

**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
«28» лютого 2022 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 2022

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Дунайський інститут водного транспорту.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д.т. н., професор, професор кафедри СВ та ЕТС на ВТ Олена ДАКІ

к.т.н., доцент, т.в.о. кафедри СВ та ЕТС на ВТ Валерій ШТРИБЕЦЬ

старший викладач кафедри СВ та ЕТС на ВТ Віталій ЛІГАНЕНКО

СХВАЛЕНО:

На засіданні кафедри СВ та ЕТС на ВТ, 20.01.2022, протокол № 7.

РЕКОМЕНДОВАНО:

Вченою радою ДІВТ ДУІТ 20.01.2022, протокол № 2.


СТРОК ДІЇ: один рік

ВВОДИТЬСЯ В ДІЮ: з 01.03.2022

Розробники програми:

д.т. н., професор, професор кафедри СВ та ЕТС на ВТ _____  Олена ДАКІ

к.т.н., доцент, т.в.о. кафедри СВ та ЕТС на ВТ _____  Валерій ШТРИБЕЦЬ

старший викладач кафедри СВ та ЕТС на ВТ _____  Віталій ЛІГАНЕНКО

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 дисциплін, 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 ступеню 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 дисциплін, 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 і несенню вахт 1978/95р. (STCW-78/95);
2. Додаток до Кодексу з підготовки і дипломування моряків і несенню вахт 1995р. (CODE-95);
3. Міжнародна Конвенція по охороні людського життя на морі – SOLAS-74. 2002 р. (з поправками 2006р.);
4. Правила запобігання забруднення 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 судах України.

Підготовка до атестаційного кваліфікаційного екзамену зі спеціалізації здійснюється шляхом повторення матеріалу дисциплін, передбаченого 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 дисциплін 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, зрівняєте 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. Зрівняєте 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 випуску. Стадії процесу випуску 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 палеві.

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. Шиберні 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. Балерні та безбалерні 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 палевоперекачуючим 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. Режими 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 судових дизельних установок.
18. Вимоги Регістра до автоматизованих котельних установок.
19. Вимоги Регістра до систем захисту судових 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 тела. 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 (SOPEP).
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 дифференту, 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 судноплавстві.
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 балі, 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
67-74	D	задовільно
60-66	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.	67-74	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.	60-66	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. Артемов Г.А., Горбов В.М. Суднові енергетичні установки. Миколаїв: УДМРТУ, 2002. 353 с. URL: <https://ua1lib.org/book/3153403/a9d654> (дата звернення 01.09.2021).

2. Буляндра О. Ф. Технічна термодинаміка. К.: Техніка, 2006. 320 с.
3. Валюх О.А., Максимів В.М. Елементи теорії автоматичного керування: Лінійні системи неперервної дії. Львів: Афіша, 2002. 123 с. [Електронний ресурс]. URL: https://drive.google.com/file/d/1D7kJfIO8C6SCsNh_VapcP3qySK_c9Fr-T/view?usp=sharing (дата звернення: 27.08.2021)
4. Васютін В.Д., Фіалковський О.Т. Курс електротехніки. К.: КДАВТ, 2008. 383 с.
5. Галай М.В. Лінійні неперервні системи автоматичного керування: Навчальний посібник. Полтава: ПНТУ, 2002. 239 с. [Електронний ресурс] URL: https://drive.google.com/file/d/1bA9z9ASxh1UM1LS_XfDq_dE9_9DtSON-/view?usp=sharing (дата звернення: 27.08.2021)
6. Гречко Н.Ф. Судовые турбинные установки. Справочное пособие. Одесса: Феникс, 2005. 317 с.
7. Денисенко В.А., Бобриков С.А., Гончаренко О.Є. Теорія автоматичного управління: Навчальний посібник. Одесса: ОДАХ, 2010. 98 с. [Електронний ресурс] URL: https://drive.google.com/file/d/1USVB6NvV2U0KZaknCCxJ56C1ng_6QHl-/view?usp=sharing (дата звернення: 27.08.2021)
8. Додаток до Кодексу з підготовки і дипломування моряків і несенню вахт 1995 р. (CODE-95);
9. Долгошей В. Б. Термодинаміка складних систем. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. (1 файл: 1,07 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 83 с.
10. Донцов С.В. Основы теории судна: уч. пособие. Одесса: Латстар, 2001. 142 с.
11. Загальна фізика. Термодинаміка [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до розв'язування задач для студентів фізико-математичних та технічних спеціальностей / НТУУ «КПІ» ; уклад. А. В. Немировський, С. О. Подласов. Електронні текстові дані (1 файл: 2,15 Мбайт). Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 44 с.
12. Иванов Б.Н., Колегаев М.О., Касілов Ю.І., Иванов О.І. Основы охраны труда на морском транспорте: Пособие для студентов высших учебных заведений. Одесса: Компас, 2003. 416 с.
13. Кандибка В.М. Курс лекцій з дисципліни «Електротехніка та електроніка». К: НУХТ, 2012. 240 с.
14. Карьянский С.А. Двигуни WinGD типу RT-flex/X з електронним керуванням. Одесса: НУ«ОМА», 2019. 64 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/340032791_DVIGUNI_WinGD_TIPU_RTflexX_Z_ELEKTRONNIM_UPRAVLINNAM_ELECTRONICALLY_CONTROLLED_WinGD_RT-flexX_ENGINES (дата звернення 01.09.2021).
15. Корнилов Э.В. Вспомогательные механизмы и судовые системы. Справочник. Одесса: Экспресс-Реклама, 2009. 297 с.
16. Корнилов Э.В. Палубные механизмы и судовые устройства. Одесса: Экспресс-Реклама, 2009. 420 с.

17. Корнилов Э.В., Бойко П.В. Паровые газотурбинные установки морских судов (в вопросах и ответах). Одесса: Феникс, 2004. 180 с.
18. Корнилов Э.В., Бойко П.В., Голофастов Э.И. Технология топливоподготовки на судне. Одесса: Студия Негоциант, 2008. 247 с.
19. Международная Конвенция о дипломировании моряков и несении вахты 1978 г., с изменениями 1995 г.
20. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з дисципліни «Суднові турбінні і котельні установки». Уклад. Бриль А. І., Шакун С. М., Лихогляд К. А., Найдьонов А. І., Разінкін Р. О. Ізмаїл: ДІ НУ "ОМА", 2020. 28
21. Миронов В.В. Конспект лекций. Электрооборудование судов. Х: ХМУ: 2015. 760 с.
22. 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, Consolidated Edition, 2014.
23. Міжнародна Конвенція з підготовки і дипломування моряків і несенню вахт 1978 р. (STCW-78);
24. Міжнародна Конвенція по охороні людського життя на морі SOLAS-74 (з поправками 1983 р.);
25. Міжнародне керівництво з суднової медицини/ International medical guide for ships (3rd edition).
26. Міжнародний кодекс з рятувальних засобів (Кодекс ЛСА)/ International Life- Saving Appliances Code (LSA Code). 2010. 176 с.
27. Міжнародний кодекс з систем протипожежної безпеки/ International code for fire safety systems (FSS Code) (2007 Edition).
28. Міжнародний кодекс з управління безпекою (МКУБ)/ International Safety management code (ISM code) and guidelines on implementation of the ism code (2010 edition).
29. Наливайко В.С. Суднові двигуни внутрішнього згорання. Миколаїв, 2015. 332 с.
30. Памятка по электробезопасности для плавсостава судов морского и речного флота. Одесса, ЮЖНИИМФ, 1996. 90 с.
31. Позолотін Л.А. Міжнародні конвенції, кодекси, рекомендації ММО і МОП: навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 1998. 108 с.
32. Половинка Е.М. Операції з паливом на судні. Моторні оливи: навчальний посібник. Одеса: НУ «ОМА», 2020. 92 с.
33. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування. К.: Либідь, 2007. 656 с.
34. Попович М.Г., Лозинський О.Ю. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. К.: Либідь, 2005. 680 с.
35. Правила запобігання забруднення із суден (МАРПОЛ-73/78 з доповненнями);
36. Правила класифікації та будівництва морських суден (Правила Регістру).
37. Правила технической эксплуатации морских и речных судов Украины. О. ММФ, 1996. 146 с.

38. Правила техніки безпеки на морських і річкових судах України.
39. Правила технічної експлуатації морських і річкових суден України.
40. Регістр судноплавства України. «Правила побудови та класифікації морських суден». Київ, 2015. 616 с.
41. Регістр судноплавства України. Регістрова книга суден. К.: Регістр судноплавства України, 2018. 219 с.
42. Суворов П. С. Суднові двигуни внутрішнього згорання. Одеса: НУ «ОМА», 2017. 445 с.
43. Судовой механик: Справочник / Под ред. А.А. Фока. Том 2. Одесса: Феникс, 2010. 1032 с.
44. Судовые машины, установки, устройства и системы: учеб. / В. М. Харин [и др.]; ред. В. М. Харин. Одесса: Феникс., М.: ТрансЛит, 2010. 648 с.
45. Технічна термодинаміка [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» спеціальності «Нетрадиційні джерела енергії». НТУУ «КПІ» ; уклад. Ю. М. Запорожець, С. В. Новаківський. Електронні текстові дані (1 файл: 575 Кбайт). Київ : НТУУ «КПІ», 2010.
46. Тимченко І. І. Системи ДВЗ : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. України за напрямом «Інж. механіка». І. І. Тимченко, П. В. Жадан, С. С. Жилін. Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. Х. : ХНАДУ, 2007. 202 с.
47. Умовні графічні позначення елементів на електротехнічних схемах : методичні вказівки з електротехніки для викладачів і студентів електротехнічних спеціальностей / уклад. В. Д. Юхимчук. Харків: НТУ «ХПІ», 2009. 52 с.
48. 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_SUDNO_VI_DIZELI_OSOBLIVOSTI_KONSTRUKCII_EKSPLUATACII_TA_AVTOMATIZOVANOGO_UPRAVLINNA (дата звернення 01.09.2021).
49. Якимчук Г.С. Теорія автоматичного керування електромеханічними системами. Херсон: Вища школа, 2008. 546 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/1scGGg06nSEmc2C19pFPN7kgO-vgl2EGL/view?usp=sharing> (дата звернення: 27.08.2021)