

Міністерство освіти і науки України

Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Заступник директора  
Херсонського ННІ НУК  
з навчальної роботи  
к.т.н., професор Дудченко О.М.

## ПРОГРАМА

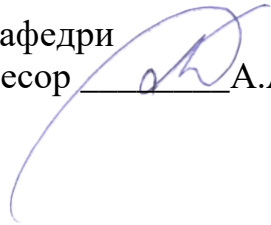
кваліфікаційної атестації у формі екзамену

із спеціальності 135 «Суднобудування»

освітньо-професійна програма  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

Розглянута на засіданні  
кафедри суднового  
машинобудування та енергетики  
ХННІ НУК  
протокол № 1 від "27" 08 2024 р.

Завідувач кафедри  
к.т.н., професор  А.А. Андреев

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ .....	3
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ .....	4
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ .....	4
4. ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ .....	5
4.1. ПРОЕКТУВАННЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК .....	5
4.2. ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК.....	8
4.3. НЕТРАДИЦІЙНІ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ НА СУДНАХ, УТИЛІЗАЦІЯ ВТОРИННИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ .....	11
4.4. ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДОПОМІЖНОЇ СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ ТА СУДНОВИХ СИСТЕМ.....	12
5. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ .....	15
6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ .....	15
7. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ.....	16
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....	17
ДОДАТОК.....	21

## ВСТУП

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену є однією із заключних форм атестації для магістрів із спеціальності 135 «Суднобудування», освітньо-професійної програми «Суднові енергетичні установки та устаткування».

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену має на меті встановити рівень професійних знань і вмінь здобувачів вищої освіти (ЗВО), їх підготовку та компетентність для вирішення завдань виробничо-господарської діяльності підприємств і організацій фахового спрямування згідно з державним класифікатором видів діяльності, передбачених для відповідних посад.

Зміст кваліфікаційної атестації у формі екзамену визначається вимогами до властивостей і якостей особи, яка здобула другий (магістерський) рівень вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Суднові енергетичні установки та устаткування» із спеціальності 135 «Суднобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія». Контрольні питання і завдання кваліфікаційної атестації у формі екзамену повинні дозволити оцінювати не лише рівень засвоєння отриманих теоретичних знань, а і вміння студентів застосовувати їх у практичній роботі. У зв'язку з цим, екзаменаційні білети з кваліфікаційної атестації у формі екзамену складені на основі питань з дисциплін, які формують професійну освіту фахівця.

### **1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ**

Метою кваліфікаційної атестації у формі екзамену є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 427 від 16.04.2021 р., та освітньо-професійною програмою «Суднові енергетичні установки та устаткування» таких компетентностей.

*Інтегральна компетентність:*

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері суднобудування (зокрема, експлуатації, випробування та монтажу судових енергетичних установок), або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, що характеризується невизначеністю умов і вимог.

*Спеціальні компетентності:*

СК 08. Здатність презентувати результати виконання наукових та прикладних проектів представникам різних професійних груп, у тому числі фахівцям із суднобудування.

## **2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ**

За навчальним планом освітньо-професійної програми «Суднові енергетичні установки та устаткування» кваліфікаційна атестація у формі екзамену передбачена для ЗВО другого курсу (третьої семестр).

Передумовами для її проведення є успішне виконання ЗВО завдань першого року навчального плану магістерської підготовки за освітньо-професійною програмою «Суднові енергетичні установки та устаткування».

## **3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ**

Проведення кваліфікаційної атестації у формі екзамену передбачає формування та розвиток у ЗВО таких результатів навчання:

ПР 03. Уміти зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, рішення, аргументи, висновки з проблем суднобудування до фахівців і нефахівців, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами;

ПР 07. Мати спеціалізовані концептуальні знання з суднобудування, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності, у тому числі знання і розуміння новітніх досягнень, необхідні для інноваційної та дослідницької діяльності (відповідно до спеціалізації);

ПР 12. Мати навички оцінювання та аналізу об'єктів управління, управління комплексною інженерною діяльністю у сфері суднобудування та експлуатації.

## **4. ЗМІСТ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ**

Зміст кваліфікаційної атестації у формі екзамену складається з чотирьох розділів, які охоплюють питання: проектування суднових енергетичних установок (СЕУ); проектування систем суднових енергетичних установок; використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії на судах, утилізації вторинних енергоресурсів; проектування елементів допоміжної суднової енергетичної установки та суднових систем.

### **4.1. Проектування суднових енергетичних установок**

1. Фактори, які зумовлюють модернізацію проекту енергетичної установки транспортних суден.

2. Мінімальна проектна інформація щодо пропульсивної установки транспортного судна.

3. Проектування СЕУ як багаторівнева оптимізаційна задача. Рівні та етапи проектування СЕУ.

4. Ієрархічний характер рішень, що приймаються на етапі проектування СЕУ, та їх вплив на ефективність роботи судна.

5. Основні характеристики ходовості судна. Їхній вплив на проектування СЕУ.

6. Порівняльний аналіз гвинтів фіксованого та регульованого кроку.
7. Причини застосування гвинтів регульованого кроку, їх недоліки і переваги. Особливості конструкції механізму зміни кроку та механізму повороту лопатей. Передача потужності між ними.
8. Розміщення гребного гвинта у кормовій кінцевій частині судна. Діапазони можливих зазорів між лопаттю гребного гвинта і ахтерштевнем.
9. Основні геометричні характеристики гребного гвинта.
10. Діаграма для розрахунку гребних гвинтів та її використання при проектуванні СЕУ.
11. Методи проектування розташування обладнання СЕУ. Методи проектування розташування обладнання енергетичної установки на судні (агрегування, зональне моделювання тощо).
12. Принципи вибору муфт у судовому пропульсивному комплексі. Призначення і класифікація муфт судових передач. Особливості конструкції з'єднувальних муфт. Особливості їх розрахунку.
13. Основна інформація щодо малообертових двигунів для проектування СЕУ та джерела цієї інформації.
14. Розвиток і сучасний стан малообертових двигунів провідної фірми "MAN B&W".
15. Порівняльний аналіз малообертових двигунів фірм "Mitsubishi Heavy Industries", "Wartsila" та "MAN B&W".
16. Основні характеристики найдосконаліших малообертових двигунів фірми "MAN B&W".
17. Поле для вибору робочих параметрів малообертового двигуна.
18. Специфікаційна потужність малообертового двигуна.
19. Оптимізаційна потужність малообертового двигуна.
20. Експлуатаційна потужність малообертового двигуна.
21. Специфікаційна та оптимізаційна потужність малообертового двигуна.
22. Специфікаційна частота обертання малообертового двигуна.
23. Робота малообертового двигуна з гвинтом регульованого кроку.

24. Суміщення гвинтових характеристик з полем вибору робочих параметрів малообертового двигуна.
25. Турбокомпресори для сучасних малообертових двигунів. Визначення марки турбокомпресора для встановленого на судно малообертового двигуна.
26. Турбокомпресор в ізобарній системі наддуву малообертового двигуна. Ефективність турбокомпресорів та їх підбір.
27. Вплив параметрів рейсової лінії на домінуюче навантаження малообертового двигуна транспортного судна.
28. Визначення «легкої» та «важкої» гвинтових характеристик малообертового двигуна.
29. Визначення навантажувальної діаграми потужність малообертового двигуна.
30. Основні параметри, за якими визначається навантаження потужність малообертового двигуна на окремих ділянках рейсової лінії.
31. Положення осі колінчастого валу малообертового двигуна на судні та його визначення.
32. Розміри малообертового двигуна, які лімітують його розміщення на судні.
33. Робота малообертового двигуна з валогенератором. Визначення специфікаційної потужності малообертового двигуна у цьому випадку.
34. Послідовність розрахунку гвинтових характеристик малообертового двигуна.
35. Умови, яким відповідають подані в літературі значення питомої витрати палива малообертового двигуна.
36. Визначення питомої витрати палива в залежності від навантаження малообертового двигуна.
37. Вплив вартості палива на задану при проектуванні СЕУ потужність малообертового двигуна.
38. Призначення та устрій валопроводу (в аспекті його проектування).
39. Умови роботи судового валопроводу.

40. Розрахунок діаметрів проміжного і гребного валів.
41. Системи змащення й охолодження дейдвудного пристрою.
42. Напрями удосконалення суднових дизельних установок та їх елементів.
43. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів у суднових дизельних установках. Вимоги Міжнародної конвенції MARPOL.
44. Принципи розташування машинних приміщень на суднах. Аналіз схем розташування. Вплив призначення судна на розташування СЕУ.
45. Вимоги класифікаційних товариств щодо розташування обладнання СЕУ на суднах.
46. Суднові паротурбінні установки. Вибір та обґрунтування вхідної інформації щодо параметрів робочого циклу і складу паротурбінної установки.
47. Суднові газотурбінні установки. Вибір та обґрунтування початкової інформації для теплових розрахунків газотурбінних установок: верхньої температури циклу, ступеня підвищення тиску у циклі, ККД турбомашин і складу основного обладнання. Характеристика основних етапів проектування газотурбінних установок.

## **4.2. Проектування систем суднових енергетичних установок**

1. Класифікація систем СЕУ, які забезпечують роботу головних і допоміжних двигунів. Загальні вимоги до них.
2. Визначення запасів робочих тіл для СЕУ. Принципи визначення запасів палива, масла і води на рейс судна та місткостей для їх зберігання.
3. Сорти палив, які використовують у СЕУ. Особливості їх використання.
4. Методика визначення температури спалаху палива. Допустима температура при бункеруванні палива на судно.
5. Принципова схема роботи двигуна на малов'язкому паливі.
6. Принципова схему паливної системи при роботі двигуна на високов'язкому паливі. Вплив на роботу двигуна зміни в'язкості палива за межами 8–12 сСт.



7. Принципові схеми живлення паливного трубопроводу, у складі якого є змішувальна цистерна.
8. Схеми живлення паливного трубопроводу при наявності циркуляційного контуру.
9. Конструкція та принцип роботи в'язкозиметра. Включення в'язкозиметра в паливні системи.
10. Вплив цетанового числа на стабільну роботу малообертового двигуна на різних експлуатаційних режимах.
11. Характер зміни фаз подачі палива під час реверсування малообертових двигунів з насосами золотникового і клапанного типів.
12. Паливні системи безпосередньої дії, їх види та типи.
13. Класифікація масел, що застосовуються в СЕУ. Принципи їх вибору та можливості забезпечення і підтримки якості в експлуатації.
14. Кратність циркуляції масла для мало- і високообертових двигунів.
15. Гравітаційна та форсована системи змащення для механізмів СЕУ.
16. Рекомендації стосовно в'язкості масла для малообертових дизелів.
17. Значення середньої питомої витрати масла для чотиритактних тронкових двигунів. Параметри, що її визначають.
18. Основні завдання системи охолодження двигуна? Робочі тіла систем охолодження СЕУ, їх характеристики.
19. Склад системи охолодження, як ознака першого класу автоматизації судна.
20. Система охолодження головних і допоміжних двигунів (об'єднана). Основні вимоги правил морських класифікаційних товариств до системи охолодження СЕУ.
21. Переваги та недоліки дво-, три- та багатоконтурної систем охолодження СЕУ.
22. Резервування забортного контуру системи охолодження головного двигуна при виході з ладу головного циркуляційного насоса на етапі прийняття проектних рішень.

23. Особливості та склад відкритої та закритої системи охолодження двигуна.
24. Переваги центральних систем охолодження двигуна.
25. Принцип роботи охолоджувачів наддувочного повітря. Особливості конструкції охолоджувачів двосекційного типу.
26. Призначення, принцип роботи та конструкція водо-водяних трубчастих холодильників, що є складовими елементами систем охолодження СЕУ.
27. Конструктивне виконання під'єднання розширювальної цистерни до всмоктувальної порожнини насосу.
28. Призначення та принципова схема системи стиснутого повітря СЕУ.
29. Вимоги класифікаційних товариств стосовно часу заповнювання стиснутим повітрям балона системи пуску головного двигуна до робочого тиску.
30. Вимоги класифікаційних товариств стосовно розрахунку кількості стиснутого повітря, необхідного для виконання рейсової лінії судна, при встановленні на ньому двох головних двигунів.
31. Вимоги класифікаційних товариств стосовно запасу повітря в балонах стиснутого повітря для двигунів з гвинтами регульованого та фіксованого кроків.
32. Конструктивна відмінність бутилеподібних балонів стиснутого повітря від колекторних.
33. Призначення та функціональний склад газовипускної системи. Основні пристрої та елементи системи газовідведення.
34. Методика розрахунку діаметру повітропроводу та газовідвідних труб судових двигунів і котлів. Пояснити, чому при однакових потужностях двигунів діаметр газовідвідних труб двотактних двигунів внутрішнього згоряння більший, ніж у чотиритактних.
35. Відбір повітря для роботи двигуна за межами машинного відділення. Конструктивна реалізація.

36. Теплова ізоляція газовідвідних труб. Метод розрахунку товщини ізоляції газоходу.

37. Компенсатори для системи газовідведення, їх конструктивні особливості. Обґрунтування місця їх встановлення.

38. Типи та види компенсаторів для системи газовідведення. Особливості монтажу компенсаторів системи газовідведення. Встановлення компенсаторів для горизонтальних і вертикальних труб.

39. Розрахунок температурного збільшення довжини труби для встановлення компенсаторів. Типи підвісок для кріплення газоходу.

40. Парові та конденсатно-живильні системи СЕУ. Принципові схеми, вибір елементів, особливості трасування.

41. Відкриті та закриті системи живлення суднових котлів. Обґрунтування вибору основних елементів.

### **4.3. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії на судах, утилізація вторинних енергоресурсів**

1. Розподіл енергетичних втрат у суднових дизельних двигунах.

2. Тепловий баланс суднових дизельних двигунів.

3. Спільне використання теплового потенціалу відхідних газів, охолоджуючої води і наддувочного повітря.

4. Особливості утилізації теплоти відхідних газів у суднових газотурбінних установках.

5. Особливості утилізації теплоти відхідних газів у дизельних установках.

6. Принципові схеми комплексної глибокої утилізації теплоти відхідних газів та інших джерел енергії в СЕУ. Оцінка термодинамічної ефективності прийнятої схеми утилізації теплових втрат.

7. Сучасний стан і розвиток способів використання теплоти відхідних газів СЕУ.

8. Шляхи використання відходів теплоти на судах рибпромислового флоту.

9. Характеристика та шляхи використання вторинних енергоресурсів суднових дизельних установок.
10. Теплонасосний напрямок утилізації вторинних теплових ресурсів СЕУ.
11. Система «турбокомпаунд» с валогенераторами.
12. Принципові схеми комплексних систем утилізації скидної теплоти на судах.
13. Втрати енергії, які мають місце в процесах перетворення енергії у судовому двигуні. Принципові можливості їх утилізації.
14. Використання вторинних енергоресурсів СЕУ для отримання холоду.
15. Тепловикористовуючі ежекторні холодильні машини, що утилізують скидну теплоту СЕУ для отримання холоду.
16. Тепловикористовуючі абсорбційні холодильні машини, що утилізують скидну теплоту СЕУ для отримання холоду.
17. Схеми опріснювальних установок з використанням теплоти охолоджувальної води СЕУ.
18. Схеми утилізаційних котельних установок з використанням вторинної теплоти СЕУ.

#### **4.4. Проектування елементів допоміжної судової енергетичної установки та судових систем**

1. Вплив очікуваної тривалості стоянок судна на прийняття проектних рішень щодо складу судової електростанції.
2. Найменша й найбільша встановлена потужність судової електростанції (за типами транспортних суден).
3. Проектування судової електростанції. Призначення, класифікація, склад. Вибір роду стуму, напруги, частоти. Особливості роботи аварійної електростанції.
4. Генераторні агрегати. Типи приводних двигунів, їх переваги і недоліки. Вибір частоти обертання генераторів судової електростанції.

5. Способи вибору генераторів суднової електростанції. Особливості розрахунку необхідної потужності табличним методом. Розподіл споживачів електроенергії за призначенням із урахуванням періодичності їх роботи. Вибір потужності та кількості генераторів.

6. Особливості економічного вироблення електроенергії на суднах з використанням валогенераторів і утилізаційних турбогенераторів.

7. Особливості принципів схем валогенераторів і утилізаційних турбогенераторів. Визначення потужності.

8. Необхідність у поповненні запасів прісної води на суднах. Вимоги до її якості. Показники якості води. Засоби отримання прісної води на суднах.

9. Типи воднопріснювальних установок, що використовуються на суднах.

10. Проектування воднопріснювальних установок.

11. Особливості принципової схеми водопріснювальної установки безповерхневого типу.

12. Аналіз принципової схеми водопріснювальної установки поверхневого типу.

13. Принципи розрахунку адіабатних водопріснювальних установок.

14. Проточні адіабатні багатоканальні водопріснювальної установки. Причини застосування, їх конструктивні особливості та аналіз принципів схем.

15. Вибір і обґрунтування параметрів пари суднових допоміжних котлів.

16. Компонувальні та теплові схеми допоміжних котлів.

17. Особливості конструкцій допоміжних котлів.

18. Кратність циркуляції і температура циркулюючої води в котлах з багаторазовою примусовою циркуляцією.

19. Особливості теплового розрахунку допоміжних котлів.

20. Вибір параметрів пари, що виробляється утилізаційним парогенератором. Аналіз впливу параметрів пари на масу і габарити парогенератора.

21. Особливості методики теплового розрахунку утилізаційного парогенератора.
22. Теплообмін в утилізаційних парогенераторах. Основні рівняння для виконання теплових розрахунків.
23. Конструкції поверхонь нагріву утилізаційних парогенераторів і компонування трубних пучків.
24. Використання оребрених труб в утилізаційних парогенераторах.
25. Водогрійні котли. Особливості конструкцій і теплового розрахунку водогрійних котлів.
26. Котли з використанням термомасляної рідини в якості робочої речовини (термомасляні котли).
27. Принципи розрахунку і конструювання конденсаторів у складі теплових схем СЕУ.
28. Принципи розрахунку конденсаторів. Поняття парового і теплового навантажень конденсаторів. Кратність охолодження, її фізична сутність і роль.
29. Призначення, принципи будови і роботи конденсаторів. Визначення вакууму і тиску у конденсаторі. Процеси, що відбуваються в конденсаторах. Необхідність підтримки вакууму у конденсаторах. Переохолодження конденсату, причини його появи і способи зменшення. Регенерація в конденсаторах.
30. Особливості конструювання конденсаторів: компонування трубного пучка, кріплення трубок і трубних дощок, компенсація температурних розширень.
31. Причини використання атмосферних конденсаторів-охолоджувачів. Конструктивні особливості та відмінності від вакуумних конденсаторів.
32. Принципи розрахунку атмосферних конденсаторів-охолоджувачів.
33. Принципи роботи ежектора. Його призначення. Переваги і недоліки. Поняття ступеня підвищення тиску в ежекторі. Причини переходу на схему з двома ежекторами, її особливості.

34. Сепаратори пари. Характеристики стандартних сепараторів утилізаційних парогенераторів. Висота дихального об'єму.
35. Компонування і розрахунок основних елементів сепаратора пари.
36. Принципи розрахунку та вибору теплообмінних апаратів систем СЕУ.
37. Конструктивні особливості теплообмінних апаратів систем СЕУ.
38. Особливості вибору насосів систем СЕУ, їх типи та особливості включення у схеми систем СЕУ.

## **5. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ**

До складу кожного екзаменаційного білета (білети наведені у Додатку) внесені по чотири теоретичних питання з переліку питань, які наведені вище.

## **6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ АТЕСТАЦІЇ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ**

До кваліфікаційної атестації у формі екзамену допускаються ЗВО, які повністю виконали вимоги навчального плану. Програма та терміни кваліфікаційної атестації у формі екзамену обов'язково доводяться до відома кожного ЗВО. Напередодні екзамену проводяться оглядові лекції відповідно до дисциплін, що зазначені у програмі.

ЗВО після отримання білету готує свою відповідь на стандартних листах з кутовим штампом Херсонського навчально-наукового інституту НУК (екзаменаційні білети наведені в Додатку). Час підготовки складає 2,0–2,5 години.

Відповіді на теоретичні питання (якщо це потрібно з умов завдання) повинні супроводжуватись схемами елементів СЕУ, систем, ескізами конструктивних елементів обладнання, графіками та діаграмами процесів і циклів.

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену приймається комісією, затвердженою ректором університету. Один екземпляр заповненої екзаменаційної відомості передається у деканат, другий, разом з відповідями ЗВО, зберігається на випусковій кафедрі суднового машинобудування та енергетики Херсонського навчально-наукового інституту НУК.

## 7. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ

За кожне питання екзаменаційного білету ЗВО може отримати певну кількість балів.

Питання	Зміст питання	Кількість балів, яку може отримати ЗВО
1	Теоретичне питання 1	0 ... 30
2	Теоретичне питання 2	0 ... 25
3	Теоретичне питання 3	0 ... 20
4	Теоретичне питання 4	0 ... 25

Загальна кількість балів визначається як сума балів за окремі теоретичні питання із подальшим її переведенням у шкалу ECTS і традиційну оцінку за національною шкалою.

Умовою успішного складання ЗВО кваліфікаційної атестації у формі екзамену є отримання ним у сумі мінімум 60 балів / D / задовільно.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка ECTS	Визначення	Сума балів	
		Сума балів	Оцінка
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 - 100	відмінно
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 - 89	добре
C	ДОБРЕ – загалом правильна робота з певною кількістю помилок	74 - 81	



D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 - 73	задовільно
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 - 63	
FХ	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно попрацювати перед тим, як досягти мінімального критерію	35 - 59	незадовільно
F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	1 - 34	

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Базова література

1. Правила класифікації та побудови морських суден. – У 4-х томах. – К.: Регістр судноплавства України, 2014.
2. **Наливайко, В.С.** Суднові двигуни внутрішнього згоряння : підруч. для студентів освіти ВНЗ / **В.С. Наливайко, Б.Г. Тимошевський, С.Г. Ткаченко.** – Миколаїв : Торубара В.В. [вид.], 2015. – 331 с.
3. **Горбов, В.М.** Суднова енергетика та Світовий океан : підручник / **В.М. Горбов, І.О. Ратушняк, Є.І. Трушляков, О.К. Чередніченко.** – Миколаїв: НУК, 2007. – 596 с.
4. **Артемов, Г.А.** Суднові енергетичні установки : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за спец. «Суднові енергетичні установки та устаткування» та спорідненими спец. / **Г.А. Артемов, В.М. Горбов.** – Миколаїв : УДМТУ, 2002. – 356 с.
5. **Шостак, В.П.** Проектування пропульсивної установки суден з прямою передачею потужності на гвинт : навчальний посібник / **В. П. Шостак, В.І. Гершанік, В.П. Кот, М.С. Бондаренко;** за ред. **В.П. Шостака.** – Миколаїв: УДМТУ, 2003.– 500 с.
6. **Горбов, В.М.** Енергетичні палива : навчальний посібник / **В.М. Горбов.** – Миколаїв УДМТУ, 2003. – 328 с.

7. **Горбов, В.М.** Навчально-методичний посібник з дисципліни «Паливо та паливопідготовка» для студентів заочної форми навчання / **В.М. Горбов, В.С. Подгуренко.** – Миколаїв : НУК, 2005. – 108 с.
8. **Шостак, В.П.** Опір доквілля руху транспортного судна : навчальний посібник / **В.П. Шостак, А.Ю. Манзюк.** – Миколаїв: НУК, 2012. – 184 с.
9. **Kuiken, K.** Diesel engines for ship propulsion and power plants. Part 1. – Onnen, The Netherlands, July 2008. – 509 p.
10. **Kuiken, K.** Diesel engines for ship propulsion and power plants. Part 2. – Onnen, The Netherlands, July 2008. – 442 p. – ISBN 978-90-79104-02-4.
11. **Шостак, В.П.** Системи суднових дизельних установок. Робочий зошит: навч. наоч. посібник / **В.П. Шостак, А.І. Кісарова;** МОН України, НУК ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : НУК, 2021. – 128 с.
12. **Наливайко, В.С.** Конструктивні вузли та системи суднових двигунів внутрішнього згоряння: навч. посіб. / **В.С. Наливайко, Б.Г. Тимошевський.** – Миколаїв : НУК, 2013. – 100 с.
13. **Шостак, В.П.** Потoki енергії в дизельних установках морських суден : навчальний посібник / **В.П. Шостак.** – Миколаїв : УДМТУ, 1997. – 57 с.
14. **Самохвалов, В.С.** Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження на судах: навчальний посібник / **В.С. Самохвалов, Д.В. Коновалов, М.Ю. Багненко** та ін. / За заг. ред. **В.С. Самохвалова.** – Миколаїв: Іліон, 2016. – 430 с.

#### Допоміжна література

1. Практична підготовка суднових механіків : навч. наоч. посібник / **В.П. Шостак, Ю.В. Кісетов** ; МОН України, НУК ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : Ємельянова Т. В., 2020. – 198 с.
2. **Митрофанов, О.С.** Основи експлуатації, обслуговування та ремонту двигунів внутрішнього згоряння : навч. посібник / **О.С. Митрофанов, А.Ю. Проскурін;** МОН України, НУК ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : Торубара В. В., 2018. – 152 с.

3. **Gorbov V.M.** Alternative Fuels in Ship Power Plants : Monograph / **V.M. Gorbov, V.S. Mitienkova, S.I. Serbin.** – Mykolaiv : publisher Torubava V.V., 2017. – 120 p.

4. **Gorbov V.M.** Marine Engineering Encyclopedia : Study Guide / **V.M. Gorbov, S.I. Serbin, V.S. Mitienkova;** editing by **V.M. Gorbov.** – Mykolaiv : publisher Torubava V.V., 2017. – 200 p.

5. **Giampaolo, T.** Gas turbine handbook: principles and practices. – 4rd ed. – 2009. – 462 p.

6. **Свиридов, В.І.** Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Суднові допоміжні механізми" (спеціальність 135 "Суднобудування", освітньо-професійна програма "Суднові енергетичні установки та устаткування", галузь знань 13 "Механічна інженерія") / **В.І. Свиридов, І.В. Калініченко.** – Миколаїв : НУК, 2021. – 84 с. [Електронний ресурс] –

Режим доступу

<https://eir.nuos.edu.ua/items/e7ff2b4a-284d-4e9f-8ed6-46e26e0723b6>

7. **Myer Kutz,** Mechanical Engineers' Handbook. Materials and Mechanical Design. Volume 1. – 3rd ed. – 2006. – 1341 p.

8. **Myer Kutz,** Mechanical Engineers' Handbook. Instrumentation, Systems, Controls, and MEMS. Volume 2. – 3rd ed. – 2006. – 907 p.

9. **Myer Kutz,** Mechanical Engineers' Handbook. Manufacturing and Management, and MEMS. Volume 3. – 3rd ed. – 2006. – 824 p.

10. **Myer Kutz,** Mechanical Engineers' Handbook. Energy and Power, and MEMS. Volume 4. – 3rd ed. – 2006. – 1088 p.

11. **Deven, Aranha** Marine Diesel Engines. Decora Book Prints Pvt. Ltd., Mumbai. – 2013. – 343 p.

12. **Taylor, D.A.** Introduction to Marine Engineering. Elsevier, 2003. 372 p. – ISBN:0 7506 2530 9.

13. **Jackson L., Morton Th.D.,** Reed's General Engineering Knowledge for Marine Engineers. Thomas Reed Publications, 2006. – 529 p. – ISBN 0947637761.

14. **Пирисунько М. А.** Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Проектування суднових енергетичних установок» / **М.А. Пирисунько, А.А. Андрєєв, О.І. Соломенцев.** – Миколаїв: НУК, 2022. – 94 с.

15. **Горбов, В.М.** Пропульсивні комплекси морських суден : навчальний посібник / **В.М. Горбов, Б.М. Личко, В.С. Мітенкова.** – Миколаїв: НУК, 2012. – 104 с.

16. **Шостак, В.П.** Моделювання показників порівняльної ефективності альтернативних суднових енергетичних установок / **В. П. Шостак, Б. М. Личко** // Зб. наук. праць НУК. – Миколаїв, 2005. – № 6. – С. 205–213.

17. **Шостак, В.П.** Напрями удосконалення пропульсивних комплексів транспортних суден / **В. П. Шостак, Б. М. Личко, А. Ю. Манзюк** // Зб. наук. праць НУК. – Миколаїв, 2010. – № 5(434). – С. 82–90.

18. **Шалапко Д.О.** Перспективні способи підвищення ефективності експлуатації суднових енергетичних установок: навч. посіб. / **Д.О. Шалапко, М.А. Пирисунько, А.А. Андрєєв.** – Миколаїв : Іліон, 2023. – 298 с.

Програму склали:

Професор кафедри суднового  
машинобудування та енергетики

Херсонського ННІ НУК, д.т.н., професор НУК  **О.І. Соломенцев**

викладач кафедри суднового  
машинобудування та енергетики

Херсонського ННІ НУК



**Р.Ю. Авдюнін**

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ**  
(все на 30 аркушах)

Кількість білетів – 30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 1


1. Фактори, які зумовлюють модернізацію проекту енергетичної установки транспортних суден.
2. Сорти палив, які використовують у СЕУ. Особливості їх використання.
3. Розподіл енергетичних втрат у суднових дизельних двигунах.
4. Особливості принципової схеми водопріснювальної установки безповерхневого типу.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---


## Білет № 2

1. Проектування СЕУ як багаторівнева оптимізаційна задача. Рівні та етапи проектування СЕУ.
2. Принципова схема роботи двигуна на малов'язкому паливі.
3. Тепловий баланс суднових дизельних двигунів.
4. Принципи розрахунку адіабатних водоопріснювальних установок.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---


### Білет № 3

1. Основні характеристики ходовості судна. Їхній вплив на проектування СЕУ.
2. Принципова схема паливної системи при роботі двигуна на високов'язкому паливі. Вплив на роботу двигуна зміни в'язкості палива за межами 8–12 сСт.
3. Спільне використання теплового потенціалу відхідних газів, охолоджуючої води і наддувочного повітря.
4. Вибір і обґрунтування параметрів пари суднових допоміжних котлів.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 4

1. Причини застосування гвинтів регульованого кроку, їх недоліки і переваги. Особливості конструкції механізму зміни кроку та механізму повороту лопатей. Передача потужності між ними.
2. Конструкція та принцип роботи в'язкозиметра. Включення в'язкозиметра в паливні системи.
3. Особливості утилізації теплоти відхідних газів у суднових газотурбінних установках.
4. Особливості конструкцій допоміжних котлів.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 5

1. Основні геометричні характеристики гребного гвинта.
2. Паливні системи безпосередньої дії, їх види та типи.
3. Особливості утилізації теплоти відхідних газів у дизельних установках.
4. Особливості теплового розрахунку допоміжних котлів.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 6

1. Методи проектування розташування обладнання СЕУ. Методи проектування розташування обладнання енергетичної установки на судні (агрегатування, зональне моделювання тощо).
2. Класифікація масел, що застосовуються в СЕУ. Принципи їх вибору та можливості забезпечення і підтримки якості в експлуатації.
3. Принципові схеми комплексної глибокої утилізації теплоти відхідних газів та інших джерел енергії в СЕУ. Оцінка термодинамічної ефективності прийнятої схеми утилізації теплових втрат.
4. Особливості методики теплового розрахунку утилізаційного парогенератора.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 7

1. Основна інформація щодо малообертових двигунів для проектування СЕУ та джерела цієї інформації.
2. Гравітаційна та форсована системи змащення для механізмів СЕУ.
3. Сучасний стан і розвиток способів використання теплоти відхідних газів СЕУ.
4. Конструкції поверхонь нагріву утилізаційних парогенераторів і компонування трубних пучків.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 8

1. Порівняльний аналіз малооберткових двигунів фірм "Mitsubishi Heavy Industries", "Wartsila" та "MAN B&W".
2. Значення середньої питомої витрати масла для чотиритактних тронкових двигунів. Параметри, що її визначають.
3. Шляхи використання відходів теплоти на суднах рибпромислового флоту.
4. Водогрійні котли. Особливості конструкцій і теплового розрахунку водогрійних котлів.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 9


1. Специфікаційна та оптимізаційна потужність малообертового двигуна.
2. Кратність циркуляції масла для мало- і високообертових двигунів.
3. Характеристика та шляхи використання вторинних енергоресурсів суднових дизельних установок.
4. Принципи розрахунку і конструювання конденсаторів у складі теплових схем СЕУ.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 10

1. Робота малообертового двигуна з гвинтом регульованого кроку.
2. Призначення та принципова схема системи стиснутого повітря СЕУ.
3. Теплонасосний напрямок утилізації вторинних теплових ресурсів СЕУ.
4. Призначення, принципи будови і роботи конденсаторів. Визначення вакууму і тиску у конденсаторі. Процеси, що відбуваються в конденсаторах. Необхідність підтримки вакууму у конденсаторах. Переохолодження конденсату, причини його появи і способи зменшення. Регенерація в конденсаторах.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 11

1. Поле для вибору робочих параметрів малообертового двигуна.
2. Вимоги класифікаційних товариств стосовно розрахунку кількості стиснутого повітря, необхідного для виконання рейсової лінії судна, при встановленні на ньому двох головних двигунів.
3. Система «турбокомпаунд» с валогенераторами.
4. Причини використання атмосферних конденсаторів-охолоджувачів. Конструктивні особливості та відмінності від вакуумних конденсаторів.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

## Білет № 12


1. Турбокомпресори для сучасних малообертових двигунів. Визначення марки турбокомпресора для встановленого на судно малообертового двигуна.
2. Вимоги класифікаційних товариств стосовно запасу повітря в балонах стиснутого повітря для двигунів з гвинтами регульованого та фіксованого кроків.
3. Принципові схеми комплексних систем утилізації скидної теплоти на судах.
4. Принципи роботи ежектору. Його призначення. Переваги і недоліки. Поняття ступеня підвищення тиску в ежекторі. Причини переходу на схему з двома ежекторами, її особливості.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 13

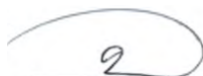
1. Вплив параметрів рейсової лінії на домінуюче навантаження малообертового двигуна транспортного судна.
2. Основні завдання системи охолодження двигуна? Робочі тіла систем охолодження СЕУ, їх характеристики.
3. Втрати енергії, які мають місце в процесах перетворення енергії у судновому двигуні. Принципові можливості їх утилізації.
4. Компонування і розрахунок основних елементів сепаратора пари.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 14

1. Визначення навантажувальної діаграми потужність малообертового двигуна.
2. Призначення та функціональний склад газовипускної системи. Основні пристрої та елементи системи газовідведення.
3. Використання вторинних енергоресурсів СЕУ для отримання холоду.
4. Конструктивні особливості теплообмінних апаратів систем СЕУ.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

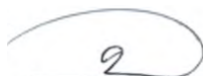
### Білет № 15

1. Робота малообертового двигуна з валогенератором. Визначення специфікаційної потужності малообертового двигуна у цьому випадку.
2. Система охолодження головних і допоміжних двигунів (об'єднана). Основні вимоги правил морських класифікаційних товариств до системи охолодження СЕУ.
3. Тепловикористовуючі ежекторні холодильні машини, що утилізують скидну теплоту СЕУ для отримання холоду.
4. Вплив очікуваної тривалості стоянок судна на прийняття проектних рішень щодо складу суднової електростанції.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

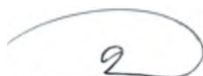
### Білет № 16

1. Положення осі колінчастого валу малообертового двигуна на судні та його визначення.
2. Переваги та недоліки дво-, три- та багатоконтурної систем охолодження СЕУ.
3. Тепловикористовуючі абсорбційні холодильні машини, що утилізують скидку теплоту СЕУ для отримання холоду.
4. Проектування суднової електростанції. Призначення, класифікація, склад. Вибір роду стуму, напруги, частоти. Особливості роботи аварійної електростанції.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 17

1. Умови роботи суднового валопроводу.
2. Методика розрахунку діаметру повітропровода та газовідвідних труб суднових двигунів і котлів. Пояснити, чому при однакових потужностях двигунів діаметр газовідвідних труб двотактних двигунів внутрішнього згоряння більший, ніж у чотиритактних.
3. Схеми опріснювальних установок з використанням теплоти охолоджувальної води СЕУ.
4. Способи вибору генераторів суднової електростанції. Особливості розрахунку необхідної потужності табличним методом. Розподіл споживачів електроенергії за призначенням із урахуванням періодичності їх роботи. Вибір потужності та кількості генераторів.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 18

1. Вплив вартості палива на задану при проектуванні СЕУ потужність малообертового двигуна.
2. Призначення, принцип роботи та конструкція водо-водяних трубчастих холодильників, що є складовими елементами систем охолодження СЕУ.
3. Розподіл енергетичних втрат у суднових дизельних двигунах.
4. Особливості принципових схем валогенераторів і утилізаційних турбогенераторів. Визначення потужності.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 19

1. Системи змащення й охолодження дейдвудного пристрою.
2. Теплова ізоляція газовідвідних труб. Метод розрахунку товщини ізоляції газоходу.
3. Тепловий баланс суднових дизельних двигунів.
4. Типи воднопріснювальних установок, що використовуються на судах.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

## Білет № 20

1. Умови, яким відповідають подані в літературі значення питомої витрати палива малообертового двигуна.
2. Рекомендації стосовно в'язкості масла для малообертових дизелів.
3. Спільне використання теплового потенціалу відхідних газів, охолоджуючої води і наддувочного повітря.
4. Генераторні агрегати. Типи приводних двигунів, їх переваги і недоліки. Вибір частоти обертання генераторів суднової електростанції.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

## Білет № 21

1. Специфікаційна частота обертання малообертового двигуна.
2. Вимоги класифікаційних товариств стосовно часу заповнювання стиснутим повітрям балона системи пуску головного двигуна до робочого тиску.
3. Особливості утилізації теплоти відхідних газів у суднових газотурбінних установках.
4. Необхідність у поповненні запасів прісної води на судах. Вимоги до її якості. Показники якості води. Засоби отримання прісної води на судах.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

## Білет № 22

1. Принципи вибору муфт у судновому пропульсивному комплексі. Призначення і класифікація муфт суднових передач. Особливості конструкції з'єднувальних муфт. Особливості їх розрахунку.
2. Принципові схеми живлення паливного трубопроводу, у складі якого є змішувальна цистерна.
3. Особливості утилізації теплоти відхідних газів у дизельних установках.
4. Аналіз принципової схеми водопріснювальної установки поверхневого типу.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 23

1. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів у суднових дизельних установках. Вимоги Міжнародної конвенції MARPOL.
2. Компенсатори для системи газовідведення, їх конструктивні особливості. Обґрунтування місця їх встановлення.
3. Принципові схеми комплексної глибокої утилізації теплоти відхідних газів та інших джерел енергії в СЕУ. Оцінка термодинамічної ефективності прийнятої схеми утилізації теплових втрат.
4. Компонувальні та теплові схеми допоміжних котлів.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 24

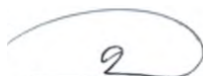
1. Розміщення гребного гвинта у кормовій кінцевій частині судна. Діапазони можливих зазорів між лопаттю гребного гвинта і ахтерштевнем.
2. Розрахунок температурного збільшення довжини труби для встановлення компенсаторів. Типи підвісок для кріплення газоходу.
3. Сучасний стан і розвиток способів використання теплоти відхідних газів СЕУ.
4. Кратність циркуляції і температура циркулюючої води в котлах з багаторазовою примусовою циркуляцією.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 25

1. Вимоги класифікаційних товариств щодо розташування обладнання СЕУ на суднах.
2. Типи та види компенсаторів для системи газовідведення. Особливості монтажу компенсаторів системи газовідведення. Встановлення компенсаторів для горизонтальних і вертикальних труб.
3. Схеми утилізаційних котельних установок з використанням вторинної теплоти СЕУ.
4. Котли з використанням термомасляної рідини в якості робочої речовини (термомасляні котли).

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---


### Білет № 26

1. Діаграма для розрахунку гребних гвинтів та її використання при проектуванні СЕУ.
2. Особливості та склад відкритої та закритої системи охолодження двигуна.
3. Шляхи використання відходів теплоти на суднах рибпромислового флоту.
4. Теплообмін в утилізаційних парогенераторах. Основні рівняння для виконання теплових розрахунків.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 27

1. Суміщення гвинтових характеристик з полем вибору робочих параметрів малообертового двигуна.
2. Методика визначення температури спалаху палива. Допустима температура при бункеруванні палива на судно.
3. Характеристика та шляхи використання вторинних енергоресурсів суднових дизельних установок.
4. Принципи розрахунку конденсаторів. Поняття парового і теплового навантажень конденсаторів. Кратність охолодження, її фізична сутність і роль.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.

Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 28

1. Визначення «легкої» та «важкої» гвинтових характеристик малообертового двигуна.
2. Принцип роботи охолоджувачів наддувочного повітря. Особливості конструкції охолоджувачів двосекційного типу.
3. Теплонасосний напрямок утилізації вторинних теплових ресурсів СЕУ.
4. Сепаратори пари. Характеристики стандартних сепараторів утилізаційних парогенераторів. Висота дихального об'єму.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 29

1. Розміри малообертового двигуна, які лімітують його розміщення на судні.
2. Відбір повітря для роботи двигуна за межами машинного відділення  
Конструктивна реалізація.
3. Система «турбокомпаунд» с валогенераторами.
4. Принципи розрахунку та вибору теплообмінних апаратів систем СЕУ.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет кораблебудування  
імені адмірала Макарова  
Херсонський навчально-науковий інститут

Кваліфікаційна атестація у формі екзамену

Спеціальність 135 «Суднобудування»  
Освітньо-професійна програма (спеціалізація)  
«Суднові енергетичні установки та устаткування»

---

### Білет № 30

1. Розрахунок діаметрів проміжного і гребного валів.
2. Переваги центральних систем охолодження двигуна.
3. Принципові схеми комплексних систем утилізації скидної теплоти на суднах.
4. Особливості вибору насосів систем СЕУ, їх типи та особливості включення у схеми систем СЕУ.

---

Затверджено на засіданні методичної ради Херсонського ННІ НУК.  
Протокол № 01 від 28.08.2024 р.

Голова  
професор



О.М. Дудченко