елементи мережевих графіків та правила їх побудови.

Навчальне видання

Методичні вказівки

до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

для студентів спеціальності
131 «Прикладна механіка»
(освітня програма «Гідравлічні машини, гідроприводи та гідропневмоавтоматика»)
усіх форм навчання

Відповідальний за випуск І. О. Ковальов
Редактор Н. З. Клочко
Комп'ютерне верстання В. О. Панченка

Підписано до друку 22.03.2018, поз.
Формат 60х84/16. Ум. друк. арк. 1,86. Обл.-вид. арк. 1,51. Тираж 35 пр. Зам. №
Собівартість видання грн. коп.

Видавець і виготовлювач
Сумський державний університет,
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.