

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Член приймальної комісії НУК

Свген ТРУШЛЯКОВ

" *квітень* " 2023 р.

ПРОГРАМА

фахового іспиту при прийомі на навчання
для здобуття ступеня вищої освіти магістра

Спеціальність

135 Суднобудування

Освітня програма

Суднові енергетичні установки та
устаткування

Програму фахового іспиту розроблено робочою групою освітньої програми «Суднові енергетичні установки та устаткування» під керівництвом гаранта д.т.н., доц., Коробка Володимира Владиславовича;

Гарант



Володимир КОРОБКО

Програма обговорена та узгоджена на засіданні Вченої ради Машинобудівного навчально-наукового інституту (протокол № 09-22/23 від 26.04.2023.)

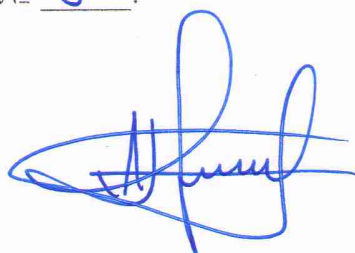
Директор МННІ



Сергій СЕРБІН

Програму розглянуто та затверджено рішенням приймальної комісії від 28 квітня 2023 р. протокол № 8.

Відповідальний секретар
приймальної комісії



Аркадій ПРОСКУРІН

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Метою проведення фахового іспиту за спеціальністю 135 "Суднобудування" ОПП «Суднові енергетичні установки та устаткування» є визначення достатності рівня підготовки випускника, який має ступінь "бакалавр", до подальшого навчання і здобуття ступеня "магістр".

Учасник фахового іспиту повинен показати володіння наступними питаннями:

- термінологія, поняття та визначення, що відносяться до СЕУ;
- основні показники СЕУ;
- принципи функціонування, загальна будова та умови роботи елементів пропульсивного комплексу;
- структурні, теплові та принципіві схеми СЕУ різних типів, характеристики їх теплових балансів;
- склад, умови функціонування основних споживачів енергії допоміжних енергетичних установок;
- характеристики робочих речовин, що застосовуються в СЕУ;
- призначення, склад та схеми систем СЕУ;
- рівень впливу СЕУ на навколишнє середовище та шляхи зниження негативних наслідків їх роботи;
- шляхи вдосконалення СЕУ та перспективи їх розвитку.

Кожен екзаменаційний білет сформований у вигляді тесту, який складається з 50 завдань. До кожного з завдань прополюється чотири варіанта відповіді, один з яких є вірним.

Тривалість проведення фахового іспиту 120 хвилин. Результат фахового іспиту оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів. Мінімальна оцінка з фахового іспиту для участі в конкурсному відборі становить 100 балів.

Критерії оцінювання, структура оцінки і порядок оцінювання підготовленості вступників відповідають «Положенню про організацію прийому до Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова при вступі

на навчання на основі раніше здобутого ступеня (освітньо-кваліфікаційного рівня) у 2023 році».

2. ТЕМАТИКА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Основою програми фахового іспиту є навчальна програма професійно-орієнтованої дисципліни "Суднові енергетичні установки та устаткування" навчального плану підготовки бакалаврів.

Програма складається з 11 розділів, які охоплюють питання загального устрою, принципів функціонування та особливостей експлуатації всіх типів енергетичних установок, що знайшли застосування на судах.

1. Загальні відомості про СЕУ

СЕУ як інженерна споруда. Термінологія, поняття та визначення. Склад СЕУ, призначення елементів. Головна та допоміжна енергетичні установки. Головні вимоги до СЕУ та особливості її функціонування.

2. Перетворення енергії в СЕУ

2.1. Режими роботи судна та СЕУ.

2.2. Визначення ефективності роботи СЕУ на різних режимах.

3. Показники СЕУ

3.1. Техніко-економічні: потужнісні, масогабаритні, енергетичної ефективності.

3.2. Показники надійності, довговічності, ремонтпридатності, збереженості.

3.3. Технологічні, санітарно-гігієнічні, естетичні, патентно-правові, ергономічні та екологічні показники

4. Елементи пропульсивного комплексу СЕУ: муфти, передачі, валопровід

4.1. З'єднувальні та з'єднувально-роз'єднувальні муфти. Призначення, конструктивні особливості жорстких та демпфірувальних муфт (зубчастих, фрикційних, шино-пневматичних). Застосування їх в СЕУ.

4.2. Суднові передачі. Призначення, класифікація, основні показники. Конструктивні особливості механічних, гідравлічних та електричних передач. Області їх використання в СЕУ. Єдина електроенергетична установка.

4.3. Судновий валопровід. Призначення, складові елементи. Розташування на судні, уклін та віяловість валової лінії. Сили, що впливають на валопровід.

4.4. Конструкція основних елементів валопроводу: дейдвудних пристроїв, опорних та упорних підшипників, валів, ущільнень. Визначення основних розмірів валопроводів. Вимоги класифікаційних товариств до судових валопроводів.

5. Дизельні установки

5.1. Дизельні установки з прямою передачею на рушій. Теплова схема установки. Основні характеристики малообертових двигунів (МОД) як головних.

5.2. Дизель-редукторні установки з СОД та ВОД. Області їх застосування, структурні схеми та склад устаткування установок з цими двигунами. Основні характеристики СОД та ВОД у складі СЕУ, як головних, так і допоміжних.

5.3. Тепловий баланс дизельної установки. Аналіз потоків теплоти, утилізація теплових втрат дизелів. Способи підвищення теплової економічності дизельних установок.

6. Суднові паротурбінні установки

6.1. Склад простої ПТУ і термічний цикл Ренкіна. Термічний коефіцієнт корисної дії ідеального циклу Ренкіна. Цикли регенеративний і з проміжним перегрівом пари як засіб підвищення ефективності установки.

6.2. Принципова і розгорнута теплова схема СЕУ з паротурбінними двигунами. Схеми першого, другого та третього роду.

7. Газотурбінні установки

7.1. Теплові цикли і схеми газотурбінної установки (ГТУ): простий цикл, цикл з регенерацією теплоти відпрацьованих газів, цикл з проміжним охолодженням повітря і проміжним підігрівом робочого тіла.

7.2. Склад і схеми ГТУ суден різного призначення як з водозануреними корпусами так і з динамічними принципами підтримання корпусу. Типи та

характеристики ГТД промислового та авіаційного типів, що використовуються в СЕУ.

7.3. Тепловий баланс ГТУ та шляхи підвищення їх ефективності. Особливості судових ГТУ та їх порівняння з ЕУ інших типів. Приклади судових установок з ГТД.

8. Суднові комбіновані енергетичні установки

8.1. Класифікація комбінованих енергетичних установок. Комбіновані установки з газопаровим робочим тілом та ефективність утилізації теплоти випускних газів сучасних дизельних установок. Паро-газотурбінні установки.

8.2. ГТУ з теплоутилізаційним контуром. Цикл газопаротурбінної установки контактного типу. Приклади застосування ГПТУ на різних судах.

8.3. Комбіновані установки з багатомашинними агрегатами, установки з форсажною частиною без термодинамічного зв'язку між маршовою (базовою) та форсажною частинами. Ефективність застосування таких установок.

9. Допоміжні енергетичні установки

9.1. Суднова електростанція (СЕС): призначення, режим роботи, споживачі електроенергії, характеристика току.

9.2. Склад та схеми електроенергетичних установок, характеристики основних елементів. Засоби економічного виробництва та споживання електроенергії на судах.

9.3. Споживачі теплової енергії на судах. Суднові котельні установки. Типи і параметри судових котлів. Котли головні, допоміжні, утилізаційні, комбіновані. Агрегати гарячої води.

10. Системи судових енергетичних установок

10.1 Палива та масла, що застосовують в СЕУ. Присадки до них. Водно-паливні емульсії. Характеристики палив та масел.

10.2. Паливні системи. Трубопровід приймання та перекачування палива. Трубопровід підготовки палива. Витратно-паливний трубопровід. Устаткування паливних систем.

10.3. Системи змащування. Приймання, зберігання та підготовка масла на судні. Системи: напорна та гравітаційна, застосування їх на судні. Устаткування мастильних систем.

10.4. Системи охолодження прісною та забортною водою. Особливості охолодження установок з різними типами двигунів. Устаткування систем охолодження.

10.5. Повітряно-газові системи: подача повітря для згоряння палива, випуск відпрацьованих газів енергетичних установок різних типів. Системи стисненого повітря: споживачі, параметри і склад устаткування.

10.6. Конденсатно-живильні та парові системи. Характеристики устаткування цих систем.

11. Охорона навколишнього середовища та екіпажу від впливу СЕУ.

11.1. Основні положення конвенції МАРПОЛ 73/78 стосовно викладів з суден. Обладнання для очищення нафтовмісних вод. Обладнання для знищення нафтових та твердих залишків.

11.2. Способи зниження NO_x та SO_x у відхідних газах судових двигунів та котлів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Артемов Г.А. Суднові енергетичні установки: навч. посіб./ Г.А. Артемов, В.М. Горбов. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с.

2. Горбов В.М. Енциклопедія суднової енергетики: підручник/ В.М. Горбов. – Миколаїв: НУК, 2010. – 624 с.

3. Суднова енергетика та Світовий океан: підручник/ В.М. Горбов, І.О. Ратушняк, Є.І. Трушляков, О.К. Чередніченко [за ред. В.М. Горбова]. – Миколаїв: НУК, 2007. – 596 с.

4. Збірник тестів з дисципліни "Суднові енергетичні установки": навч. посібник/ В.М. Горбов, Т.Г. Слаутіна, В.Ф. Івачов, О.В. Січкарюк. – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 56 с.

5. Горбов В.М., Слаутіна Т.Г., Січкарюк О.В. Методичні вказівки до вивчення дисципліни "Суднові енергетичні установки". – Миколаїв: НУК, 2004. – 52 с.

Додаткові джерела інформації:

1. <https://www.dnv.com/maritime/index.html>
2. <https://www.lr.org/en/marine-shipping/>
3. <https://www.man-es.com/marine>
4. <https://www.wartsila.com/en/marine>
5. [Кафедра Експлуатації СЕУ та теплоенергетики НУК | Facebook](#)