

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ**

**Кафедра судноводіння та експлуатації технічних систем на водному
транспорті**

Затверджено рішенням
Ради з якості освіти ДІВТ ДУІТ
протокол № 6 від
«07» лютого 2024 р.

**ПРОГРАМА
атестаційного кваліфікаційного екзамену
для здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Галузь знань:

27 Транспорт

Спеціальність:

271 Морський та внутрішній водний транспорт

Спеціалізація:

271.02 Управління судновими технічними системами і комплексами

Освітньо-професійна програма:

Управління судновими технічними системами і комплексами

Ступень вищої освіти:

Бакалавр

Ізмаїл 2024

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Дунайський інститут водного транспорту Державного університету інфраструктури та технологій

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д.т.н., професор, професор кафедри СВЕТС на ВТ Олена ДАКІ

к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри СВЕТС на ВТ Валерій ШТРИБЕЦЬ

к.т.н., доцент, доцент кафедри СВЕТС на ВТ Володимир ЧЕРЕДНИК

СХВАЛЕНО:

На засіданні кафедри СВЕТС на ВТ (протокол № 7 від 01.02.2024 р.).

РЕКОМЕНДОВАНО:

Вченою радою ДІВТ ДУІТ (протокол № 2 від 01.02.2024 р.).

СТРОК ДІЇ: один рік

ВВОДИТЬСЯ В ДІЮ: з 01.03.2024

Розробники програми:

д.т.н., професор, професор кафедри СВЕТС на ВТ _____ Олена ДАКІ

к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри СВЕТС на ВТ _____ Валерій ШТРИБЕЦЬ

к.т.н., доцент, доцент кафедри СВЕТС на ВТ _____ Володимир ЧЕРЕДНИК

Скорочення:

АСУ – автоматизована система управління
АДГ – аварійний дизель-генератор
БОН – баластно-осушувальний насос
ВОД – високообертові двигуни
МПВ – механізми для підйому вантажу
ГТН – газотурбонагнітач
ГФК – гвинт фіксованого кроку
ГРК – гвинт регульованого кроку
ГРЩ – головний розподільний щит
ГТУ – газотурбіна установка
ГЕУ – головна енергетична установка
ДАУ – дистанційне автоматичне управління
ДВЗ – двигун внутрішнього згоряння
ДГ – дизель-генератор
ДМ – допоміжні механізми
ККД – коефіцієнт корисної дії
КВП – контрольно-вимірювальні пристрої
МОД – малообертові двигуни
МКВ – машино-котельне відділення
НМТ – нижня мертва точка
ВМТ – верхня мертва точка
ПТЕ – правила технічної експлуатації
ПТБ – правила техніки безпеки
ПНВТ – паливний насос високого тиску
ПТУ – паротурбіна установка
РМ – рульова машина
РЕМ – рульовий електромеханічний привод
РЕГ – рульовий електрогідравлічний привод
РЕП – рульовий електропривод
СОД – середньообертові двигуни
ВПГГ – вільно-поршневий генератор газу
СУЗ – система управління та захисту
СДМ – суднові допоміжні механізми
СЕЕС – суднова електроенергетична система
СЕУ – суднова енергетична установка
СУ – система управління
ЦПУ – центральний пост управління
ЦПГ – циліндро-поршньова група
ЯШЕ – якірно-швартовний електропривод
ГЕЕУ – головна електроенергетична установка

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета атестаційного кваліфікаційного екзамену зі спеціалізації полягає в комплексній перевірці знань здобувачів вищої освіти, отриманих ними в результаті вивчення освітніх компонентів, передбачених освітньо-професійною програмою і навчальним планом за спеціальністю 271 «Морський та внутрішній водний транспорт» спеціалізацією 271.02 «Управління судновими технічними системами і комплексами» освітньо-професійною програмою «Управління судновими технічними системами і комплексами», та оцінці відповідності цих знань вимогам ступеня вищої освіти «бакалавр».

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма атестаційного кваліфікаційного екзамену для здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» за спеціальністю 271 «Морський та внутрішній водний транспорт» спеціалізацією 271.02 «Управління судновими технічними системами і комплексами» освітньо-професійною програмою «Управління судновими технічними системами і комплексами» складена на основі питань з наступних освітніх компонентів, що виносяться на екзамен:

1. Суднові двигуни внутрішнього згоряння та технологія використання робочих речовин.
2. Суднові котельні та турбінні установки.
3. Суднові допоміжні установки та системи.
4. Електротехніка та електрообладнання суден.
6. Технічне обслуговування та ремонт суднових технічних засобів.
7. Теорія автоматичного управління та автоматизація суднових енергетичних установок.
8. Технічна термодинаміка та теплопередача.
9. Стандарти Міжнародної морської організації

Також у програму атестаційного кваліфікаційного екзамену зі спеціалізації включені питання експлуатаційної спрямованості, пов'язані зі знанням нормативних міжнародних і національних морських документів, а саме:

1. Міжнародна Конвенція з питань підготовки і дипломування моряків та несення вахти 1978/95р. (STCW-78/95);
2. Додаток до Кодексу з підготовки і дипломування моряків та несення вахти 1995р. (CODE-95);
3. Міжнародна Конвенція по охороні людського життя на морі – SOLAS-74. 2002 р. (з поправками 2006р.);
4. Правила запобігання забрудненню із суден (МАРПОЛ-73/78 з доповненнями);
5. Правила технічної експлуатації морських і річкових суден України. РД 31.21.30-97;
6. Правила класифікації та будівництва морських суден (Правила Регістру);
7. Правила техніки безпеки на морських і річкових суднах України.

Підготовка до атестаційного кваліфікаційного екзамену зі спеціалізації здійснюється шляхом повторення матеріалу освітніх компонентів, передбачених програмою.

СТРУКТУРА АТЕСТАЦІЙНОГО КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

1. Тестування теоретичних знань (100 теоретичних тестів).
2. Практичне завдання (задача).
3. Додаткові питання (за наявності).

Тестові завдання включають наступні питання освітніх компонентів з циклу професійної та загальної підготовки:

СУДНОВІ ДВИГУНИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ РОБОЧИХ РЕЧОВИН

1. Профілактичні засоби під час експлуатації гідроприводу газорозподільних клапанів.
2. Поясніть протікання процесу впуску в чотиритактному двигуні, стадії процесу впуску, фази газорозподілу чотиритактного двигуна.
3. Які системи упорскування використовуються в сучасних СДВЗ, зрівняйте переваги й недоліки системи об'ємної подачі палива й акумуляторної системи упорскування.
4. Поясніть роботу секції із клапанним дозуванням. переваги клапанного дозування циклової подачі.
5. Способи розділеного сумішоутворення в дизелях їхні види. Переваги й недоліки розділеного сумішоутворення.
6. Способи нерозділеного сумішоутворення в дизелях їхні види. Переваги й недоліки нерозділеного сумішоутворення
7. Види камер згоряння що використовуються у сучасних СДВЗ. Зрівняйте переваги й недоліки об'ємно-плівкового й об'ємного сумішоутворення в дизелях з безпосереднім упорскуванням палива.
8. Яка фаза називається періодом затримки запалення? Фактори, що визначають її тривалість. Для чого на дизелях установлюється кут випередження подачі палива, від чого залежить його величина?
9. Які фази згоряння розглядаються в СДВЗ, що працюють за циклом Тринклера-Саботе. Фактори, що визначають ефективність згоряння суміші в різних фазах.
10. Які фактори впливають на якість сумішоутворення в дизелях, характеристики якості розпилювання палива.
11. Процес впуску. Стадії процесу впуску у двотактних і чотиритактних СДВЗ.

12. Склад продуктів згоряння. Фактори, що визначають склад продуктів згоряння.
13. Значення температур і тисків наприкінці згоряння в чотиритактних і двотактних дизельних двигунів. Фактори що їх визначають.
27. Індикаторна й ефективна потужність. Фактори, що визначають механічні втрати у ДВЗ. Ефективний ККД.
28. Основні напрямки підвищення ефективності технічної експлуатації суднових ДУ.
29. Що показує коефіцієнт наповнення? Фактори що його визначають.
30. Що показує коефіцієнт залишкових газів? Фактори що його визначають.
31. Дайте визначення ступеню наддування. Від чого він залежить?
32. Як на роботу дизеля впливає зміна температури повітря на усмоктуванні?
33. Як на роботу дизеля впливає зміна барометричного тиску зовнішнього повітря?
34. Вплив на роботу дизеля зміни вологості повітря.
35. Як на роботу дизеля впливає температура забортної води?
36. Динамічне регулювання дизелів за показниками вимірювальних приладів, вимоги правил технічної експлуатації рівня і рівномірності розподілу по циліндрах параметрів та показників роботи дизеля.
37. Як на роботу дизеля впливає забруднення повітряного тракту й повітряних фільтрів?
38. Як на роботу дизеля впливає хвилювання моря, сила й напрямок вітру й штормові умови плавання?
39. Як на роботу дизеля впливає його перевантаження?
40. Як на роботу дизеля впливає обростання корпусу судна?
41. Як на роботу дизеля впливає забруднення газового тракту?
42. Як на роботу дизеля впливає забруднення проточної частини турбіни?
43. Як на роботу дизеля впливає забруднення проточної частини компресору?
44. Як на роботу дизеля впливає робота на низькосортному паливі?
45. Як на роботу дизеля впливає обводнювання палива?
46. Як здійснюється контроль якості циркуляційного масла. Браковані показники масла. Зміна циркуляційного масла.
47. Концепція «інтелектуального» двигуна.
48. Вимоги ІМО до роботи дизелів в «особливих районах».
49. Використання необхідних типів оливи у залежності від типів палива.
50. Робота дизелів на важкому паливі.

СУДНОВІ КОТЕЛЬНІ ТА ТУРБІННІ УСТАНОВКИ

1. Конденсаторні пристрої, устрій, конструктивні особливості конденсаторів. Призначення, принцип дії, фактори які впливають на роботу конденсатора.
2. Витрати у турбіні, ККД турбінної установки. Класифікація витрат.
3. Багатоступеневі турбіни. Ступеня швидкості. Тепловий розрахунок парових турбін.
4. Допоміжні турбінні пристрої. Призначення, класифікація, вимоги класифікаційних товариств.
5. Особливості експлуатації допоміжних турбінних пристроїв, використання турбінних пристроїв у комплексі енергетичної установки.
6. Коефіцієнт корисної дії турбіни. Визначення потужності турбіни. Які бувають можливості регулювання потужності турбіни.
7. Розрахунок поперечного перерізу сопел. Процес розширення пару в соплі на діаграмі і -S.
8. Перетворення енергії на робочих лопатках. Будування трикутників швидкостей.
9. Турбокомпресорні газотурбінні установки (ГТН), газотурбінні установки з СПГГ. Що у них спільного, у чому різниця?
10. Які автоматичні пристрої використовуються для управління паровими турбінами під час дії.
11. Системи дистанційного автоматичного управління газотурбінними установками з ГФК.
12. Системи дистанційного автоматичного управління газотурбінними установками з ГРК.
13. Автоматичні захисні пристрої парових турбін, газових турбін.
14. Автоматичні пристрої регулювання робочих параметрів усіх обслуговуючих систем.
15. Правила технічної експлуатації ПТУ.
16. Правила технічної експлуатації ГТУ.
17. Планово-профілактичне обслуговування турбін.
18. Які методи діагностування технічного стану турбіни? Поясніть їх суть.
19. Площа соплового апарату з постійним тиском.
20. Особливості роботи компресора.
21. Вплив фізико-хімічних процесів дії миючих засобів.
22. Кількісна оцінка впливу заносу проточної частини компресора.
23. Вплив забрудненого повітряного фільтру компресора на роботу дизеля.
24. Безрозбірна очистка турбокомпресора. Вибір миючих засобів.
25. Вплив тиску наддуву на потужність двигуна.
26. Підбір турбокомпресора.

27. Способи регулювання потужності турбіни.
28. Оптимальний кут виходу газу з соплових лопаток і висота робочих лопаток.
29. Сумісна робота турбіни та користувача енергії. Зовнішні характеристики турбіни.
30. Встановлення несправностей елементів ГТУ.
31. Вибір зазору між колесом компресора та корпусом.
32. Вибір числа лопаток колеса компресора.
33. Конструктивні параметри відцентрового турбокомпресора.
34. Робота установки у заданому режимі.
35. Паралельна схема наддуву.
36. Що таке «помпаж» ГТУ?
37. Які існують засоби проти забруднення проточної частини ГТУ?
38. Перспективи роботи ГТУ на зріджених газах?
39. Типи палива та оливи для використання у ГТУ.
40. Процеси, які протікають всередині котла. Основне рівняння конвективного теплообміну пучка. Виведення рівняння.
41. Термохімія згоряння палива. Необхідна кількість повітря. Виведення рівняння.
42. Оцінка становища котла та його експлуатація. Оптимальні значення коефіцієнту надлишку повітря.
43. Засоби виконання газового аналізу. Кількість продуктів згоряння.
44. Виведення рівнянь об'ємів продуктів згоряння.
45. Відкази при роботі котлів. Показники надійності. Виведення рівнянь показників.
46. Тепловий баланс котла.
47. ККД котла.
48. Цикл ПТУ.
49. Водопідготовка, водний режим парових котлів.
50. Основні несправності та засоби захисту котлів.
51. Техніка безпеки при обслуговуванні парових котлів.
52. Паливо та продукти згорання – розрахунок об'ємів продуктів згорання.

СУДНОВІ ДОПОМІЖНІ УСТАНОВКИ ТА СИСТЕМИ

1. Сепаратори палива і мастил. Конструкція. Принцип дії. Вибір режиму роботи для забезпечення високої якості сепарації.
2. Гідравлічний привід. Переваги та недоліки. Принципова схема індивідуального та групового гідравлічного привода.

3. Повітряні компресори. Призначення, принцип дії, класифікація. Вимоги Регістра, експлуатаційні характеристики.
4. Шлюпочні лебідки. Призначення, вимоги Регістра і СОЛАС-74. Конструкції, принцип дії і експлуатація.
5. Гідравлічний привід. Призначення, область застосування, класифікація, вимоги Регістру, принципові схеми.
6. Шестеренні насоси. Експлуатаційні характеристики. Конструкція, класифікація, принцип дії, область застосування і експлуатація.
7. Гвинтові насоси. Експлуатаційні характеристики. Класифікація, принцип дії. область застосування, конструкції і експлуатація.
8. Шибєрні і водокільцеві насоси. Експлуатаційні характеристики. Класифікація, принцип дії, область застосування, конструкція і експлуатація.
9. Водоопріснювальні установки. Типові принципіальні схеми вакуумних установок. Умови здобування дистилату високої якості.
10. Якірно-швартовні машини. Конструкції, експлуатаційні характеристики, гідропривід і схема системи дистанційної віддачі якоря.
11. Конденсаційні установки, їх види, технічна характеристика, застосування.
12. Теплообмінні апарати. Призначення, область застосування, класифікація, вимоги, будова і принцип дії.
13. Конструкція плунжерної електрогідравлічної рульової машини. Експлуатаційні характеристики. Схеми гідроприводу і варіанти його використання.
14. Сепаратори палива і мастил. Призначення, область застосування. Кінематична схема тарільчатого сепаратора, принцип дії.
15. Відцентрові насоси. Паралельна і послідовна робота насосів. Регулювання подачі і напору. Порівняння різних способів регулювання.
16. Гідравлічний привід, конструкція аксіально-поршневих насосів і гідромоторів, експлуатаційні характеристики.
17. Гвинтові насоси, експлуатаційні характеристики, класифікація, принцип дії. область застосування, конструкції та експлуатації.
18. Конструкція допоміжного обладнання холодильних установок: конденсатора, випарника, масловіддільника, технічне використання.
19. Балєрні та безбалєрні шпилі. Конструкції, експлуатаційні характеристики та їх порівняльна оцінка.
20. Повітряні компресори, технічне використання, обслуговування і ремонт.
21. Швартовні лебідки. Призначення, вимоги Регістра, конструкції, експлуатаційні характеристики. Експлуатація, техніка безпеки при експлуатації.
22. Поршневі насоси. Несправності та їх усунення.

23. Зниження подачі та тиску відцентрового насоса: причини і засоби усунення недоліків.
24. Які дії треба виконати, щоб підготувати до пуску суднові насоси?
25. Перелічіть дії, які необхідно виконати для підготовки до пуску та роботи повітряного компресора?
26. Описати елементи огляду рульової машини перед пуском після стоянки.
27. Перелічіть послідовність операцій пуску, розвантаження та зупинки сепаратора палива, що саморозвантажується.
28. Осушувальні системи та сепаратори очистки води. Заходи безпечної експлуатації.
29. Арматура та трубопроводи судових систем. Обслуговування та безпечні заходи експлуатації.
30. Міжнародне законодавство і регіональні законодавства по запобіганню забруднення морського середовища МАРПОЛ 73/87.
31. Вуглекислотні системи пожежогасіння. Призначення, схеми, класифікація та її технічне використання.
32. Системи водяного пожежогасіння. Призначення, схеми, вимоги Регістра, технічне використання.
33. Повітряні компресори, технічне використання, обслуговування і ремонт.
34. Спеціальні системи танкерів: вантажна, зачисна, газовідвідна, інертних газів. Призначення, вимоги Регістра, схеми обслуговування.
35. Сепаратори палива і мастил. Технічне використання, обслуговування і ремонт.
36. Поршневі насоси, технічне використання, обслуговування і ремонт.
37. Електрогідравлічні рульові машини. Технічне використання, обслуговування і ремонт. Характерні несправності та їх усунення.
38. Наглядова діяльність за безпекою експлуатації судових допоміжних механізмів, пристроїв та систем.
39. Вимоги ІМО до судових пристроїв та систем.

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ СУДЕН

1. Основні характеристики генераторів постійного струму та аналіз їх виду.
2. Основні характеристики синхронних генераторів та аналіз їх виду.
3. Склад, класифікація і структура СЕС.
4. Вимоги Регістру до судових електростанцій та якості електроенергії.
5. Методи визначення потужності СЕС.
6. Причини відхилення напруги та частоти при змінненні навантаження судової електростанції.
7. Принцип дії СВАРН типу МСС.

8. Принцип дії СВАРН типу ГМС

9. Умови та послідовність включення генераторів постійного струму на паралельну роботу, наслідки невиконання умов.

10. Наслідки невиконання умов синхронізації синхронних генераторів.

11. Послідовність вводу синхронних генераторів в паралель методом точної синхронізації.

12. Принцип роботи автоматизованих СЕС в процесі технічної експлуатації суднової електроенергетичної системи.

13. Особливості технічного обслуговування та експлуатації ГРЩ.

14. Автоматизація процесу управління аварійної електростанції.

15. Вибір електричних акумуляторів. Особливості розміщення та основні вимоги правил технічної експлуатації.

16. Суднові електричні мережі. Загальні свідомості про суднові кабелі і дроти та способи їх прокладки.

17. Норми і способи контролю опору ізоляції.

18. Сили і моменти в системі електропривода. Рівняння руху електропривода.

19. Устрій, принцип дії та особливості електромеханічних властивостей синхронних двигунів.

20. Пускові властивості та особливості пуску двигунів постійного струму.

21. Пускові властивості та особливості пуску асинхронних двигунів.

22. Рівняння швидкісної характеристики та способи регулювання швидкості обертів двигунів постійного струму.

23. Регулювання частоти обертів асинхронних двигунів.

24. Способи електричного гальмування машин постійного струму.

25. Способи електричного гальмування асинхронних двигунів.

26. Особливості вибору електродвигунів за призначенням та за потужністю.

27. Контролери і командоконтролери устрій принцип дії область використання та правила технічної експлуатації.

28. Безконтактна апаратура управління принцип дії область використання та правила технічної експлуатації.

29. Схема управління санітарним насосом.

30. Схема управління осушувальним насосом.

31. Схема управління паливоперекачувальним насосом.

32. Схема управління компресором пускового повітря.

33. Схема управління системою кондиційного повітря.

34. Схема управління ЯШУ на змінному струмі.

35. Контактні схеми управління вантажної лебідки.

36. Електропривод механізму підйому вантажного крана.

37. Безконтактна схема слідуючого управління секторним приводом по системі генератор - двигун.

38.Схема управління насосами гідравліки рульової електрогідравлічної машини.

39. Авторульовий типу „Аіст”. Склад авторульового. Реалізація основних видів управління.

40. Безконтактні схеми управління допоміжними механізмами.

41. Система управління ДГА.

42. Система управління ГД.

43. Мікропроцесорна система управління СЕС та ЕЕС.

44. Особливості конструкції головних генераторів, гребних електродвигунів і збуджувачів. ГЕО постійного струму.

45. ГЕУ постійного струму. Схеми головного струму.

46. ГЕУ змінного струму особливості побудови схем головного струму.

47. ГЕУ подвійного роду струму. Особливості побудови схем головного струму.

48. Забезпечення захисту систем ГЕУ.

49. Телефонний зв'язок. Елементи і системи телефонного зв'язку.

50. Організація системи командного зв'язку .

51. Засоби суднового синхронного зв'язку. Призначення види та межа застосування.

52. Сельсини загальне поняття. Режим роботи сельсинів.

53. Елементи систем сигналізації. Система авральної сигналізації.

54.Суднове електричне освітлення. Основні світлотехнічні характеристики.

Електричні джерела світла.

55. Схеми ввімкнення люмінесцентних ламп.

56. Аварійні джерела світла. Ліхтарі і прожектори.

57. Сигнально – визначальні вогні. Комутатор сигнально – визначальних вогнів.

58. Основні положення правил технічної експлуатації електрообладнання

ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

1. Маневрові показники СЕУ.
2. Екологічна безпека суднової дизельної енергетичної установки.
3. Технічна діагностика СЕУ.
4. Засоби утилізації теплових затрат.
5. Зовнішні характеристики дизелів.
6. Гвинтові характеристики.

7. Робота дизеля на гвинт фіксованого кроку.
8. Основні вимоги до аварійних електростанцій. Назвіть особливо вимогливі життєво важливі споживачі.
9. Види характеристик дизеля. Навантажувальні характеристики.
10. Вплив типу судна на склад та основні параметри СЕУ.
11. Який негативний вплив на робочі процеси та технічний стан головного двигуна має перехід на понижену частоту обертання?
12. Контрольно-вимірювальні прилади СЕУ. Класифікація КВП, обслуговування під час експлуатації, вимоги до них.
13. Класифікація регуляторів частоти обертання вала двигуна. Схеми включення регуляторів.
14. Порядок настроювання регулятора ВУДВАРД UG-8. Поясніть графічну зміну статичної нерівномірності.
15. Вимоги Регістра до АСР частоти обертання.
16. Системи аварійно-попереджувальної сигналізації та захисту. Вимоги Регістра.
17. Тенденції розвитку суднових дизельних установок.
18. Вимоги Регістра до автоматизованих котельних установок.
19. Вимоги Регістра до систем захисту суднових дизельних установок.
20. Обслуговування дизельної установки на аварійних режимах при роботі з перевантаженням, з відключеним циліндром з ГТН, що знаходиться у аварійному стані.
21. Характерні несправності та неполадки у роботі ДУ та методи їх ліквідування при пусках та маневрах.
22. Характерні несправності та неполадки у роботі ДУ та методи їх ліквідування при ненормальній температурі та кольорі відпрацьованих газів, ненормальних шумах та стуках.
23. Характерні несправності та неполадки у роботі ДУ та методи їх ліквідування при несправній системі змащення та охолодження.
24. Який негативний вплив на роботу і технічний стан ГД відбувається при переході на знижену частоту обертання?
25. Порядок зняття показань з КВП, що застосовуються для контролю параметрів роботи систем ДУ.
26. Обов'язкові мінімальні вимоги до компетентності вахтових механіків суден згідно до вимог з ПДНВ-78/95.
27. Обов'язки вахтового механіка пов'язані з прийомом і передачею ходової машинної вахти у відповідності до вимог ПДНВ-78/95.
28. Обов'язки вахтового механіка пов'язані з несенням вахти в порту у відповідності до вимог конвенції ПДНВ-78/95.

29. Організація та запобігання забрудненню навколишнього середовища згідно вимог Кодексу МКУБ (ISM Code).
30. Оцінка стану ДУ під час експлуатації за показниками КВП, витратами палива, результатом індиціювання, огляду та прослуховування.
31. Призначення та функції системи ДАУ.
32. Правила технічної експлуатації систем ДАУ у відповідності до вимог конвенції ПДНВ-78/95.
33. Прийом палива на судно. Організаційні та технічні запобігання забруднення навколишнього середовища згідно вимог Кодексу МКУБ (ISM Code).
34. Технічне обслуговування системи аварійно-попереджувальної сигналізації.
35. Основні несправності гідравлічних регуляторів частоти обертання дизелів.
36. Теплотехнічні випробування судових дизелів.
37. Основні вимоги Міжнародної Конвенції МАРПОЛ-73/78 до безпечної експлуатації судових енергетичних установок.
38. Підготовка ДУ до ремонту. Дефектація ДУ.
39. Система захисту ДВЗ по головним параметрам. Пуск ДВЗ в дію після зупинки внаслідок спрацювання захисту.
40. Системи попереджувальної аварійної та виконавчої сигналізації. Основні параметри, що контролюються.
41. Гідравлічні випробування котлів.
42. Технічне обслуговування судових дизелів, працюючих на важкому палеві.
43. Основні вимоги Міжнародної Конвенції SOLAS 78.

ТЕХНІЧНА ТЕРМОДИНАМІКА ТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

1. Термічні параметри стану.
2. Основні співвідношення стану термодинамічних систем.
3. З яких процесів складається цикл Карно?
4. Процес передачі енергії електромагнітними хвилями.
5. Фазовий перехід від газоподібного стану до рідкого.
6. Газообмін в робочому циліндрі 4-х тактного дизеля.
7. Рівняння стану ідеального газу
8. Впуск стисненого повітря в циліндр при повітряному пуску дизеля.
9. Термодинамічний процес, що протікає як у прямому, так і в зворотному напрямку.
10. Закон Авогадро.
11. Закон Фур'є.

12. Диференціальне рівняння теплопровідності.
13. Розрахунок теплопровідності плоских та циліндричних стінок.
14. Закони теплового випромінювання. Екранування.
15. Теплообмін випромінюванням між тілами довільно розміщеними у просторі.
16. Розрахунок променевого теплообміну між тілами.
17. Конвективний теплообмін. Основні положення конвективного теплообміну.
18. Рівняння стаціонарного конвективного теплообміну. Крайові і граничні умови.
19. Визначення середнього коефіцієнту тепловіддачі та потужності теплового потоку.
20. Розрахунок максимальної довжини хвилі теплового випромінювання.
21. Визначення густини теплового потоку випромінюванням між двома паралельно розміщеними тілами.
22. Розрахунок конвективних процесів переносу теплоти.
23. Процес підведення теплоти в циклі Карно
24. Цикл Отто.
25. Абсолютно чорні тіла. Закон Планка.
26. Перший закон термодинаміки
27. Що називається ідеальним газом?
28. Критерій Нуссельта.
29. Ентальпія дорівнює.
30. Критерій конвективного перенесення теплоти (число Стентона).
31. Рівняння ізобарного процесу.
32. Сопло Лавалю.
33. Рівняння для розрахунку термічного ККД прямого циклу Карно.
34. Термічний опір при конвективному теплообміні.
35. Зворотний та прямий цикли Карно.
36. Теплоємність газу в ізобарному і ізохоричному процесах. Універсальна газова постійна.
37. Кавітація.
38. Рівняння стану Ван-дер-Ваальса.
39. Визначення роботи ідеального компресора та індикатора. Діаграма компресора.
40. Визначення швидкості при витіканні.
41. Визначення витрат при витіканні.
42. Витікання крізь коротке циліндричне сопло.

СТАНДАРТИ МІЖНАРОДНОЇ МОРСЬКОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

1. Уміння, зазначені в стандартах компетентності Частини А ПДНВ.
2. Чинники, що створюють небезпеку для людей, майна та навколишнього середовища згідно вимог Конвенції ПДНВ-78.
3. «Особливі райони» відповідно Додатку I до Конвенції МАРПОЛ 73/78.
4. Чи дозволяється скидання забруднених нафтою сумішей з машинних приміщень всіх суден (в т.ч. нафтотанкерів) відповідно вимог Додатку I до МАРПОЛ?
5. Заповнення Журналу нафтових операцій.
6. Судновий план надзвичайних заходів по боротьбі із забрудненням нафтою (SOPER).
7. «Особливі райони» відповідно Додатку II до Конвенції МАРПОЛ 73/78.
8. Стандарти скидання залишків шкідливих речовин (промивних вод) відповідно Додатку II.
9. Основний принцип додатку III до МАРПОЛ 73/78.
10. «Особливі райони» відповідно Додатку III до Конвенції МАРПОЛ 73/78.
11. «Особливі райони» відповідно Додатку V до Конвенції МАРПОЛ 73/78.
12. Умови скидання подрібнених харчових відходів відповідно Додатку V до МАРПОЛ.
13. Документи на борту судна згідно вимог Додатку V до МАРПОЛ?
14. Зони Світового океану, встановлені Додатком VI до МАРПОЛ як «спеціальні контрольні зони» щодо емісії з суден.
15. Вміст сірки в паливі в зонах контролю емісії з суден.
16. Основні вимоги Додатку до Конвенції SOLAS-74.
17. Вимоги Конвенції SOLAS-74 щодо рятувальних засобів та обладнання.
18. Навчання по залишенню судна та боротьбі з пожежею.
19. Максимальне значення кута крену і диференту, що забезпечує роботу аварійних джерел електроенергії.
20. Максимальне значення крену судна, при якому повинні працювати головні та допоміжні механізми.
21. Забезпечення на вантажних судах аварійного освітлення місць збору і посадки людей в рятувальні засоби.
22. Мінімальні вимоги щодо праці моряків на борту.
23. Максимальна тривалість робочого часу моряків відповідно до Конвенції MLC-2006.
24. Мінімальна тривалість часу відпочинку відповідно до Конвенції MLC-2006.
25. Наявність окремих приміщень для суднового лазарету згідно Конвенції MLC-2006.
26. Розгляд скарги моряків відповідно Конвенції MLC-2006.
27. Умови дійсності свідоцтва про відповідність судна трудовим нормам у морському судноплаванні.
28. Яким повинен бути схвалений стаж роботи для отримання професійного диплому старшого механіка морського судна з головною руховою установкою потужністю 3000 кВт і більше.

Критерії оцінювання атестаційного кваліфікаційного екзамену зі спеціалізації

Атестаційна робота налічує:

- 100 завдань з вибором однієї правильної відповіді ;
- задачу відкритої форми з розгорнутою відповіддю.

Завдання з вибором однієї правильної відповіді (тестові завдання) мають декілька варіантів відповіді, з яких лише один є правильним. Завдання вважають виконаним, якщо здобувач вищої освіти вибрав і позначив відповідь у відповідному бланку.

Схема нарахування балів за тестові завдання:

- 1 бал, якщо вказано правильну відповідь;
- 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді на завдання не надано.

Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі тестові завдання – 100.

Підсумки складання тестових завдань

СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ECTS	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	добре
64-74	D	задовільно
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно

Критерій оцінювання задачі відкритої форми з розгорнутою відповіддю:

Зміст оцінювання	Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
Отримано правильну відповідь. Обґрунтовано всі ключові моменти розв'язування.	90-100	A	відмінно
Наведено логічну правильну послідовність розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування обґрунтовано недостатньо / Можливі описки в обчисленнях або перетвореннях, що не впливають на правильність відповіді / Отримана відповідь може бути неповною.	82-89	B	добре
Наведено логічну правильну послідовність розв'язування. Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо. Можливі 1–2 помилки або описки в обчисленнях або перетвореннях, що незначною мірою впливають на правильність подальшого розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною (розв'язано правильно лише частину завдання).	75-81	C	добре
У правильній послідовності розв'язування пропущено деякі етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Можливі помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на подальше розв'язування. Отримана відповідь може бути неповною або неправильною.	64-74	D	задовільно
У послідовності розв'язування є лише деякі етапи розв'язування. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна або завдання розв'язано не повністю.	60-63	E	задовільно
Здобувач вищої освіти не приступив до розв'язання завдання, або його записи не відповідають зазначеним вище критеріям.	35-59	FX	незадовільно

На виконання атестаційної роботи відведено 150 хвилин (90 хвилин на тестові завдання, 60 хвилин на розв'язання задачі відкритої форми з розгорнутою відповіддю).

Загальна оцінка за атестаційний кваліфікаційний екзамен вираховується шляхом обчислення середньої арифметичної оцінки з балів, отриманих за складання тестових завдань, та балів, набраних на розв'язання задачі відкритої форми з розгорнутою відповіддю.

Правильні відповіді здобувачів вищої освіти на додаткові питання членів атестаційного кваліфікаційного екзамену надають можливість отримати від 5 до 10 додаткових балів.

**Рекомендована література для підготовки до атестаційного
кваліфікаційного екзамену:**

1. Васерман О.А., Слинько О.Г. Технічна термодинаміка та теплообмін. Одеса, Фенікс Техніка, 2019. 496 с. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/17820> (дата звернення: 30.01.2024).
2. Гай О.В., Бодунов В.М. Електромеханічні перехідні процеси в електричних системах: Навчальний посібник. К.: ЦП Компрінт, 2020. 330 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1gZze3PPsasF2F5tex_yh4uQttwzOGc1u/view?usp=share_link (дата звернення: 30.01.2024).
3. Гаряжа В.М. Вступ до спеціальності: Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. 150 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1J2Fg-W2xOIPGMVWInVGCw2OI-BABdsGj/view?usp=share_link (дата звернення: 30.01.2024).
4. Галь А.Ф., Казарезов А.Я. Нормативні основи експлуатації водного транспорту: логістичний аспект: навчальний посібник. Миколаїв: НУК, 2020. 220 с. URL: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/5179/Hal%202.pdf?sequence=1&isAllowed=>(дата звернення: 30.01.2024).
5. Дакі О.А. Електровимірювальні прилади засобів водного транспорту: навчальний посібник. Ізмаїл: ДІВТ, 2021. 127 с. URL: https://drive.google.com/file/d/142eU9tNQ01UxzM5FesRFLNbAmZ76WRK_/view?usp=sharing (дата звернення: 30.01.2024).
6. Дакі О.А. Цифрові вимірювальні прилади засобів водного транспорту: навчальний посібник. Ізмаїл: ДІВТ, 2021. 129 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/143eKsMbydzd73e2LVzw3baMjgZ4xh2Wr/view?usp=sharing> (дата звернення: 30.01.2024).
7. Дудик М.В. Термодинаміка і статистична фізика (курс лекцій): навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізико-математичних спеціальностей. Умань: ПП «Жовтий», 2015. 132 с. URL: <https://app.box.com/s/vqu87bh2f705tuwgpuk9pp8q318mr0p6> (дата звернення: 30.01.2024).
8. Єпіфанов О.А. Конструкції судових котлів : навч. посіб. Миколаїв: НУК, 2016. 198с. URL: http://irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=JwU_B&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=U=&S21COLORTERMS=0&S21STR=%D0%9E455.11 (дата звернення: 30.01.2024).
9. Єпіфанов О.А., Димо Б.В., Пацурковський П.А., Чередніченко О.А. Суднові котельні установки та їх експлуатація. Миколаїв: НУК, 2022. 143 с. URL: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/handle/123456789/5648> (дата звернення: 30.01.2024).
10. Кандибка В.М. Курс лекцій з дисципліни «Електротехніка та електроніка». К: НУХТ, 2012. 240 с.
11. Кар'янський С.А. Двигуни WinGD типу RT-flex/X з електронним керуванням. Одеса: НУ «ОМА», 2019. 64 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/340032791_DVIGUNI_WinGD_TIPU_RTflexX_Z_ELEKTRONNIM_UPRAVLINNAM_ELECTRONICALLY_CONTROLLED_WinGD_RT-flexX3 (дата звернення: 30.01.2024).
12. Кар'янський С.А., Оженко Є. М., Лаврученко Ю. В. Двигуни WinGD типу RT-flex/X з електронним керуванням. Одеса: НУ «ОМА», 2019. 64 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/340032791_DVIGUNI_WinGD_TIPU_RT-

[flexX Z ELEKTRONNIM UPRAVLINNAM ELECTRONICALLY CONTROLLED WinGD RT-flexX ENGINES](#) (дата звернення: 30.01.2024).

13. Кузнецов С.О., Аверочкіна Т.В. Морське право. Одеса: Фенікс, 2011. 382 с. URL: http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/11300/7438/Averochkina_30.pdf (дата звернення: 30.01.2024).

14. Лихогляд К.А., Кар'янський С.А., Чимшир В.І., Мусоріна М.О. Суднові турбінні установки: навч. посіб. Одеса: НУ «ОМА», 2020. 241 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Sergey-Karianskyi/publication/366987962_SUDNOVI_TURBINNI_USTANOVKI/links/63bd4bf0c3c99660ebe422b2/SUDNOVI-TURBINNI-USTANOVKI.pdf (дата звернення: 30.01.2024).

15. Математичний апарат прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом: колективна монографія / за загальною редакцією О.А. Дакі. Київ, ДУІТ, 2021. 250 с.

16. Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі, 1974, з поправками 2008-2009, 2010-2011/ International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), as amended SOLAS : Міжнародна морська організація; Конвенція, Міжнародний документ від 01.11.1974. 409 с. URL: http://library.arcticportal.org/1696/1/SOLAS_consolidated_edition2004.pdf (дата звернення: 30.01.2024).

17. Міжнародна конвенція по запобіганню забрудненню з суден 1973 року: Міжнародна морська організація; Конвенція, Міжнародний документ від 02.11.1973, 1973 (MARPOL 1973). 440 с. URL: <http://library.arcticportal.org/1699/1/marpol.pdf> (дата звернення: 30.01.2024).

18. Міжнародний кодекс з управління безпекою (МКУБ)/ International Safety management code (ISM code) and guidelines on implementation of the ism code (2011 edition): Міжнародна морська організація; Конвенція, Міжнародний документ від 01.07.1998. 2018. Corrigendum, 108 с. URL: <https://md.go.th/wp-content/uploads/2021/09/3.-ISM-CODE-2018.pdf> (дата звернення: 30.01.2024).

19. Наливайко В.С. Суднові двигуни внутрішнього згорання. Миколаїв, 2015. 332 с.

20. Омельченко О.В., Перекрест В.В. Технічна термодинаміка: метод. рук. до вивч. дисц. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2019. 66 с. URL: http://elibrary.donnuet.edu.ua/2005/1/MR_Tekhnichna%20termodynamika.pdf (дата звернення: 30.01.2024).

21. Особливості діагностичного контролю технічного стану обладнання засобів річкового та морського транспорту: монографія / за загальною редакцією О.А. Дакі. Київ: Державний університет інфраструктури та технологій, 2021. 228 с.

22. Осовський Д. І. Системи автоматичного управління судновими енергетичними установками / посіб. Київ: Видавництво Ліра, 2014. 273 с. URL: <https://lira-k.com.ua/preview/12143.pdf> (дата звернення: 30.01.2024).

23. Половинка Е.М. Операції з паливом на судні. Моторні оливи: навчальний посібник. Одеса: НУ «ОМА», 2020. 92 с.

24. Правила класифікації та побудови морських суден. Кн. 2. К.: Регістр судноплавства України, 2020. 792 с. URL: http://backup.shipregister.ua/books/PCBSSt2_2020.pdf (дата звернення: 30.01.2024).

25. Правила класифікації та побудови морських суден. Том 3. Київ: Регістр судноплавства України, 2020. 630 с. URL: http://94.153.226.246/books/PCBSSt3_2020.pdf (дата звернення: 30.01.2024).

26. Пузанов А.П. Електротехніка і основи електромеханіки: Навчальний посібник. К.: Vitas Ltd, 2020. 304 с. https://drive.google.com/file/d/1RfNHbjTu654DkZ3F2eb35DBq_w3NmpM/view?usp=share_link (дата звернення: 30.01.2024).
27. Регістр судноплавства України. Т.4. Правила класифікації та побудови суден внутрішнього плавання. Офіційне видання / Білокурець А.О., Губенко В.Д. Київ, 2016. URL: <https://drive.google.com/file/d/14aku1I1t1rafARBvkNspPVk1aSKluBDq/view?usp=sharing> (дата звернення: 30.01.2024).
28. Регістр судноплавства України. Т.4. Правила класифікації та побудови морських суден. Офіційне видання / Єрмолаєв В.П., Білокурець А.О. Київ, 2020. URL: https://drive.google.com/file/d/1G-4GtMFjF98kvVPaJnn4-6d_aaFoUkOl/view?usp=sharing (дата звернення: 30.01.2024).
29. Сочеляс В.В. Теорія автоматичного управління: лабораторний практикум. Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2011. 55 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/1518> (дата звернення: 30.01.2024).
30. Слободян Н. М., Пономарчук І. А. Вантажопідйомні машини : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2020. 87 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Slobodyan_2020_87.pdf (дата звернення: 30.01.2024).
31. Співак В.М., Гуржий А.М. Загальна електротехніка і основи електроніки: Навчальний посібник. Київ: КП, 2020. 266 с. URL: https://drive.google.com/file/d/13RvEu9UPofvihGT4p6DUmy1T_yezS5kk/view?usp=share_link (дата звернення: 30.01.2024).
32. Суворов П. С. Суднові двигуни внутрішнього згорання. Одеса: НУ «ОМА», 2017. 445 с.
33. Теорія автоматичного управління: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем»/ уклад. О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В.П. Бунь. Київ: КП ім. Ігоря Сікорського, 2020. 144 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41587/1/%D0%A2eoriia_avtomat_uprav.pdf (дата звернення: 30.01.2024).
34. Тришин В.В. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів: Моделююча програма Electronics Workbench / ДФМРТ ДУІТ. Ізмаїл: Видавництво «Прінт-Сервіс», 2018. 39 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1rTkevHeBaGX0avXGwVZEXUCkRvucmMiP/view?usp=sharing> (дата звернення: 30.01.2024).
35. Черниш І.І., Кар'янський С. А., Оженко Є. М. Сучасні суднові дизелі: особливості конструкції, експлуатації та автоматизованого управління. Одеса: НУ «ОМА», 2019. 217 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/340032867_SUCASNI_SUDNOVI_DIZELI_OSOBLIVOSTI_KONSTRUKCII_EKSPLUATACII_TA_AVTOMATIZOVANOGO_UPRAVLINNA (дата звернення: 30.01.2024).
36. A Brief Overview of Ship's Auxiliary Engine- Part 1. Marine Insight. URL: <https://www.marineinsight.com/wp-content/uploads/2016/08/Brief-Overview-Generator-free-ebook-part1-final.pdf> (date of access: 30.01.2024).
37. Ahsan A. Heat Analysis and Thermodynamic Effects. Ed. by Teodora S. InTech, 2011. 408 p. URL: <https://www.intechopen.com/books/533> (date of access: 30.01.2024).

38. Calder N. Boatowner's mechanical and electrical manual. New York: Bloomsbury Publishing Plc, 2016. 2963 p. URL: https://drive.google.com/file/d/1ihm6QHTGb3nqUlqGHGpmzeV0xN2USqGJ/view?usp=share_link (date of access: 30.01.2024).
39. Mukund R. Patel Shipboard electrical power systems. Taylor & Francis Group LLC, 2012. 337 p. URL: <https://drive.google.com/file/d/19b2U3lojbdhrT8RGaeahwvajC40Phjqg/view?usp=sharing> (date of access: 30.01.2024).
40. Stewart M., Lewis O.T. Heat Exchanger Equipment Field Manual: Common Operating Problems and Practical Solutions. Gulf Professional Publishing, Elsevier, 2012. 488 p. URL: <https://www.elsevier.com/books/heat-exchanger-equipment-field-manual/stewart/978-0-12-397016-9> (date of access: 30.01.2024).
41. Stolten D. Transition to Renewable Energy Systems: Energy Process Engineering. Ed. by Scherer V. Wiley-VCH Verlag GmbH. KGaA, 2013. 977p. URL: <https://sciarium.com/file/92367/> (date of access: 30.01.2024).
42. Under construction Auxiliary Marine Machinery. URL: https://www.pfri.uniri.hr/bopri/documents/23_AuxiliaryMarineMachinery_000.pdf (date of access: 30.01.2024).