

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «Кілійський транспортний фаховий коледж
Державного університету інфраструктури та технологій»

Завдання
ДЛЯ ВИКОНАННЯ
КУРСОВОЇ РОБОТИ
З ДИСЦИПЛІНИ
**«Суднові допоміжні механізми, устрої та
системи»**
для здобувачів освіти заочної форми навчання
II курсу «УСТСК» ЕСЕУ
галузь знань: 27 Транспорт
спеціальність: 271 «Морський та внутрішній водний транспорт»

Кілія 20__ - 20__

**Міністерство освіти та науки України
ВСП «Кілійський транспортний фаховий коледж
Державний університет інфраструктури та технологій»**

Циклова комісія «Суднових енергетичних установок та їх експлуатації»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВСП «КТФК ДУІТ»

_____ Т. А. Карадобрій

Протокол № ___ від «___» _____ 2022 р.

Голова ЦК _____ Голощак П. Ф.

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ
КУРСОВОЇ РОБОТИ**

з навчальної дисципліни

«Суднові допоміжні механізми, устрої та системи»

для студентів заочної форми навчання
галузь знань 27 Транспорт

спеціальність 271 «Морський та внутрішній водний транспорт»
спеціалізація 271.02 Управління судновими технічними системами і
комплексами

Укладач: Голощак П. Ф.

2022 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«КІЛІЙСЬКИЙ ТРАНСПОРТНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Курсова робота

з дисципліни «СДМ, устрої, системи»

на тему « _____ »

_____ »

спеціальності 271 Морський та внутрішній водний транспорт

спеціалізації 271.02 Управління судновими технічними системами і

комплексами

Керівник курсової роботи

Голощак П.Ф.

Студент: _____
/ П.І.Б./

Група К- _____

Шифр _____

Курс II

Курсова робота захищена з оцінкою _____
(цифрою та прописом)

« _____ » _____ 20 _____ р. _____
(підпис керівника)

I. Пояснювальна записка до курсової роботи

Курсова робота є одним з видів індивідуальних завдань, які виконуються студентами на завершальному етапі вивчення розділу «Насосні установки» з дисципліни «Суднові допоміжні механізми, устрої та системи».

Метою виконання курсової роботи є:

- поглиблення та закріплення теоретичних знань, одержаних в коледжі в процесі вивчення дисципліни «СДМ, устрої та системи»;
- розвинення у студентів навичок самостійної роботи зі спеціальною літературою, довідниками, таблицями, тощо;
- вироблення у студентів умінь узагальнювати основи теорії і розрахунку основних параметрів суднових насосів, самостійно сформулювати висновки по їх грамотній експлуатації і обслуговуванню в суднових умовах.

Успішне виконання курсової роботи *сприяє* більш глибокому засвоєнню студентами програмних питань дисципліни і вимагає від них самостійного поглиблення не лише навчальної, але й спеціальної технічної літератури, статей і монографій, що друкуються в різних джерелах інформації. Для цього студентам потрібно зібрати, проаналізувати і узагальнити одержану інформацію по технічній експлуатації насосів і пропозиції щодо підвищення надійності і довгостроковості.

Методичне керівництво ходом виконання курсової роботи здійснює її керівник, до якої залучаються досвідчені викладачі циклової комісії «СЕУ та їх експлуатація».

До основних обов'язків керівника курсової роботи належать:

- надання допомоги студенту у визначенні теми курсової роботи, основних питань і матеріалу, які студент повинен освоїти в період виконання роботи;
- проведення консультацій щодо послідовності виконання розділів роботи згідно затвердженого завдання;
- практична допомога студенту у підборі відповідних теоретичних і практичних матеріалів, літератури при виконанні курсової роботи;
- обов'язкова присутність при захисті курсової роботи.

II. Етапи виконання курсової роботи.

Виконання курсової роботи з дисципліни «СДМ, устрої та системи» складається з таких етапів:

1. Вибір теми курсової роботи та її затвердження.
2. Складання і погодження з керівником плану курсової роботи відповідно до розділів індивідуального завдання.
3. Збір та опрацювання матеріалу: робота з рекомендованою літературою та іншими джерелами інформації.
4. Виконання розділів курсової роботи: загального, розрахункового і заключного.
5. Оформлення матеріалів курсової роботи.

6. Рецензування курсової роботи керівником та допуск студента до захисту роботи.

7. Захист курсової роботи.

Терміни виконання окремих етапів роботи встановлюються графіком виконання курсової роботи, який подається її керівником, розглядається на засіданні циклової комісії і затверджується заступником директора коледжу з навчальної роботи.

Захист курсової роботи проводиться у визначені терміни згідно графіка захисту, який складається завідуючим відділення і затверджується заступником директора коледжу з навчальної роботи.

1. Вибір теми курсової роботи та її затвердження

Тематика курсових робіт розробляються викладачем, потім розглядається і затверджується на засіданні циклової комісії і подається для ознайомлення студентам. Студент при консультативній допомозі керівника вибирає одну із запропонованих тем, яка закріплюється за ним на засіданні циклової комісії і затверджується заступником директора коледжу з навчальної роботи.

Після цього керівник курсової роботи видає студенту індивідуальне завдання на виконання курсової роботи, затвержене заступником директора коледжу з навчальної роботи (Додаток А).

Після одержання завдання змінювати тему курсової роботи не дозволяється.

2. Виконання розділів курсової роботи: загального, розрахункового і заключного.

У вступі до курсової роботи (1 – 2 сторінки) студент стисло характеризує роль, значення і вплив суднових допоміжних механізмів на експлуатаційно-технічні показники роботи судна.

При цьому необхідно встановити, що являють собою механізми, устаткування і конструкції, які забезпечують різні потреби судна. Охарактеризувати загальносуднові (палубні) і спеціальні суднові машини і устрої.

Стисло розкрити роботу і призначення загальносуднових систем і систем суднових енергетичних установок, що забезпечують експлуатацію енергетичного устаткування, а також значення насосів і насосного обладнання в їх роботі.

Вказати, які вимоги пред'являються до сучасних суднових допоміжних механізмів. Визначити роль науково-технічного прогресу, стандартизації і типізації в суднобудуванні і на водному транспорті в істотній зміні конструкцій і призначення допоміжних механізмів і їх повідней.

У загальному розділі курсової роботи висвітлюється глибоке та всебічне розкриття сутності даної проблеми, ґрунтовний аналіз і загальна характеристика об'єкту дослідження. Обсяг загального розділу складає приблизно 15 – 20 сторінок.

Перша частина загального розділу. У цій частині обов'язково слід представити загальні відомості про насоси, класифікацію і основні

параметри, які характеризують роботу насосів. При цьому здійснити їх критичне співставлення, узагальнення та викласти власний погляд на конструкцію, принцип дії і використання насоса в суднових умовах.

Відповідно до Правил класифікації і будівництва морських суден охарактеризувати вимоги Регістра щодо випуску насосів і насосного обладнання.

Розкрити використання насосів на флоті в залежності від виробничого призначення судна.

Особливу увагу слід звернути на визначення грамотного технічного обслуговування насосів і насосного устаткування, технічного нагляду і необхідності своєчасного освідування і ремонту насосів, особливо поршневих і відцентрових. Виявити умови підвищення надійності роботи суднового насоса.

Друга частина загального розділу. Цій частині притаманне *всєбічне висвітлення проблематики обраної теми.* Зокрема, у цьому розділі дається опис конструкції та принципу дії визначеного типу насоса (поршневого чи відцентрового) і призначення його на судні.

При написанні цієї частини розділу курсової роботи необхідно використовувати не лише знання, набуті студентом в процесі вивчення дисципліни «СДМ, устрої та системи», а й знання з таких дисциплін, як «СДУ та їх експлуатація», «Електрообладнання суден», а також інші джерела технічної інформації.

При визначенні основних параметрів насосів необхідно звернути особливу увагу на характеристику гідравлічних, об'ємних втрат, які визначаються коефіцієнтом корисної дії.

Потрібно охарактеризувати властивості насосів зазначеного типу, їх позитивні і негативні якості. Описати явища, що відбуваються в відцентровому насосі при закипанні рідини (кавітації), і як їх уникнути при його експлуатації.

Визначити основи технічного обслуговування насоса в суднових умовах і шляхи підвищення надійності його роботи.

Всі частини загального розділу мають бути логічно пов'язаними між собою та пропорційні за обсягом сторінок. *В кінці кожної частини загального розділу студент повинен зробити загальний висновок щодо закладеного в даній частині матеріалу та зробити логічний перехід до матеріалу що представлений в наступній частині.*

У розрахунковому розділі студент повинен визначити основні технічні параметри визначеного типу насоса і конструктивні розміри складових частин насоса згідно вибраної теми і варіанту завдання.

1. Визначення основних параметрів (розмірів) поршневого насоса.

1. *Визначення основних розмірів циліндра насоса:*

Основною вихідною величиною при визначенні головних розмірів циліндра насоса є його продуктивність, яка вибирається за кількістю рідини, що споживається обслуговуючим агрегатом.

Розрахунковим рівнянням для визначення діаметру циліндра є рівняння продуктивності насоса:

$$Q = K \times F \times S \times n \times \eta_0 \times 60 = K \times \pi D^2 \times 4 \times S \times n \times \eta_0 \times 60; \quad (1,1)$$

Позначаючи співвідношення ходу поршня до діаметра через $\psi = S/D$, підставляючи вираз $S = \psi \times D$ у рівняння продуктивності отримаємо:

$$Q = K \times \pi D^2 \times 4 \times \psi \times D \times n \times \eta_0 \times 60 = K \times \pi D^3 \times 4 \times \psi \times n \times \eta_0 \times 60 \text{ (м}^3\text{/год.)}, \quad (1,2),$$

де n - число подвійних ходів поршня, яке характеризує умови всмоктування, нагнітання і коефіцієнт наповнення циліндра насоса (або кількість обертів за хвилину);

$n = 20 - 100$ (для прямодійних насосів);

ψ - обираємо в межах (2 - 3 для ручних і тихохідних повідневих насосів);

K - число робочих камер в насосі ($K = 2$);

η_0 - об'ємний ККД або коефіцієнт наповнення циліндра, який враховує втрату рідини при витіках:

$\eta_0 = Q_{Qt} = \text{фактична продуктивність} / \text{теоретична продуктивність}$ та $\eta_0 = 0,7 - 0,95$ (завжди менше одиниці).

Розв'язуючи рівняння відносно D (діаметра циліндра) визначаємо його розмір в метрах:

$$D = \sqrt[3]{34 \times Q K \times \pi \times \psi \times n \times \eta_0 \times 60} = \sqrt[3]{3047 \times K \times \psi \times n \times \eta_0} = 13,613 \sqrt[3]{Q K \times \psi \times n \times \eta_0} \text{ (м)} \quad (1,3).$$

Таким чином, діаметр циліндра насоса дорівнює ___ м (мм).

1. Визначення діаметрів приймального і відливного трубопроводів.

Примітка 1.

При розрахунку умовно приймаємо, що діаметри приймального і відливного трубопроводів насоса рівнозначні. ($d_{пр.} = d_{від.}$)

Виходячи з рівняння суцільності (нерозривності):

«Елементарна витрата рідини ΔQ при сталому русі є величина постійна для елементарної струмінки»:

$$Q_{3600} = \pi D^2 \times 4 \times V \quad (1,4), \text{ звідки } d = \sqrt[3]{4 \times Q_{3600} \times \pi \times V} = 130 \times \sqrt[3]{Q \times \pi \times V} \text{ (м)} \quad (1,5)$$

де Q - продуктивність насоса, (м³/год);

V - швидкість руху рідини в приймально-відливному трубопроводі;

d - діаметр приймального і відливного трубопроводів.

Таким чином, діаметри приймального і відливного трубопроводів становлять ___ м (мм).

2. Визначення основних параметрів відцентрового насоса.

За вихідні дані розрахунку відцентрового насоса приймаємо: Q (м³/год), утворюваний напір H (м, водяного стовпа) та число обертів насоса за хвилину n (об/хв).

1. Визначаємо коефіцієнт швидкохідності насоса n .

$$n_s = 3,65 n \times Q^{0,5} H^{0,75} \quad (2,1)$$

де Q – продуктивність насоса (м³/сек), n – число обертів (об/хв),
 H – напір водяного стовпа (м).

Таким чином, $n_s =$ _____

З цього рівняння витікає, що коефіцієнт швидкохідності (n_s) насоса тим більше, чим більше продуктивність його і чим менше напір. Він характеризує тип робочого колеса відцентрового насоса і співвідношення його конструктивних розмірів.

2. *Визначаємо обводову швидкість колеса за зовнішнім колом: U_2 м/сек.*

$$U_2 = K_u \sqrt{2gH} = K_u 443H, \text{ м/сек} \quad (2,2)$$

де K_u – коефіцієнт обводової швидкості, який враховує вплив числа лопаток і профілюючого кута на виході на напір і вибирається в залежності від коефіцієнта швидкохідності n_s за дослідними даними.

Рекомендовані коефіцієнти обводової швидкості:

	n_s	K_u
40 – 50	1,0	
	50 – 100	0,97 – 0,98
	100 – 150	1,0 – 1,05
	150 – 200	1,05 – 1,15

1. *Визначаємо зовнішній діаметр колеса D_2 (м):*

$$D_2 = U_2 \pi \times n = 19,1 U_2 n \text{ (м)} \quad (2.3)$$

2.4. *Визначаємо потужність, яка споживається насосом:*

$$N = Q_p H 75 * 3600 * 1,36 \eta_n = Q_p H 367000 \eta_n \text{ (кВт)}, \quad (2.4)$$

де Q_p – продуктивність насоса розрахункова, яка приймається на 8 – 15% більше заданої з урахуванням цілинних втрат рідини;

γ – питома вага рідини, кг/м³; (вода – 1000 кг/м³);

H – напір з урахуванням висоти усмоктування (м);

η_n – загальний к.к.д. насоса; ($\eta_n = 0,7 - 0,9$).

Примітка II.

Беремо до уваги, що насос перекачує воду:

$Q_p = Q * 1,1$ м³/год (з урахуванням 10% щілинних втрат).

2.5. Визначаємо діаметр вала насоса з розрахунку кручення по зниженим напруженням:

$$d_s = 12 \sqrt[3]{Nn} \text{ (см)}, \quad (2.5)$$

де, N – потужність, яка споживається насосом (кВт);

n – число обертів за хвилину.

2.6. Діаметр ступиці робочого колеса приймається:

$$D_c = (1,3 \text{ - } 1,5)d_s \text{ (см)} \quad (2.6)$$

2.7. Визначаємо швидкість входу рідини на робоче колесо:

$$C_1 = K_c \cdot 2g \cdot H \text{ (м/сек)}, \text{ де}$$

K_c – коефіцієнт швидкості входу і вибирається в залежності від коефіцієнта швидкохідності n_s :

n_s	K_c	n_s	K_c
50-60	0,18	130-150	0,15-0,17
70-80	0,15	150-170	0,17-0,2
90-100	0,13	170-200	0,2-0,22
100-130	0,13-0,15		

2.8 Вхідний (внутрішній) діаметр робочого колеса D_1 визначається з рівняння витрати:

$$Q_{p3600} = 4(D_1^2 - D_c^2) \cdot c_1 \text{ (м}^3\text{/год)} \quad (2.7)$$

де

$$D_1^2 = 4Q_{p3600} / (\pi \cdot C_1) + D_c^2 \text{ (м)}.$$

2.9 Зовнішній діаметр D_2 і внутрішній діаметр D_1 зв'язані між собою співвідношенням:

Примітка III:
$$\psi = D_2 / D_1, \quad (2.8)$$

де (ψ) – вибирається в залежності від коефіцієнта швидкохідності насоса:

n_s	ψ
40-80	2.5
80-120	2.0
120-200	1.5-1.8

2.10 Ширина робочого колеса по внутрішньому колу визначається з рівняння суцільності неперерваності:

$$Q_{p3600} = \pi \cdot D_1 \cdot b_1 \cdot c_1 \text{ (м)}, \text{ звідки}$$

$$b_1 = Q_{p3600} / (\pi \cdot D_1 \cdot c_1) \text{ (м)}, \quad (2.9)$$

де Q_p – розрахункова продуктивність в м³/год.

2.11 Ширина робочого колеса по внутрішньому колу буде дорівнювати:

$$b_2 = Q_{p3600} / (\pi \cdot D_2 \cdot C_r) \text{ (м)},$$

C_r – радіальна швидкість рідини в колесі визначається за формулою:

Примітка IV:
$$C_r = K_c \cdot 2g \cdot H \text{ (м/сек)}, \quad (2.10)$$

де K_r - коефіцієнт радіальної швидкості, яка вибирається в залежності від коефіцієнта швидкохідності:

	n_s	K_r
40-100		0,1
100-150	0,1-0,12	
150-200	0,12-0,15	

Після визначення $D_c, d_b, D_2, D_1, b_1, b_2$ виконується ескіз робочого колеса з позначенням його конструктивних розмірів, визначених раніше.

У **заключному розділі** роботи студент повинен описати загальний вид насоса і його елементів і провести аналіз по проблематиці теми (технічне використання насосів і насосного обладнання і підвищення їх надійності і довговічності). Результати такого аналізу повинні бути покладені у висновок курсової роботи. Заключний розділ повинен складати 2-3 сторінки.

Крім цього, студенту у заклучному розділі необхідно виконати на окремому аркуші формату А4 загальний вигляд поршневого насоса, а також скласти специфікацію складових частин згідно його загального вигляду.

Якщо темою курсової роботи є розрахунок відцентрового насоса, студент повинен накреслити ескіз до розрахунку складових частин робочого колеса відцентрового насоса з позначенням їх конструктивних розмірів (Додаток К, М).

2.3. Оформлення матеріалів курсової роботи

Оформлення матеріалів курсової роботи – це заклучний етап роботи студента.

На цьому етапі підбираються ілюстрації (схеми, графіки, таблиці) та здійснюється редагування викладеного матеріалу, в якому вдосконалюються формулювання фраз, технічних термінів, перевіряються орфографія та пунктуація.

На цьому етапі обгрунтовуються пропозиції і формулюються висновки.

У **висновках** (1-2 сторінки) підводяться підсумки дослідження, викладаються пропозиції можливих шляхів вирішення проблемних питань покращення технічної експлуатації насосів і насосного обладнання і підвищення їх надійності в період роботи судна. У висновках студент показує чому він навчився вході виконання даної курсової роботи та яким чином можна використати набуті знання в подальшій його діяльності, як фахівця – суднового моториста чи помічника механіка. на таких висновках повинна базуватися доповідь студента під час захисту курсової роботи.

В кінці роботи наводиться **список використаної літератури** та інших джерел технічної інформації, який складається відповідно до стандартів та встановлених правил (Додаток Б).

Навчальну і спеціальну літературу, нормативний матеріал з тематики курсової роботи студент підбирає самостійно.

Для якнайповнішого розкриття теми курсової роботи рекомендується опрацювати 10-15 джерел інформації.

Завершуючи написання роботи необхідно систематизувати ілюстративний матеріал та використанні таблиці, графіки, схеми, які оформлюються у вигляді **додатків**. Додатки розташовуються після списку використаної літератури та інших джерел технічної інформації в порядку появи посилань на них у тексті курсової роботи з проводженням нумерації аркушів. При цьому кожний додаток починається з нової сторінки і повинен мати заголовок, надрукований угорі з великої літери. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «додаток» і велика літера, що позначає номер додатку.

Додатки слід позначити послідовно великими літерами української абетки, наприклад: Додаток А, Додаток Б і т.д..

Загальний обсяг курсової роботи завершується її оформленням згідно вимогам та стандартам, що перелічені у третьому розділі цих Методичних вказівок.

2.4. Рецензування курсової роботи керівником та допуск студента до захисту роботи

Після остаточного оформлення курсова робота подається її керівнику для **перевірки** не пізніше як за 2 тижні до закінчення навчального семестру.

У рецензії наукового керівника відзначаються позитивні сторони та недоліки курсової роботи, здійснюється попереднє оцінювання її якості та робиться висновок про можливість допуску роботи до захисту. Узагальнені критерії оцінювання якості виконання курсової роботи та бальні шкали наведено в табл. 2.2:

Таблиця 2.2

Параметри та критерії оцінювання курсової роботи

№ з/п	Параметри оцінювання	Оцінка
1.	Відповідність змісту курсової роботи та затвердженому плану з достатнім обсягом та адекватністю, використаних при написанні, першоджерел та інших джерел технічної інформації. Критичне співставлення та власний погляд на конструкцію, принцип дії насоса, виявлені умови підвищення його надійності при експлуатації на судні.	5 (<i>п'ять</i>) балів
2.	Відповідність змісту курсової роботи та затвердженому плану її оформлення, але не в повному обсязі розкриті теоретичні та практичні проблеми, точки зору та підходи до технічного обслуговування вказаного типу насоса, а також недостатній обсяг джерел інформації.	4 (<i>чотири</i>) бали
3.	Відповідність змісту курсової роботи та затвердженому плану, але недостатньо розкриті особливості і шляхи розв'язання досліджуваної проблеми при технічному нагляді, своєчасному огляді і ремонті насосів визначеного	3 (<i>три</i>) бали

	типу, а також свої погляди на підвищення надійності їх роботи і недостатнє використання джерел технічної інформації, рекомендованих керівником курсової роботи.	
--	---	--

У випадку, коли курсова робота попередньо оцінюється незадовільно, потрібно написати повну роботу з цієї самої теми, з урахуванням зауважень керівника.

Якщо керівник дає позитивний відгук (курсва робота оцінюється на «5», «4» або «3» бали), вона допускається до захисту, який проводиться до початку екзаменаційної сесії.

2.5. Захист курсової роботи

Захист курсової роботи проводиться публічно згідно плану навчального процесу та *графіком захисту* студентами по підгрупам перед затвердженою комісією, яка складається з трьох викладачів циклу. Дата та час захисту курсової роботи встановлюються цикловою комісією.

Захист роботи починається із представлення студента і теми його роботи. Потім слово для захисту своєї роботи надається студентові у вигляді усного виступу не більше 8-10 хвилин.

У виступі необхідно:

- назвати тему курсової роботи і показати її актуальність та значення;
- сформулювати основну мету і завдання дослідження;
- стисло розкрити зміст структури роботи;
- інформувати про результати роботи, зроблені висновки і внесені пропозиції.

Під час захисту курсових робіт студентам надається можливість відстоювати свої погляди, що сприяє їхньому розвитку вміння вести дискусію і творчого мислення. після виступу студент відповідає на запитання членів комісії.

При оцінюванні курсової роботи та її захисті враховується вміння студентом чітко і стисло викласти основні результати дослідження, продемонструвати творчий і самостійний характер роботи; опрацювання наявної учбової науково-технічної літератури; повноту і обґрунтованість висновків; відповідей на запитання членів комісії. Враховується і якість оформлення роботи.

Рішення комісії щодо оцінки курсової роботи оголошується в той самий день, після чого оцінка записується на титульному аркуші курсової роботи та проставляється в заліковій відомості навчальної групи та заліковій книжці студента.

Неявка на захист курсової роботи вважається пропуском без поважної причини, про що у відомості робиться запис «не з'явився».

В разі отримання за результатами захисту курсової роботи незадовільної оцінки студент повинен переробити її з урахуванням висловлених зауважень і протягом 7 днів подати керівнику для перевірки. Пропущення терміну встановленого для доопрацювання курсової роботи, вважається неявкою на її

захист, після чого захист може здійснюватися повторно на складання академічної заборгованості, виданого завідуючим відділення.

Курсові роботи у встановленому порядку передаються в архів, де зберігаються протягом трьох років, після чого знищуються у встановленому порядку.

III. Вимоги щодо оформлення курсової роботи

3.1. Загальні вказівки

Курсова робота повинна бути виконана та оформлена з додержанням усіх технічних вимог до наукових робіт. Текст роботи має бути набраний на комп'ютері та віддрукований на принтері на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (розмір 210 x 297 мм). Шрифт Times New Roman розміром 14 пт, через 1,5 інтервали.

Текст розміщується на сторінці, яка обмежується полями: лівим – 20 мм, правим – 10 мм, верхнім – 20 мм. Абзацний відступ дорівнює 3-5 друкарських знаків.

Курсова робота повинна мати чітку структуру, яка повинна відповідати погодженому керівником плану та індивідуальному завданню. **Структура курсової роботи** складається з титульного аркушу, змісту, вступу, загального розділу, розрахункового розділу, заключного розділу, коротких висновків з пропозиціями, списку використаної літератури і додатків.

Вступ, кожний розділ, висновки, список використаних джерел інформації та додатки починаються з нової сторінки, а наступний підрозділ – одразу після закінчення попереднього. Слова «Вступ», «Розділ», «Висновки», «Список використаних джерел інформації», «Додатки» і назви розділів друкуються центровано до тексту великими літерами жирним шрифтом.

Текст основного розділу курсової роботи поділяють відповідно до затвердженого керівником плану на підрозділи. Заголовки підрозділів друкують центровано до тексту з великої літери жирним шрифтом, з абзацним відступом та без підкреслень. Заголовки відокремлюються від тексту зверху і знизу полуторним міжрядковим інтервалом. Перенесення слів у заголовках не допускається. Крапки наприкінці заголовків не ставляться.

Розділи повинні мати порядкову нумерацію і позначатися римськими цифрами з крапкою в кінці (РОЗДІЛ I., РОЗДІЛ II., РОЗДІЛ III.), нумерація пунктів повинна позначатися арабськими цифрами з вказівкою на розділ (1.1., 1.2., 2.1., 2.2.).

Посилаючись в тексті на джерела інформації, вказується тільки його порядковий номер зі списку літератури, наприклад [5]. Якщо в тексті використано цитату, її треба дати в лапках з обов'язковим зазначенням номера джерела інформації та сторінки, наприклад [5]. Якщо в тексті використано цитату, її треба дати в лапках з обов'язковим зазначенням номера джерела інформації та сторінки, наприклад [7,с.105]. Повторні посилання та ілюстрації слід давати із скороченим словом «дивись», наприклад (див. табл. 15), (див. мал. 2).

Всі таблиці, схеми, графіки повинні мати свою назву та нумерацію.

Курсова робота має бути стилістичною та граматично вірно оформлена. Матеріал у курсовій роботі має бути викладений у логічній послідовності. Не допускається перехід до розглядання іншого питання, доки не завершено висвітлення попереднього.

Остаточна оформлена курсова робота підписується студентом на титульному аркуші та у зброшурованому виді у встановлений термін здається для рецензування та прийняття керівником рішення щодо можливості допуску роботи до захисту.

3.2. Оформлення таблиць

Таблиці застосовують для наочності та зручності подання цифрового і узагальненого текстового матеріалу. Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

Приклад оформлення таблиці:

Таблиця 3.1

Характеристика несправності в роботі відцентрованих насосів, причини і способи усунення

№ з/п	Несправність	Причини несправності	Спосіб усунення
1	Відсутність подачі при пуску насоса	Неповне заповнення насоса водою, підсмоктування повітря в приймальному трубопроводі. Закриття клапана на приймальній магістралі.	Заповнити насос рідиною. Перевірити щільність з'єднань. Відкрити клапан.
2	Значний шум і вібрація насоса	Явище кавітації. Послаблення кріплення насоса.	Усунути причини зменшення висоти всмоктування. Підсилити затягнення кріплення.

3.3. Оформлення ілюстрацій

У процесі оформлення курсової роботи часто використовують наочні ілюстративні матеріали у вигляді діаграм, графіків, схем тощо. Для всіх ілюстрацій прийнято єдине позначення «Мал.» (малюнок), після якого вказують номер малюнка та тематичну назву. Номер ілюстрації складається з номерів розділу та порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою (Мал. 1.1), (схема 2.2). Номер ілюстрації та її назва розміщуються під ілюстрацією. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані.

Всі ілюстративні матеріали у курсовій роботі розміщують після тексту одразу після посилання на них або на наступній сторінці, а за необхідності – у додатку. Ілюстрацію (діаграму, схему і т.ін.), як правило, слід виконувати на одній сторінці.

3.4. Оформлення формул, приміток, посилань

Формули, що наводяться у курсовій роботі, нумеруються арабськими цифрами з порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули, відокремлених крапкою, наприклад (1.2), (3.1). Порядковий номер формули вказують у круглих дужках праворуч від неї.

Пояснення символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули, якщо вони не пояснювалися в тексті, мають бути наведені безпосередньо під формулами.

Формули, що подаються одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

При написанні курсової роботи може з'явитися потреба у примітках до тексту або до таблиць. Такі примітки несуть довідкову або пояснювальну інформацію. Якщо примітка лише одна, то після слова «Примітка» ставлять крапку. Якщо приміток декілька, то після слова «Примітка» ставлять двокрапку. Такі примітки нумерують арабськими цифрами з крапкою.

По інформації, запозиченої з інших джерел (формули, таблиці, схеми, графіки, висновки тощо), а також на цитати, що наводяться у тексті курсової роботи, обов'язково мають бути зроблені посилання. Посилання даються одразу після закінчення цитати або у квадратних дужках, де вказується порядковий номер джерела інформації у списку літератури та відповідна сторінка джерела (наприклад, [4,с.35]), або під текстом цієї сторінки у вигляді виноски, в якій вказують прізвище та ініціали автора, назву джерела, видавництво, рік видання та сторінку.

3.5. Оформлення списку використаних джерел та додатків

У курсовій роботі обов'язково має бути наведений список використаної при її написанні навчальної, спеціальної, довідкової, статистичної та періодичної літератури, який має суцільну нумерацію.

Найбільш поширеним способом групування літературних джерел у списку літератури є їх розміщення за алфавітним порядком (за першою літерою прізвища автора або першого слова назви літературного джерела).

В процесі оформлення курсової роботи іноді виникає потреба у збагаченні її тексту додатками. Їх позначають великими літерами української абетки, починаючи з А, , за винятком літер Г, І, Є, І, Й, О, Ч, Ь. Наприклад, «Додаток А», «Додаток Б» і т.д.

Якщо у курсовій роботі один додаток, то він позначається «Додаток А».

Кожний додаток повинен мати тематичний заголовок та починатися з нової сторінки із зазначенням угорі в середині слова «Додаток» і його позначенням. якщо додатків кілька, вони нумеруються по черзі арабськими цифрами без знака «№».

**IV. Теми курсових робіт з дисципліни
«Суднові допоміжні механізми, устрої, системи»**

Варіанти	Назва теми	Вихідні дані
1	2	3
1	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 6 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2$, $n = 40$, $\eta_0 = 0,75$, $k = 2$, $V = 0,8 \text{ м/сек.}$
2	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 10 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 2900 \text{ об/хв.}$, $H = 20 \text{ м.вод.ст}$
3	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 7 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,3$, $n = 45$, $\eta_0 = 0,8$, $k = 2$, $V = 0,9 \text{ м/сек}$
4	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 8 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,5$, $n = 50$, $\eta_0 = 0,85$, $k = 2$, $V = 1 \text{ м/сек.}$
5	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 115 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 2900 \text{ об/хв.}$, $H = 45 \text{ м.вод.ст.}$
6	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 105 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 1450 \text{ об/хв.}$, $H = 40 \text{ м.вод.ст.}$
1	2	3
7	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 10 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,7$, $n = 55$, $\eta_0 = 0,9$, $k = 2$, $V = 1,2 \text{ м/сек.}$
8	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 85 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 2900 \text{ об/хв.}$, $H = 45 \text{ м.вод.ст.}$
9	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 12 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,2$, $n = 60$, $\eta_0 = 0,9$, $k = 2$, $V = 1,5 \text{ м/сек.}$
10	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 14 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,8$, $n = 65$, $\eta_0 = 0,85$, $k = 2$, $V = 1,7 \text{ м/сек.}$
11	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 90 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 2900 \text{ об/хв.}$, $H = 40 \text{ м.вод.ст.}$
12	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 15 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 2900 \text{ об/хв.}$, $H = 30 \text{ м.вод.ст.}$
13	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 16 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,6$, $n = 70$, $\eta_0 = 0,9$, $k = 2$, $V = 1,9 \text{ м/сек.}$
14	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 11 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,1$, $n = 60$, $\eta_0 = 0,85$, $k = 2$, $V = 1,3 \text{ м/сек.}$
15	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 110 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 1450 \text{ об/хв.}$, $H = 42$ м.вод.ст.
16	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 95 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 1450 \text{ об/хв.}$, $H = 38 \text{ м.вод.ст.}$
17	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 13 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,2$, $n = 45$, $\eta_0 = 0,9$, $k = 2$, $V = 1,6 \text{ м/сек.}$
18	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 15 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,3$, $n = 42$, $\eta_0 = 0,8$, $k = 2$, $V = 1,4 \text{ м/сек.}$

19	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 110 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 1440 \text{ об/хв.}$, $H = 90 \text{ м.вод.ст.}$
20	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 14 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,4$, $n = 52$, $\eta_0 = 0,8$, $k = 2$, $V = 1,5 \text{ м/сек.}$
21	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 100 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 1450 \text{ об/хв.}$, $H = 35 \text{ м.вод.ст.}$
22	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 8 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 2900 \text{ об/хв.}$, $H = 15 \text{ м.вод.ст.}$
23	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 16 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,5$, $n = 55$, $\eta_0 = 0,9$, $k = 2$, $V = 1,6 \text{ м/сек.}$
24	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 17 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,4$, $n = 63$, $\eta_0 = 0,95$, $k = 2$, $V = 1,4 \text{ м/сек.}$
25	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 63 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 2900 \text{ об/хв.}$, $H = 55 \text{ м.вод.ст.}$
26	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 18 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,7$, $n = 65$, $\eta_0 = 0,9$, $k = 2$, $V = 1,1 \text{ м/сек.}$
27	Визначення продуктивності поршневого насоса	$Q = 8 \text{ м}^3/\text{год.}$, $\Psi = 2,8$, $n = 60$, $\eta_0 = 0,8$, $k = 2$, $V = 1,2 \text{ м/сек.}$
1	2	3
28	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 25 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 3000 \text{ об/хв.}$, $H = 35 \text{ м.вод.ст.}$
29	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 50 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 2900 \text{ об/хв.}$, $H = 45 \text{ м.вод.ст.}$
30	Визначення основних параметрів відцентрового насоса	$Q = 40 \text{ м}^3/\text{год.}$, $n = 3000 \text{ об/хв.}$, $H = 50 \text{ м.вод.ст.}$

Додаток А
Завдання на виконання курсової роботи
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«КІЛІЙСЬКИЙ ТРАНСПОРТНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

ПОГОДЖЕНО

Зав.відділення

Л.А.Максименко

«__» _____ 20__ р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВСП «КТФК ДУІТ»

Т.А.Карадобрій

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на курсову роботу

з дисципліни «СДМ, устрої, системи»

на тему « _____
_____ »

спеціальності 271 Морський та внутрішній водний транспорт
спеціалізації 271.02 Управління судновими технічними системами і
комплекса

Керівник курсової роботи

Голощак П.Ф.

Студент _____
/ П.І.Б./

Група К- _____

Шифр _____

Курс II

Варіант № _____ Вихідні дані _____

Курсова робота виконується студентом в обсязі:

Вступ

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

- 1.1 Характеристика насосів та їх використання на судні.
 - 1.1.1. Вимоги Регістра до насосів.
 - 1.1.2. Використання насосів на судні.
 - 1.1.3. Технічне обслуговування насосів.
- 1.2. Опис конструкції та принципу дії визначеного типу насоса.
 - 1.2.1. Призначення насоса.
 - 1.2.2. Основні параметри насоса.
 - 1.2.3. Принцип дії насоса.

2. РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ

- 2.1. Визначення технічних параметрів насоса.
- 2.2. Визначення конструктивних розмірів елементів насоса.

3. ЗАКЛЮЧНИЙ РОЗДІЛ

- 3.1. Опис загального виду насоса.
- 3.2. Опис елементів насоса та їх взаємозв'язок.

Розглянуто і схвалено цикловою комісією
«СЕУ та їх експлуатації»

Дата видачі _____ 20__ р.

Термін виконання _____ 20__ р.

Протокол №__ від«__» _____ 20__ р.

Керівник курсової роботи _____

Голова комісії _____

Додаток Б

Список рекомендованных источников информации

А. Нормативно-правовые акты, справочники, документы:

1. Правила технической эксплуатации морских и речных судов (Раздел «Дизели»). Нормативный документ Минтранса Украины, 1997, 65с.
2. Правила классификации и постройки морских судов. Регистр СССР. – Л. Транспорт 1985, 928с.
3. Правила технической эксплуатации судовых вспомогательных механизмов и оборудования. М.Рекламбюро ММФ, 1970 – 144с.
4. Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации. Регистр СССР. – Л.Транспорт 1986, 416 с.
5. Справочник для механика и моториста теплохода. М.Речной транспорт, 1961 – 560с.
6. Устав службы на судах МРФ, М. «Транспорт», 1983, - 144 с.

Б. Учебная и методическая литература:

1. Беляев И.Т. Техническая эксплуатация вспомогательных механизмов теплоходов. М. «Транспорт», 1985 – 208 с.
2. Власьев Б.А., Резчик Ю.И. Судовые вспомогательные механизмы и системы. Учебник. Л. Судостроение, 1989 – 240 с.
3. Власьев Б.А., Резчик Ю.И. Учебное пособие: Судовые вспомогательные механизмы. Л. Судостроение, 1979 – 240 с.
4. Краковский И.И. Судовые вспомогательные механизмы. М. Транспорт, 1972 – 384 с.
5. Певзнер Б.М. Насосы судовых установок и систем. Л. «Судостроение», 1971 – 187 с.
6. Попов Р.И. Судовые вспомогательные механизмы. М. Пищевая промышленность, 1970 – 352 с.
7. Цыбин Л.А., Шанаев И.Ф. Гидравлика и насосы. Учебное пособие для техникумов. М. «высшая школа», 1976 – 256 с.
8. Чиняев И.А. Судовые вспомогательные механизмы. Учебник для вузов водного транспорта. М. «Транспорт», 1989 – 295 с.
9. Чиняев И.А. Эксплуатация насосов судовых систем и гидроприводов. М. «Транспорт», 1981 – 168 с.

В. Журналы:

«Наука и техника», «Морской флот», «Речной транспорт», «Судостроение», «Судостроение и судоремонт».

Г. Источники информации в Internet.

Додаток В
Зразок титульного аркушу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«КІЛІЙСЬКИЙ ТРАНСПОРТНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Курсова робота

з дисципліни «СДМ, устрої, системи»

на тему «_____»
_____»

спеціальності 271 Морський та внутрішній водний транспорт
спеціалізації 271.02 Управління судновими технічними системами і
комплексами

Керівник курсової роботи

Голощак П.Ф.

Студент _____
/ П.І.Б./

Група К- _____

Шифр _____

Курс II

Курсова робота захищена з оцінкою _____
(цифрою та прописом)

« _____ » _____ 20 _____ р. _____
(підпис керівника)

2022

Додаток Д
Зразок оформлення змісту курсової роботи

ЗМІСТ

ВСТУП..... 1-2

ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ..... 3-11

1.1 Характеристика насосів та їх використання на судні.....

1.1.1 Вимоги Регістра до насосів

1.1.2 Використання насосів на судні

1.1.3 Технічне обслуговування насосів

1.2 Опис конструкції та принципу дії визначеного типу насоса..... 12-20

1.2.1 Призначення насоса

1.2.2 Основні параметри насоса

1.2.3 Принцип дії насоса

РОЗРАХУНКОВИЙ РОЗДІЛ 21-25

2.1 Визначення технічних параметрів насоса

2.2 Визначення конструктивних розмірів елементів насоса

ЗАКЛЮЧНИЙ РОЗДІЛ 26-28

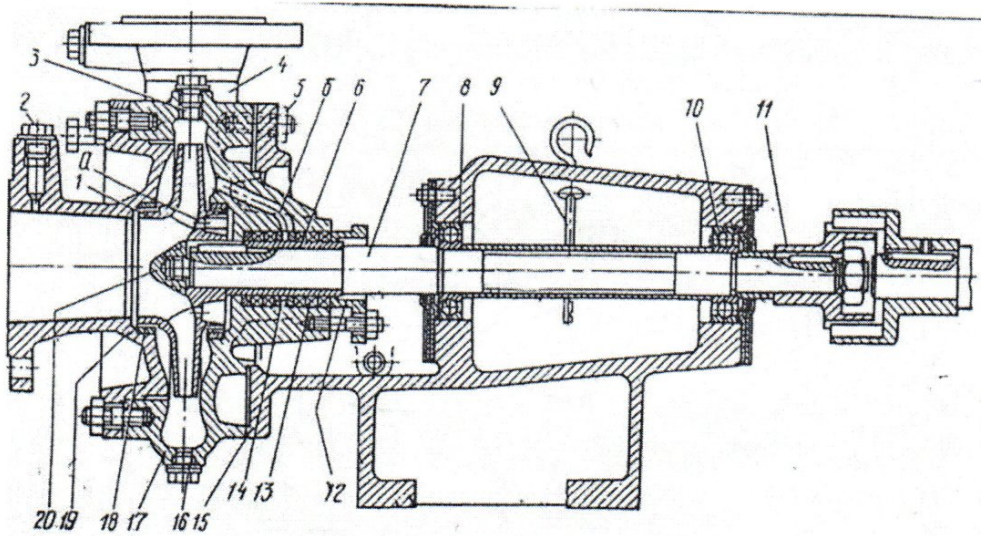
3.1 Опис загального виду насоса
.....

3.2 Опис елементів насоса та їх взаємозв'язок
.....

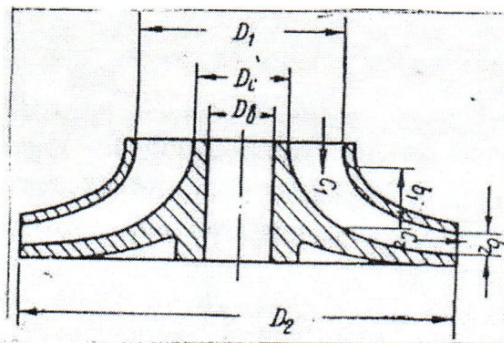
ВИСНОВКИ 29-30

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 30-31

ДОДАТКИ 32-35



Відцентровий насос.



**Схема до розрахунку
робочого колеса насоса**

Поршневый насос

