

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут
Кафедра суднового машинобудування та енергетики

Т844

ЗАТВЕРДЖЕНО



Заступник директора ХННІ НУК
з навчальної роботи
к.т.н., професор
_____ О.М.Дудченко
" ____ " _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

“Проектування суднових енергетичних установок”
“Design of Marine Power Plants”

рівень вищої освіти *другий (магістерський)*
тип дисципліни *обов'язкова*
мова викладання *українська*

Миколаїв - 2023

Робоча програма навчальної дисципліни “Проектування суднових енергетичних установок”, яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 “Механічна інженерія” спеціальності 135 “Суднобудування” освітньо-професійні програми: “Суднові енергетичні установки та устаткування” і “Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок”.

"25" _____ 10 _____ 2023 року. – 57 с.

Розробник: Пирисунько М.А. – к.т.н., доцент кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Проектування суднових енергетичних установок” узгоджено з гарантими освітніх програм:

Гарант освітньої програми “Суднові енергетичні установки та устаткування”

д.т.н., професор НУК _____ /Соломенцев О.І./

Гарант освітньої програми “Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок”

к.т.н., доцент кафедри СМЕ _____ /Пирисунько М.А./

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Проектування суднових енергетичних установок” розглянуто на засіданні кафедри СМЕ ХННІ НУК

Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ _____ /Андреев А.А./

Робоча програма навчальної дисципліни “Проектування суднових енергетичних установок” затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова _____ /Дудченко О.М./

© Пирисунько М.А., 2023 рік

© ХННІ НУК, 2023 рік

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання.....	7
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	18
7. Форми поточного та підсумкового контролів.....	19
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	26
9. Засоби навчання.....	27
10. Рекомендовані джерела інформації.....	28
Додаток 1. Бланк завдання до виконання курсового проекту.....	31
Додаток 2. Проектні задачі.....	32
Додаток 3. Теми на виконання індивідуального науково-дослідного завдання	33
Додаток 4. Контрольні питання до проміжного модульного контролю.....	35
Додаток 5. Екзаменаційні білети	39

ВСТУП

Анотація

Освітньо-професійними програмами: “Суднові енергетичні установки та устаткування” і “Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок” підготовки магістрів передбачено формування здобувачами вищої освіти (ЗВО) уявлення про процес проектування суднових енергетичних установок (СЕУ), а також отримання навичок реалізації теоретичних і прикладних знань у практичній діяльності інженера-судномеханіка.

Програма передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для розв’язання прикладних задач в області методик аналізу та розрахунку елементів і систем СЕУ на основі системного підходу.

Дисципліна “Проектування суднових енергетичних установок” носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку ЗВО до вивчення навчальних дисциплін “Випробування та експлуатація суднових енергетичних установок і суднових технічних засобів”, “Технологія побудови, монтажу та ремонту суднових енергетичних установок” та “Проектування систем суднових енергетичних установок”, а також підготовку до виконання відповідних розділів випускної магістерської роботи.

Ключові слова: суднова енергетична установка, проектування, судновий двигун, суднові системи, пропульсивний комплекс, валопровід, суднова електростанція.

Annotation

Vocational training programmes: "Ship Power Plants and Equipment" and "Operation, testing and installation of ship power plants" for masters provided by the formation of applicants for higher education idea of the design process of ship power plants as well as obtaining skills realization of theoretical and applied knowledge in the practice of engineering - ship mechanics.

The program envisages the integrated application of the acquired competences to the field of methods for analyzing and calculating the elements and systems of ship power plants based on a systematic approach.

The discipline "Design of Marine Power Plants" is multidisciplinary, it provides training for students to study the subjects "Testing and operation of ship power plants and ship technical equipment", "Technology of construction, installation and repair of ship power plants" and "Design of systems of ship power plants", as well as the preparation for the implementation of the relevant sections of the final master's thesis.

Key words: ship power plants, design, ship engine, ship systems, propulsion complex, shafting, ship power plant.

1. Опис навчальної дисципліни

Основні характеристики навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни для форми навчання	
		денної	заочної
Кількість кредитів – 7	Галузь знань: <u>13 "Механічна інженерія"</u>	Обов'язкова	
Модулів – 3	Спеціальність: <u>135 "Суднобудування"</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 5	Освітні програми: <u>"Суднові енергетичні установки та устаткування";</u> <u>"Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок"</u>	1-й	1-й
http://www.kb.nuos.edu.ua/\Licensing%20and%20accreditation%20specialties/Shipbuilding-SEU.html		Семестр	
Курсовий проект (КП) з індивідуальним науково-дослідним завданням (ІНДЗ)		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 210	Освітній рівень: <u>(другий) магістерський</u>	Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи ЗВО – 10		30 годин	14 годин
		Практичні заняття	
		30 годин	14 годин
		Самостійна робота	
		150 годин	182 годин
		Види контролю	
		КП, екзамен	КП, екзамен,
		Форма контролю	
		комбінована (усний контроль, письмовий контроль)	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Проектування суднових енергетичних установок” є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 963 від 10.07.2019 р., та освітньо-професійними програмами другого (магістерського) рівня вищої освіти “Суднові енергетичні установи та устаткування” і “Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок” таких компетентностей.

Загальні компетентності:

ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні компетентності:

СК06. Здатність до проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об’єктів, явищ і процесів у сфері суднобудування відповідно до спеціалізації з використанням принципів та методів механічної інженерії, математичного апарату високого рівня;

СК07. Здатність самостійно формулювати цілі, ставити конкретні завдання наукових та прикладних проектів у фундаментальних і прикладних областях суднобудівної сфери (відповідно до спеціалізації) і вирішувати їх за допомогою сучасних дослідницьких методів з використанням новітнього вітчизняного та зарубіжного досвіду і з застосуванням сучасної апаратури, обладнання та інформаційних технологій;

СК09. Здатність приймати інженерні рішення в сфері суднобудування на альтернативній основі, за наявності суперечливих вимог і нестачі інформації, з урахуванням вимог законодавства, економічних, екологічних, соціальних та етичних аспектів;

СК10. Здатність планувати та здійснювати проектно-конструкторські роботи у сфері професійної діяльності відповідно до спеціалізації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни: “Суднові енергетичні установки”; “Загальносуднові системи”; “Суднові турбінні агрегати”, “Суднові двигуни внутрішнього згоряння”, “Суднові котли”.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у ЗВО таких результатів навчання:

ПР03. 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;

ПР05. Знаходити оптимальні рішення при проектуванні, конструюванні, виробництві, ремонті, реновації, експлуатації, обслуговуванні та утилізації продукції суднобудування (відповідно до спеціалізації) з урахуванням вимог якості, надійності, безпеки, енергоефективності, вартості та строків виконання;

ПР08. Уміти приймати ефективні рішення з інженерних питань суднобудування у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів прогнозування та засобів підтримки прийняття рішень;

ПР09. Обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення інженерних задач, пов'язаних з професійною діяльністю (відповідно до спеціалізації);

ПР10. Уміти ставити, досліджувати, аналізувати і розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми суднобудування, що потребують оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;

ПР12. Знати та використовувати в професійній діяльності ефективні методи аналізу, синтезу та оптимізації об'єктів, явищ і процесів у сфері суднобудування відповідно до спеціалізації;

ПР13. Концептуальні знання щодо сучасного стану морських суден і їх енергетичних установок, зокрема, досягнень у морській інженерії із забезпечення енергоефективності, екологічності та надійності судових технічних засобів і систем та безпеки на морі.

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Денна форма навчання

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основи проектування СЕУ

Тема 1. Вступ. Методичні основи проектування СЕУ

Лекція 1. Зміст, мета й задачі дисципліни та методи її вивчення. Зв'язок дисципліни з дипломним проектуванням. – 1 година.

Література: [2], с.6-11; [3], с. 10 – 21, 300 – 320; [16], с. 202 – 219.

Лекція 2. Основи прийняття технічних рішень при проектуванні СЕУ. Ієрархічний характер рішень та їх вплив на ефективність роботи судна. – 1 година.

Література: [3], с. 10 – 16; [4], с. 10 – 21.

Тема 2. Напрями удосконалення судових дизельних установок (СДУ) та їх елементів

Лекція 3. Альтернативні СЕУ: з прямою передачею потужності на гвинт, дизель-редукторні, дизельні з системами “Azipod”. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів у СДУ. – 2 години.

Література: [3], с. 10 – 21; [7], с. 142 – 236; [16], с. 7 – 22, 434 – 442.

Змістовий модуль 2. Проектування пропульсивного комплексу з двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ)

Тема 3. Вибір марки малообертового двигуна (МОД) й розміщення його на судні. Визначення параметрів двигуна та рушія

Лекція 4. Вибір типу головного двигуна (ГД) у СДУ. Вибір марки МОД для транспортного судна. Розміщення МОД на судні. – 2 години.

Література: [3], с. 30 – 36, 66 – 71, 100 - 103, 111 - 115; [4], с. 151 – 168.

Лекція 5. Поле для вибору робочих параметрів МОД. Розрахунок номінальної гвинтової характеристики МОД та її суміщення з полем вибору робочих параметрів МОД. Робочі точки МОД. – 1 година.

Література: [3], с. 66 – 71, 100 – 103, 111 – 115; [4], с. 20 – 32; [5], с. 116 – 119.

Лекція 6. Навантажувальна діаграма МОД, її побудова та використання. Експлуатаційні обмеження рушійної установки. Суміщення характеристик при роботі МОД з валогенератором (ВГ). Суміщення характеристик при роботі МОД з гвинтом регульованого кроку (ГРК). – 2 години.

Література: [5], с. 74 – 101; [15], с. 243 – 276; [Інтернет].

Лекція 7. Ефективність газотурбонагнітачів (ГТН) та їх підбір для МОД. Визначення питомої витрати палива МОД. Обладнання для зменшення викидів оксидів азоту. – 1 година.

Література: [4], с. 243 – 276; [7], с. 158 – 236; [16], с. 74 – 101; [Інтернет].

Лекція 8. Визначення (розрахунок) гвинтової характеристики МОД за прийнятим розрахунковим опором руху судна. Розрахунок експлуатаційної гвинтової характеристики МОД. Визначення параметрів гребного гвинта. – 2 години.

Література: [3], с. 115 – 117, 131 – 145, 152 – 158, 166 – 186.

Тема 4. Проектування судового валопроводу

Лекція 9. Основи проектування судового валопроводу, його проектні характеристики та конструкційні матеріали. Положення лінії вала на судні. – 2 години.

Література: [1]; [3], с. 194 – 221; [16], с. 108– 122.

Лекція 10. Розрахунки діаметрів валів за формулами різних морських класифікаційних товариств. Розробка конструктивної схеми валопроводу. Конструювання вузлів валопроводу та розробка схем змащення дейдвудних підшипників. – 1 година.

Література: [1], Т.3, с. 350 – 360; [3], с. 407 – 410; [14], с. 108– 125.

Тема 5. Розв’язання проектних задач (задачі 1, 2) при визначенні параметрів дизельної пропульсивної установки – *лекції* не передбачено

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Проектування систем СДУ, суднової електростанції (СЕС) та паровиробної установки

Тема 6. Системи СДУ

Лекція 11. Принципові схеми систем для обслуговування МОД і суднові водоопріснювачі. – 0,5 години.

Література: [1], Т.3, с. 466 – 492; [15], с. 137 – 155.

Лекція 12. Визначення основних характеристик допоміжного обладнання для обслуговування МОД. – 0,5 години.

Література: [4], с. 257 – 300.

Лекція 13. Паливні та масляні системи, системи заборотної та прісної води, газовипускання, стиснутого і пускового повітря. – 1 години.

Література: [3], с. 217 – 242; [5], с. 132 – 349; [16], с. 155 – 182.

Лекція 14. Теплова схема СДУ. – 0,5 години.

Література: [16], с. 316 – 326.

Лекція 15. Мета застосування систем глибокої утилізації вторинних енергоресурсів (ГУВЕ) в СДУ. – 0,5 години.

Література: [5], с. 396 – 431; [16], с. 316 – 326; [Інтернет].

Лекція 16. Схеми систем ГУВЕ СДУ. – 0,5 години.

Література: [5], с. 396 – 431; [16], с. 316 – 326; [Інтернет].

Лекція 17. Методики й алгоритми для розрахунку паропродуктивності утилізаційного котла (УК) і потужності утилізаційної турбіни. – 0,5 години.

Література: [16], с. 316 – 326.

Тема 7. Суднова електростанція

Лекція 18. Вибір складу СЕС. Розрахунки споживаної електроенергії на різних режимах роботи судна табличним методом. Визначення агрегатної потужності дизель-генераторів (ДГ) та їх кількості. – 1 година.

Література: [16], с. 293 – 316; [проектна конструкторська документація, конспект].

Лекція 19. Умови раціонального застосування валогенераторів. Конструктивна схема ВГ з мультиплікатором фірми «Renk» та схема його системи змащення. – 1 година.

Література: [5], с. 359 – 379; [Інтернет].

Тема 8. Паровиробна установка. Розміщення обладнання у машинному відділенні (МВ)

Лекція 20. Проектування суднових допоміжних котельних установок (ДКУ). Вибір параметрів пари. Розрахунки витрати пари на загальносуднові

споживачі та споживачі СЕУ. Альтернативні типи допоміжних котлів (ДК) та утилізаційних котлів. УК одного, двох і трьох тисків. Вибір складу ДКУ для суден різного призначення. – 1,5 години.

Література: [15], с. 359 – 379; [16], с. 293 – 316.

Лекція 21. Основні варіанти розміщення МВ на морських суднах; їх порівняльний аналіз. Вимоги морських класифікаційних товариств, зокрема Морського Регістру України, щодо розміщення енергетичного обладнання у МВ. – 0,5 години.

Література: [1], Т.3, с. 340 – 347; [3], с. 390 – 397.

Змістовий модуль 4. Основи проектування суднових турбінних установок

Тема 9. Суднові паро- та газотурбінні установки (відповідно ПТУ і ГТУ)

Лекція 22. Вибір та обґрунтування вихідної інформації за параметрами робочого циклу, складу ПТУ. Основи розрахунку паропродуктивності котла, ККД і витрата палива на установку. – 2 години.

Література: [16], с. 219 – 243.

Лекція 23. Вибір та обґрунтування початкової інформації для теплових розрахунків ГТУ: верхньої температури циклу, ступеня підвищення тиску у циклі, ККД турбомашин і складу основного обладнання. Характеристика основних етапів проектування ГТУ. – 1 година.

Література: [4], с. 243 – 276.

Змістовий модуль 5. Визначення параметрів пропульсивного комплексу з МОД при проектуванні судна. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів при експлуатації СЕУ

Тема 10. Визначення гвинтових характеристик МОД за умов експлуатації при проектуванні судна

Лекція 24. Методики розрахунку гвинтових характеристик МОД. – 2 години.

Література: [3], с. 100 - 103, 111 - 115.

Тема 11. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів у СДУ. Вимоги Міжнародної Конвенції MARPOL-73/78

Лекція 25. Вимоги Міжнародної Конвенції MARPOL-73/78 щодо норм шкідливих викидів з відхідними газами суднових двигунів внутрішнього згорання. Характеристики шкідливих речовин. – 1 година.

Література: [5], с. 396 – 401; [7], с. 148 – 152; [14], с. 340 – 355; [Інтернет].

Лекція 26. Методи зниження шкідливих викидів з відхідними газами суднових ДВЗ. – 0,5 години.

Література: [5], с. 396 – 431; [Інтернет].

Лекція 27. Основи проектування пропульсивної установки із системами SCR і рециркуляції відхідних газів. – 0,5 години.

Література: [5], с. 406 – 431; [Інтернет].

Тема 12. Розв'язання проектних задач (задачі 3, 4) при визначенні параметрів дизельної пропульсивної установки

Лекція не передбачена; тема 12 вивчається на практичних заняттях.

Модуль 3

Курсовий проект (КП) на тему "Проект пропульсивної установки т/х "Назва судна" з головним двигуном "Марка двигуна" – див. додаток 1. Один із розділів КП містить індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ).

5.2 Заочна форма навчання

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основи проектування СЕУ

Тема 1. Вступ. Методичні основи проектування СЕУ

Лекція 1. Зміст, мета й задачі дисципліни та методи її вивчення. Зв'язок дисципліни з дипломним проектуванням. – 1 година.

Література: [1...24].

Лекція 2. Основи прийняття технічних рішень при проектуванні СЕУ. Ієрархічний характер рішень та їх вплив на ефективність роботи судна. – 1 година.

Література: [1, 19, 20, 21].

Тема 2. Напрями удосконалення СДУ та їх елементів

Лекція 3. Альтернативні СЕУ: з прямою передачею потужності на гвинт, дизель-редукторні, дизельні з системами "Azipod". Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів у СДУ. – 1 година.

Література: [3, 5, 7, 20, 21, 22].

Змістовий модуль 2. Проектування пропульсивного комплексу з ДВЗ

Тема 3. Вибір марки МОД й розміщення його на судні. Визначення параметрів двигуна та рушія

Лекція 4. Вибір типу ГД у СДУ. Вибір марки МОД для транспортного судна. Розміщення МОД на судні. – 1 година.

Література: [3, 4, 5, 16].

Лекція 5. Поле для вибору робочих параметрів МОД. Розрахунок номінальної гвинтової характеристики МОД та її суміщення з полем вибору робочих параметрів МОД. Робочі точки МОД. – 1 година.

Література: [3].

Тема 4. Проектування суднового валопроводу

Лекція 6. Основи проектування суднового валопроводу; його проектні характеристики та конструкційні матеріали. Положення лінії вала на судні. – 1 година.

Література: [2, 3, 4, 18].

Тема 5. Розв'язання проектних задач (задачі 1, 2) при визначенні параметрів пропульсивної установки – лекції не передбачено

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Проектування систем СДУ, СЕС та паровиробної установки

Тема 6. Системи СДУ

Лекція 7. Принципові схеми систем для обслуговування МОД і суднові водоопріснювачі. Паливні та масляні системи, системи забортної та прісної води, газовипускання, стиснутого і пускового повітря. – 1 година.

Література: [5, 8, 11, 15, 24, конспект, Інтернет].

Тема 7. Суднова електростанція

Лекція 8. Вибір складу СЕС. Розрахунки споживаної електроенергії на різних режимах роботи судна табличним методом. Визначення агрегатної потужності ДГ та їх кількості.– 1 година.

Література: [проектна конструкторська документація, 8, 15, конспект].

Тема 8. Паровиробна установка. Розміщення обладнання у МВ

Лекція 9. Проектування суднових ДКУ. Вибір параметрів пари. Розрахунки витрати пари на загальносуднові споживачі та споживачі СЕУ. Альтернативні типи ДК та УК. – 0,5 години.

Література: [1, 16, 18, 20, 23, конспект, Інтернет].

Лекція 10. Основні варіанти розміщення МВ на морських судах; їх порівняльний аналіз. – 0,5 години.

Література: [1, 2, 3, 4].

Змістовий модуль 4. Основи проектування суднових турбінних установок

Тема 9. Суднові паро– та газотурбінні установки

Лекція 11. Вибір та обґрунтування вихідної інформації за параметрами робочого циклу, складу ПТУ. Основи розрахунку паропродуктивності котла, ККД і витрати палива на установку. – 1 година.

Література: [22].

Лекція 12. Вибір та обґрунтування початкової інформації для теплових розрахунків ГТУ: верхньої температури циклу, ступеня підвищення тиску у циклі, ККД турбомашин і складу основного обладнання. Характеристика основних етапів проектування ГТУ. – 1 година.

Література: [5, 17, 22].

Змістовий модуль 5. Визначення параметрів пропульсивного комплексу з МОД при проектуванні судна. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів при експлуатації СЕУ

Тема 10. Визначення гвинтових характеристик МОД за умов експлуатації при проектуванні судна

Лекція 13. Методики розрахунку гвинтових характеристик МОД. – 2 години.

Література: [3].

Тема 11. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів у СДУ. Вимоги Міжнародної Конвенції MARPOL-73/78

Лекція 14. Вимоги Міжнародної Конвенції MARPOL-73/78 щодо норм шкідливих викидів з відхідними газами судових ДВЗ. Характеристики шкідливих речовин. – 1 година.

Література: [8, 21].

Тема 12. Розв'язання проектних задач (задачі 3, 4) при визначенні параметрів пропульсивної установки – *лекції* не передбачено

Модуль 3

Курсовий проект на тему "Проект пропульсивної установки т/х "Назва судна" з головним двигуном "Марка двигуна" – див. додаток 1. Один із розділів КП містить ІНДЗ.

5.3 Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		л	п	с.р.		л	п	с.р.
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Основи проектування СЕУ								
Тема 1. Вступ. Методичні основи проектування СЕУ	7	2	–	5	7	2	-	5
Тема 2. Напрями удосконалення СДУ та їх елементів	8	3	–	5	8	1	-	7
Разом за змістовим модулем 1	15	5	–	10	15	3	-	12
Змістовий модуль 2. Проектування пропульсивного комплексу з ДВЗ								
Тема 3. Вибір марки МОД й розміщення його на судні. Визначення параметрів двигуна та рушія	16	7	4	5	17	2	3	12
Тема 4. Проектування суднового валопроводу	8	3	-	5	8	1	–	7
Тема 5. Розв’язання проектних задач при визначенні параметрів дизельної пропульсивної установки (задачі 1, 2)	21	-	11	10	20	-	3	17
Разом за змістовим модулем 2	45	10	15	20	45	3	6	36
Усього годин за модулем 1	60	15	15	30	60	6	6	48
Модуль 2								
Змістовий модуль 3. Проектування систем СДУ, СЕС та паровиробної установки								
Тема 6. Системи СДУ	12	4	2	6	9	1	4	7
Тема 7. Суднова електростанція	4	2	-	2	3	1	–	3
Тема 8. Паровиробна установка. Розміщення обладнання у МВ	4	2	-	2	3	1	–	3
Разом за змістовим модулем 3	20	8	2	10	15	3	4	13
Змістовий модуль 4. Основи проектування суднових турбінних установок								
Тема 9. Суднові ПТУ та ГТУ	10	3	2	5	5	2	–	8
Разом за змістовим модулем 4	10	3	2	5	5	2	–	8

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин для форми навчання							
	денної				заочної			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		л	п	с.р.		л	п	с.р.
Змістовий модуль 5. Визначення параметрів пропульсивного комплексу з МОД при проектуванні судна. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів при експлуатації СЕУ								
Тема 10. Визначення гвинтових характеристик МОД за умов експлуатації при проектуванні судна	5	2	-	3	5	2	-	3
Тема 11. Заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів у СДУ. Вимоги Міжнародної Конвенції MARPOL-73/78	5	2	-	3	5	1	-	4
Тема 12. Розв'язання проектних задач при визначенні параметрів дизельної пропульсивної установки (задачі 3, 4)	20	-	11	9	20	-	4	16
Разом за змістовим модулем 5	30	4	11	15	30	3	4	23
Усього годин за модулем 2	60	15	15	30	60	8	8	44
Модуль 3								
Курсовий проект (з ІНДЗ)	90	-	-	90	90	-	-	90
Усього годин	210	30	30	150	210	14	14	182

Примітка: л – лекції; п – практичні заняття; с.р. – самостійна робота

5.4 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1			
1	Аналіз методики розрахунку гвинтової характеристики МОД за умов здавально-приймальних випробувань. Вивчення питань щодо навантажувальної діаграми МОД	2	3
2	Аналіз залежностей питомої витрати палива від навантаження для МОД певної (конкретної) марки	2	-
3	Задача 1. Визначення проектних показників щодо витрати палива ГД. Задача 2. Визначення проектних показників щодо навантажувальної діаграми ГД	11	3
Модуль 2			
4	Аналіз систем змащення й охолодження дейдвудних підшипників. Аналіз центральних систем водяного охолодження СЕУ	2	4
5	Вивчення теплових схем суднових ПТУ. Вивчення схемних рішень і характеристики суднових ГТУ	2	-
6	Задача 3. Визначення проектних показників щодо суднового валопроводу, який передає енергію від ГД. Задача 4. Визначення проектних показників щодо гребного гвинта певної серії	11	4
Усього		30	14

5.5 Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	0,5 (1) годин на 1 лекцію	7	18
2	Підготовка до практичних робіт	до 1(2) години на 1 роботу	8	14
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 15 (30) годин на 1 захід	15	-
4	Підготовка до екзамену		30	30
5	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	-	30
6	Виконання курсового проекту (з ІНДЗ)		90	90
Разом			150	182

Примітка. У дужках для заочної форми навчання

Контрольна робота

Контрольна робота виконується ЗВО заочної форми навчання. Вона представляє собою письмові відповіді на питання (Додаток 4) відповідно до номеру варіанту ЗВО (згідно журналу академічної групи). Відповідність номера питань до варіанту наведено нижче в таблиці.

Відповідність номера питань до варіанту ЗВО заочної форми навчання

Номер варіанту	Номер питання	Номер варіанту	Номер питання	Номер варіанту	Номер питання	Номер варіанту	Номер питання
<i>1</i>	1; 31	<i>16</i>	30; 60	<i>31</i>	1; 61	<i>46</i>	16; 90
<i>2</i>	2; 32	<i>17</i>	29; 59	<i>32</i>	2; 62	<i>47</i>	17; 89
<i>3</i>	3; 33	<i>18</i>	28; 58	<i>33</i>	3; 63	<i>48</i>	18; 88
<i>4</i>	4; 34	<i>19</i>	27; 57	<i>34</i>	4; 64	<i>49</i>	19; 87
<i>5</i>	5; 35	<i>20</i>	26; 56	<i>35</i>	5; 65	<i>50</i>	20; 86
<i>6</i>	6; 36	<i>21</i>	25; 55	<i>36</i>	6; 66	<i>51</i>	21; 85
<i>7</i>	7; 37	<i>22</i>	24; 54	<i>37</i>	7; 67	<i>52</i>	22; 84
<i>8</i>	8; 38	<i>23</i>	23; 53	<i>38</i>	8; 68	<i>53</i>	23; 83
<i>9</i>	9; 39	<i>24</i>	22; 52	<i>39</i>	9; 69	<i>54</i>	24; 82
<i>10</i>	10; 40	<i>25</i>	21; 51	<i>40</i>	10; 70	<i>55</i>	25; 81
<i>11</i>	11; 41	<i>26</i>	20; 50	<i>41</i>	11; 71	<i>56</i>	26; 80
<i>12</i>	12; 42	<i>27</i>	19; 49	<i>42</i>	12; 72	<i>57</i>	27; 79
<i>13</i>	13; 43	<i>28</i>	18; 48	<i>43</i>	13; 73	<i>58</i>	28; 78
<i>14</i>	14; 44	<i>29</i>	17; 47	<i>44</i>	14; 74	<i>59</i>	29; 77
<i>15</i>	15; 45	<i>30</i>	16; 46	<i>45</i>	15; 75	<i>60</i>	30; 76

Курсове проектування та наукова робота

Курсовий проект із навчальної дисципліни “Проектування суднових енергетичних установок” складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини з двох аркушів (формат А3). Тема та зміст проекту можуть бути пов’язані з енергетичною установкою судна, на якому ЗВО проходив виробничо-експлуатаційну практику. Основою для КП можуть слугувати проектні дані будь-якого транспортного, або іншого, судна, відомості з фахових періодичних видань, спеціальної літератури тощо.

Курсовий проект захищається наприкінці навчального семестру.

До складу КП входить також індивідуальне науково-дослідне завдання. Тема на виконання наукової роботи (Додаток 3) ЗВО узгоджується з керівником.

Загалом, робота ЗВО над ІНДЗ полягає у поглибленому вивченні ним окремих питань даної дисципліни відповідно до її робочої навчальної програми. У рамках ІНДЗ він консультиється з питань майбутньої випускної магістерської роботи щодо початкової інформації, методів і методик для її виконання.

Розрахункова та графічна частини КП виконуються згідно з вимогами ЄСКД та іншими нормативними документами й оформлюються як конструкторська документація.

Зразок завдання до КП наведений у Додатку 1. Воно видається ЗВО на початку навчального семестру.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень; різновиди бесіди: репродуктивні (спрямовані на відтворення раніше засвоєного матеріалу), катехізичні (передбачають точне відтворення формулювань, запам'ятовування відповідей), евристичні (підводять здобувачів до самостійних висновків);
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ у їх символічному зображенні за допомогою плакатів, карт, портретів, фотографій, схем, репродукцій, звукозаписів тощо;

для практичних занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- контрольні роботи.

Найважливішими методами контролю для всіх ЗВО є захист КП та екзамен. Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамен;
- поточні модульні контрольні роботи;
- практичні заняття;
- контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання);
- курсовий проект;
- підсумковий контроль (екзамен).

Для ЗВО денної форми навчання оцінювання рівня засвоєння матеріалу, викладеного на лекціях і закріпленого й розширеного на практичних заняттях і внаслідок самостійної роботи, здійснюється поточним модульним контролем (ПМК) – співбесідами на практичних заняттях, оцінюванням індивідуального конспекту в аспекті подання інформації, її якості та повноти щодо СЕУ та відповідних коментарів.

ЗВО денної форми навчання вважається допущеним до складання екзамену, якщо захистив КП і отримав при поточному модульному контролі не менше, ніж 50 балів.

7. Форми поточного та підсумкового контролів

Досягнення ЗВО оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право складати заключний екзамен надається ЗВО, який своєчасно захистив КП та набирає з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного екзамену не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки ЗВО із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих робочою програмою навчальної дисципліни, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

**Форми контролю результатів навчальної діяльності
здобувачів вищої освіти та їх оцінювання**

Практична робота

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, виконані цілі та завдання роботи. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
4	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує практичну роботу, іноді після консультації НПП; в цілому правильно робить висновки
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу після консультації з НПП; складає висновки, що містить неточності та помилки
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу згідно методики; складений висновок містить неточності та помилки
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу під керівництвом НПП; складений висновок містить неточності та помилки
0	Робота не виконувалася

Контрольна робота (для ЗВО заочної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
40	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
20	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В

	оформлені роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Поточний модульний контроль

Поточний модульний контроль для ЗВО денної форми навчання складається з двох поточних модульних контрольних робіт (МКР), кожна з яких передбачає письмову відповідь на 3 контрольних питання, що наведені у Додатку 3. Відповідь на одне контрольне питання оцінюється до 5 балів.

Письмова відповідь (для ЗВО денної форми навчання)

Бал	Критерії оцінювання
5	ЗВО вільно володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модулю, вміє проводити аналіз ефективності прийнятих рішень
4	ЗВО володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модулю, але не вміє проводити аналіз ефективності прийнятих рішень
3	ЗВО орієнтується у пройдену матеріалі, але відповіді на теоретичні питання не повні
2	ЗВО не орієнтується у пройдену матеріалі, але може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного модулю
1	ЗВО не орієнтується у пройдену матеріалі та відповіді на теоретичні питання не повні
0	ЗВО не орієнтується у пройдену матеріалі, не може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного модулю

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання практичних робіт	6 робіт × 5 балів = 30 балів	4 роботи × 5 балів = 20 балів
Поточний модульний контроль	2 МКР × 15 балів = 30 балів	-
Виконання контрольної роботи	-	1 робота × 40 балів = 40 балів
Усього	60	60

Підсумковий контроль у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль складається з письмової відповіді на 4 контрольних питання та вирішення одного практичного завдання. Варіанти екзаменаційних білетів наведені у Додатку 4, а проектні задачі – у Додатку 2. Відповідь на одне контрольне питання оцінюється до 5 балів, а вирішення практичного завдання – до 20 балів.

Письмова відповідь (1 питання - 5 балів)

Бал	Критерії оцінювання
5	ЗВО вільно володіє матеріалом, знає основи проектування СЕУ, її функціонування та взаємозв'язок окремих її підсистем на характерних режимах роботи морського судна, вміє виконувати необхідні розрахунки при проектуванні СЕУ з урахуванням вимог морських класифікаційних товариств і міжнародних конвенцій, проводити аналіз ефективності прийнятих проектних рішень, розробляти відповідні креслення та схеми систем СЕУ
4	ЗВО знає основи проектування СЕУ, взаємозв'язок окремих її підсистем на різних режимах роботи морського судна, вміє виконувати необхідні розрахунки при проектуванні СЕУ з урахуванням вимог морських класифікаційних товариств, розробляти відповідні креслення та схеми систем СЕУ
3	ЗВО знає основні принципи проектування СЕУ, взаємозв'язок окремих її підсистем на різних режимах роботи морського судна, вміє виконувати необхідні розрахунки при проектуванні СЕУ з урахуванням

	вимог морських класифікаційних товариств, може розробляти відповідні креслення систем СЕУ
2	ЗВО знає основні принципи проектування СЕУ, взаємозв'язок окремих її підсистем на різних режимах роботи морського судна, має уявлення про розрахунки при проектуванні СЕУ з урахуванням вимог морських класифікаційних товариств, може розробляти відповідні креслення систем СЕУ
1	ЗВО знає основні принципи проектування СЕУ, має уявлення про розрахунки при проектуванні СЕУ, може розробляти відповідні креслення систем СЕУ
0	ЗВО не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

Курсовий проект

Параметри оцінювання	Бал	Критерії оцінювання
Пояснювальна записка	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку керівнику у відповідності із планом виконання курсового проекту

	35	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту
	30	Зміст роботи відповідає обраній темі, але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту
	20	Робота оформлена за вимогами, які висуваються до курсового проекту, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції та рекомендації
	15	ЗВО відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою НПП може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
	5	Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які висуваються до курсового проекту. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер
Графічна частина	20	Графічна частина гарно організована, доповідь супроводжується графічними матеріалами, матеріали графічної частини підготовлені відповідно до вимог, що висуваються
	15	Графічна частина гарно організована, доповідь супроводжується графічними матеріалами, на які не завжди дано посилання у доповіді або графічні матеріали

		оформлені з незначними зауваженнями
	10	Графічні матеріали низької якості, спостерігаються неточності
	5	Графічні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на графічні матеріали
Захист роботи	40	Доповідь логічно побудована, ЗВО чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції з теми дослідження, під час доповіді вміло використовує ілюстративну частину, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання
	35	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює
	30	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання
	25	ЗВО спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи
	20	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи
	15	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхневі, необґрунтовані відповіді на поставлені питання
	10	ЗВО демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії та належно обґрунтувати положення роботи
	5	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Можливі поточні бали за опанування матеріалу кожної теми та виконання кожної практичної роботи наведені в наступній таблиці.

Номер модуля	Номер теми	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
М 1	Т3	Практична робота № 1	0...5	Практична робота № 1	0...5
	Т3	Практична робота № 2	0...5	-	-
	Т5	Практична робота № 3	0...5	Практична робота № 3	0...5
	Поточний модульний контроль	МКР № 1	0...15	-	-
М 2	Т6	Практична робота № 4	0...5	Практична робота № 4	0...5
	Т9	Практична робота № 5	0...5	-	-
	Т12	Практична робота № 6	0...5	Практична робота № 6	0...5
	Поточний модульний контроль	МКР № 2	0...15	-	-
-	-	-	-	Контрольна робота	0...40
Підсумковий контроль		Письмовий екзамен	0...40	Письмовий екзамен	0...40
Сума			0...100		0...100

Примітка: М – модуль; МКР – модульна контрольна робота; Т1, Т2, ... Т7 – теми змістових модулів.

Курсовий проект оцінюється в балах:

Виконаний курсовий проект		Захист проекту	Сума
Пояснювальна записка	Графічна частина		
до 40	до 20	до 40	60 ... 100

Шкала оцінювання: національна та ESTS

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ESTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену та курсового проекту
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Засоби навчання

Для проведення аудиторних занять виготовлені слайди за основними темами дисципліни.

Розроблено бланки завдань на курсовий проект (Додаток 1). Усі ЗВО мають можливість ознайомлюватися з прикладами виконання КП.

Для поглибленого вивчення даної дисципліни ЗВО мають можливість опрацьовувати фахові журнали, наприклад такі:

- "Significant Ships" (електронний варіант);
- "Significant Small Ships" (електронний варіант);
- "Ships Monthly" (електронний варіант) тощо.

та відповідну інформацію на сторінках у мережі Інтернет.

Поряд із цим, ЗВО мають можливість ознайомитися з випускними магістерськими роботами за освітньо-професійною програмою (спеціалізацією) "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок", у яких значна частина змісту пов'язана з даною дисципліною.

У вигляді слайдів надаються приклади виконання практичної частини екзаменаційних білетів (4 варіанти).

Крім того, доступ ЗВО до змісту екзаменаційних білетів (Додаток 5) забезпечено.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Правила класифікації та побудови морських суден [Текст]. – У 4-х томах. – К.: Регістр судноплавства України, 2014. (електронний варіант)
2. **Шостак, В.П.** Опір докільля руху транспортного судна [Текст]: навчальний посібник / В. П. Шостак, А. Ю. Манзюк. – Миколаїв: НУК, 2012. – 184 с. (електронний варіант)
3. **Шостак, В.П.** Проектування пропульсивної установки суден з прямою передачею потужності на гвинт [Текст]: навчальний посібник / В. П. Шостак, В.І. Гершанік, В. П. Кот, М. С. Бондаренко; за ред. В.П. Шостака. – Миколаїв: УДМТУ, 2003.– 500 с. (електронний варіант)
4. **Kuiken K.**, Diesel engines for ship propulsion and power plants. Part 1. - Onnen, The Netherlands, July 2008. — 509 p. (електронний варіант)
5. **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. (електронний варіант)
6. **Шостак, В. П.** Системи суднових дизельних установок. Робочий зошит: навч. наоч. посібник / В. П. Шостак, А. І. Кісарова; МОН України, ПУК ім. адмірала Макарова. - Миколаїв : ПУК, 2021. - 128 с. (електронний варіант).
7. **Шалапко, Д.О.** Перспективні способи підвищення ефективності експлуатації суднових енергетичних установок: навчальний посібник / Д. О. Шалапко, М. А. Пирисунько, А. А. Андреев. — Миколаїв : Іліон, 2023. — 298 с. (електронний варіант).
8. **Пирисунько, М.А.** Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів з дисципліни "Проектування суднових енергетичних установок" для студентів спеціальності 135 "Суднобудування" спеціалізації (освітньої програми) "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" [Текст] /М.А. Пирисунько, В.С. Самохвалов, Д.М. Смагін. – Миколаїв: Ілліон, 2017. – 35 с.
9. **Пирисунько М. А.** Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Проектування суднових енергетичних установок» / М. А. Пирисунько, А. А. Андреев, О. І. Соломенцев. – Миколаїв: НУК, 2022. – 94 с.

Допоміжна література

10. **Giampaolo. T.**, Gas turbine handbook: principles and practices. - 4rd ed. – 2009. — 462 p.
11. **Myer Kutz**, Mechanical Engineers' Handbook. Materials and Mechanical Design. Volume 1 - 3rd ed. – 2006. — 1341 p.
12. **Myer Kutz**, Mechanical Engineers' Handbook. Instrumentation, Systems, Controls, and MEMS. Volume 2 - 3rd ed. – 2006. — 907 p.
13. **Myer Kutz**, Mechanical Engineers' Handbook. Manufacturing and Management, and MEMS. Volume 3 - 3rd ed. – 2006. — 824 p.

14. **Myer Kutz**, Mechanical Engineers' Handbook. Energy and Power, and MEMS. Volume 4 - 3rd ed. – 2006. — 1088 p.
15. **Deven Aranha**, Marine Diesel Engines. Decora Book Prints Pvt. Ltd., Mumbai – 2013 — 343 p.
16. **Taylor D.A.**, Introduction to Marine Engineering. Elsevier, 2003. 372 p. — ISBN:0 7506 2530 9.
17. **Jackson L., Morton Th.D.**, Reed's General Engineering Knowledge for Marine Engineers. Thomas Reed Publications, 2006. 529 p. — ISBN 0947637761.
18. **Горбов, В.М.** Енергетичні палива [Текст]: навчальний посібник / В.М. Горбов. – Миколаїв УДМТУ, 2003. – 328 с.
19. **Горбов, В.М.** Пропульсивні комплекси морських суден [Текст]: навчальний посібник / В.М. Горбов, Б.М. Личко, В.С. Мітенкова. – Миколаїв: НУК, 2012. – 104 с.
20. **Горбов, В.М.** Суднова енергетика та Світовий океан [Текст]: підручник / В. М. Горбов, І. О. Ратушняк, Є. І. Трушляков, О. К. Чередніченко. – Миколаїв: НУК, 2007. – 596 с.
21. **Шостак, В.П.** Моделювання зниження швидкості ходу транспортного судна протягом його строку служби [Текст] / В. П. Шостак, В. І. Гершанік, А. І. Кісарова // Вісн. НУК. (електронне вид.). – Миколаїв, 2011. – № 2.
22. **Шостак, В.П.** Моделювання показників порівняльної ефективності альтернативних суднових енергетичних установок [Текст] / В. П. Шостак, Б. М. Личко // Зб. наук. праць НУК. – Миколаїв, 2005. – № 6. – С. 205–213.
23. **Шостак, В.П.** Напрями удосконалення пропульсивних комплексів транспортних суден [Текст] / В. П. Шостак, Б. М. Личко, А. Ю. Манзюк // Зб. наук. праць НУК. – Миколаїв, 2010. – № 5(434). – С. 82–90.
24. **Шостак, В.П.** Потоки енергії в дизельних установках морських суден. [Текст]: навчальний посібник / В. П. Шостак. – Миколаїв : УДМТУ, 1997. – 57 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):
 - 1.1 Підручники, навчальні посібники:
 - видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХННІ НУК)
 - Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>
 - 1.2 Міжнародні наукові, та науково-метричні бази:
 - Access Global NewsBank 2021: <https://infoweb.newsbank.com/apps/news/easy-search?p=AWGLNB>
 - Elsevier: <https://www.elsevier.com/>
 - Web of Science: <http://webofknowledge.com>
 - EBSCOhost: <http://search.ebscohost.com>
 - Springer: <https://link.springer.com/>

2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>
3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
4. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>
7. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>
Морські класифікаційні товариства:
8. Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України (каталог видань): <http://shipregister.ua/books/index.html>
9. Lloyds Register of Shipping: <http://www.lr.org/en/>
10. China Classification Society: <http://www.ccs.org.cn/ccswz/>
11. Germanischer Lloyd: <https://www.dnvgl.de/>
12. Polski Rejestr Statkow - Polish Register of Shipping: <https://www.prs.pl/>
13. Міжнародна морська організація (International Maritime Organization): <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>
14. National Marine Manufacturers Association (NMMA): <https://www.nmma.org/>
Провідні двигунобудівні фірми:
15. Society of Automotive Engineers (SAE): <http://www.sae.org/>
16. Сайт Wartsila: <https://www.wartsila.com/>
17. Wärtsilä Encyclopedia of Marine Technology: <https://www.wartsila.com/encyclopedia>
18. General Technical Data is an engine simulation tool: <https://www.wingd.com/en/media/general-technical-data/>
19. Сайт MAN Diesel: <https://www.man-es.com/>
20. MAN Two-stroke project guides: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/project-guides/two-stroke>
21. CEAS engine calculations: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/ceas-engine-calculations>
22. Сайт Caterpillar: <http://www.caterpillar.com/ru.html>
23. Сайт Mitsubishi: <http://www.mhi.co.jp/>
24. Сайт Akasaka Diesels Ltd: <http://www.akasaka-diesel.jp/en/>
25. Сайт Daihatsu Diesel: <http://www.dhtd.co.jp/ja/index.html>
26. Сайт Niigata: <http://www.niigata-power.com/english/index.html>
27. Сайт Hyundai: <http://www.hyundai-engine.com/>

Розробник:

к.т.н., доцент б.вч.зв.



М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового
машинобудування та
енергетики

З А В Д А Н Н Я

до виконання курсового проекту з дисципліни

"Проектування суднових енергетичних установок"

Тема: "Проект пропульсивної установки (тип і назва судна, тип і марка головного двигуна)"

З м і с т

Вступ.

1. Загальна характеристика та призначення судна.
2. Аналіз параметрів енергетичної установки серійного судна.
3. Проектування пропульсивної установки
 - 3.1. Розміщення головного двигуна на судні.
 - 3.2. Основні характеристики ходовості серійного судна.
 - 3.3. Початкові значення характеристик гребного гвинта.
 - 3.4. Розрахунок гвинтових характеристик.
 - 3.5. Побудова сумісних характеристик двигуна та рушія.
 - 3.6. Характеристики гребного гвинта.
 - 3.7. Основні робочі характеристики головного двигуна.
 - 3.8. Визначення основних розмірів валопровода.
4. Індивідуальне науково-дослідне завдання.
5. Розміщення пропульсивної установки на судні.

Висновок.

Перелік використаних джерел.

Додатки.

Курсовий проект складається із пояснювальної записки обсягом 30...50 сторінок (формат А4) рукописного або машинного тексту з необхідними рисунками та двох листів креслень (формат А3): пропульсивні характеристики та розміщення пропульсивної установки на судні.

Завдання видано " ____ " _____ 202__р. Термін подання КП на кафедру " ____ " _____ 202__р.

Виконавець

Здобувач(ка) вищої освіти гр. _____

_____ (Підпис)

_____ (Прізвище та ініціали)

Керівник проекту

_____ (Підпис)

_____ (Прізвище та ініціали)

ПРОЕКТНІ ЗАДАЧІ

1. Визначити проектні показники щодо витрати палива головним двигуном (ГД) марки _____, який встановлено на судні _____.

При цьому:

- 1) прийняти та обґрунтувати специфікаційну потужність та координати точки оптимізації ГД;
- 2) пояснити сервісну діаграму для визначення питомої витрати палива встановленого на судні малооборотного двигуна фірми “MAN Diesel”;
- 3) розрахувати та побудувати залежність питомої витрати палива від ступеня навантаження ГД.

2. Визначити проектні показники щодо навантажувальної діаграми головного двигуна марки _____, який встановлено на судні _____.

При цьому:

- 1) прийняти та обґрунтувати показник степені гвинтової характеристики ГД;
- 2) сумістити гвинтову характеристику з полем вибору робочих параметрів ГД, яка проходить через точку з координатами $\bar{N} = _ \%$ і $\bar{n} = _ \%$ (відносні потужність і частота обертання калінчастого валу відповідно);
- 3) прийняти специфікаційну потужність та розрахувати потужність і частоту обертання ГД у початковій точці навантажувальної діаграми;
- 4) побудувати навантажувальну діаграму для ГД та пояснити характерні лінії на цій діаграмі.

3. Визначити проектні показники щодо суднового валопроводу, що передає енергію від ГД марки _____, який встановлено на судні _____.

При цьому:

- 1) прийняти та обґрунтувати:
 - 1.1) тип дейдвудних підшипників і систему їх змащення та охолодження;
 - 1.2) специфікаційні потужність і частоту обертання калінчастого валу ГД;
 - 1.3) матеріал і його розрахунковий тимчасовий опір (R_{mB}) для гребного та проміжних валів;
- 2) розрахувати мінімальний діаметр проміжних і гребного валів.

4. Визначити проектні показники щодо гребного гвинта серії Z4-85 з діаметром $D = _ \text{ м}$ стосовно судна, яке рухається зі швидкістю $v_s = _ \text{ вузл.}$ та має коефіцієнт розрахункового попутного потоку $W_T = 0,34$ і оптимальний коефіцієнт навантаження гребного гвинта по упору $K_{DTopt} = 1,30$.

При цьому:

- 1) обґрунтувати широке розповсюдження на сучасних морських транспортних судах гвинтів фіксованого кроку;
- 2) визначити ККД гвинта, його відносно ходу J та крокове відношення P/D ;
- 3) розрахувати крок гвинта $P_{0,7}$ на відносному радіусі $\bar{r} = 0,7$ та частоту його обертання n ;
- 4) вчислити ефективну пропульсивну потужність головного двигуна N_e .

ТЕМИ ДО ВИКОНАННЯ ІНІЦІАЛЬНОГО НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ЗАВДАННЯ

1. Аналіз можливості підвищення ефективності СЕУ шляхом модернізації системи охолодження наддувочного повітря. Розробка рекомендацій.
2. Модернізація СЕУ існуючого судна за рахунок нових розробок машинобудування. Розробка рекомендацій.
3. Аналіз впливу заміни ГД на ефективні показники СЕУ. Розробка рекомендацій.
4. Удосконалення системи відведення відхідних газів ГД для підвищення ефективності СЕУ. Розробка рекомендацій.
5. Сучасний стан і особливості систем наддуву суднових ДВЗ та вплив експлуатаційних факторів на їх роботу. Розробка рекомендацій.
6. Моделювання реальних умов для роботи ГД за допомогою програмного комплексу «Дизель-РК», для визначення експлуатаційних показників та їх впливу на роботу СЕУ. Розробка рекомендацій.
7. Аналіз впливу експлуатаційних показників на реальній рейсовій лінії на зміну питомої витрати палива ГД, та шляхів її зменшення. Розробка рекомендацій.
8. Аналіз можливості модернізації СЕУ шляхом установавання додаткового обладнання для зменшення витрати палива. Розробка рекомендацій.
9. Раціональний вибір складових СЕУ для зменшення масогабаритних показників і розмірів МВ. Розробка рекомендацій.
10. Аналіз можливості підвищення ефективності СЕУ шляхом встановлення на ГД двухступінчастого ГТН. Розробка рекомендацій.
11. Аналіз послідовності етапів проектування судового пропульсивного комплексу дизельного судна. Розробка рекомендацій.
12. Аналіз доцільності реалізації схеми МОД із валогенератором і мультиплікатором сталої вихідної частоти обертання. Розробка рекомендацій.
13. Аналіз ефективності використання системи рециркуляції відхідних газів, як одного із методів зменшення шкідливих викидів СЕУ. Розробка рекомендацій.
14. Аналіз сучасних технологій очищення відхідних газів СЕУ. Розробка рекомендацій.
15. Аналіз ефективності судових систем, що запобігають забрудненню довкілля. Розробка рекомендацій.
16. Аналіз сучасних заходів щодо запобігання забрудненню гідросфери судовими стічними водами. Розробка рекомендацій.
17. Аналіз альтернативних варіантів судової електростанції при проектуванні контейнеровозів. Розробка рекомендацій.

18. Аналіз альтернативних варіантів суднової електростанції при проектуванні транспортних рефрижераторів. Розробка рекомендацій.
19. Аналіз альтернативних варіантів суднової електростанції при проектуванні танкерів. Розробка рекомендацій.
20. Аналіз альтернативних парогенеруючих установок дизельних суден. Розробка рекомендацій.
21. Аналіз переваг і недоліків центральної водяної система охолодження СЕУ перед іншими типами. Розробка рекомендацій.
22. Аналіз основних параметрів масляної системи для сучасних суднових МОД. Розробка рекомендацій.
23. Аналіз основних параметрів систем забортної та прісної води для сучасних суднових МОД. Розробка рекомендацій.
24. Аналіз основних параметрів системи стиснутого (пускового) повітря у сучасній суднової дизельній установці. Розробка рекомендацій.
25. Аналіз основних параметрів системи газовипускання сучасних суднових МОД. Розробка рекомендацій.
26. Аналіз основних тенденцій розташування обладнання у МВ сучасного транспортного судна. Розробка рекомендацій.
27. Аналіз використання на сучасних суднах нетрадиційних типів СЕУ. Розробка рекомендацій.
28. Аналіз доцільності застосування парових турбоагрегатів у складі пропульсивного комплексу. Розробка рекомендацій.
29. Аналіз напрямів удосконалення технічних характеристик суднових газотурбінних двигунів транспортного призначення. Розробка рекомендацій.
30. Аналіз шляхів підвищення ефективності суднових ГТУ. Розробка рекомендацій.

Контрольні питання до підсумкового модульного контролю

Модуль 1

1. Який тип СЕУ найпоширеніший на сучасних морських транспортних суднах і чому?
2. Який розмір МОД лімітує його розміщення на судні?
3. Що визначає в основному габарит МВ по довжині судна з МОД?
4. Укажіть дизелебудівні фірми в послідовності розповсюдження на суднах їх МОД.
5. Укажіть діапазон агрегатних потужностей і частот обертання МОД фірми "MAN Diesel & Turbo".
6. Як змінюється гвинтова характеристика МОД по мірі обростання корпусу судна?
7. Укажіть значення кутових коефіцієнтів прямих, які відображують гвинтову характеристику МОД і залежність $N_e = f(n)$ при $p_{me} = \text{const}$ у логарифмічних координатах. Дайте визначення середньооефективного тиску у ДВЗ.
8. Яким умовам зазвичай відповідають наведені у літературі значення питомої витрати палива судових дизелів?
9. Які лінії обмежують поле вибору параметрів для тривалої роботи МОД?
10. Напишіть рівняння, яке дозволяє визначити для МОД фактичну питому витрату палива за відомим значенням ККД.
11. Як розрахувати найбільшу можливу потужність утилізаційного турбогенератора?
12. Назвіть матеріали, з яких виготовляють гребні гвинти.
13. Що обумовлює модернізацію проектів СЕУ транспортних серійних суден?
14. Охарактеризувати зміну параметрів МОД з 60-х років минулого сторіччя до сучасного часу.
15. Як визначити питому витрату палива встановленого на судно МОД?
16. Назвіть основні елементи валопроводу з водяним змащенням дейдвудного підшипника.
17. Які елементи характерні тільки для валопроводу з масляним змащенням дейдвудного підшипника?
18. Для чого служить вода в ахтерпіку?
19. Як пролягає лінія валопроводу на судні з МОД?
20. Чи може валоповоротний пристрій використовуватися як гальмо?
21. Назвіть початкові дані, необхідні для визначення діаметрів гребного і проміжного валів.
22. Напишіть рівняння для розрахунку діаметра проміжного вала відповідно до Правил класифікації та побудови морських суден України.
23. Які переваги та недоліки має система Азіпод?
24. Прогноз (особистий) розвитку МОД і судових дизельних установок.

25. Як змінити характеристики гребного гвинта для усунення кавітації другого роду?
26. Який МОД забезпечить найменшу довжину МВ?
27. Який МОД забезпечить найменшу висоту МВ?
28. Основні параметри, які визначаються при проектуванні пропульсивної установки з МОД.
29. Послідовність проектування суднового пропульсивного комплексу дизельного судна.
30. Укажіть характерні значення температур масла, палива, води, відхідних газів, стиснутого та пускового повітря в СДУ.

Модуль 2

31. Відповідно до якої потужності визначаються характеристики насосів, теплообмінників та інших елементів систем, що обслуговують МОД?
32. Умови доцільного застосування валогенератора.
33. Наведіть конструктивну схему валогенератора з мультиплікатором сталої вихідної частоти обертання.
34. Назвіть основні параметри паливної системи для МОД.
35. Які переваги та недоліки має центральна водяна система охолодження СЕУ?
36. Назвіть основні параметри масляної системи для МОД.
37. Назвіть основні параметри систем заборотної та прісної води для МОД.
38. Назвіть основні параметри системи стиснутого (пускового) повітря у СДУ.
39. Назвіть основні параметри системи газовипускання МОД.
40. Як розрахувати споживання електроенергії на характерних режимах роботи судна?
41. Як розрахувати максимально можливу паропродуктивність утилізаційного парогенератора теплохода по перегрітій парі?
42. Альтернативні варіанти електростанцій при проектуванні контейнеровозів.
43. Альтернативні варіанти електростанцій при проектуванні транспортних рефрижераторів.
44. Альтернативні варіанти електростанцій при проектуванні танкерів.
45. Альтернативні паровиробничі установки дизельних суден.
46. Аварійні електростанції. Призначення, їх роль на судні.
47. Вимоги нормативних документів до комплектування СЕС. Схеми СЕС.
48. Класифікація споживачів електроенергії на суднах за призначенням.
49. Особливості теплообміну в утилізаційних парогенераторах і допоміжних котлах з органічним теплоносієм.
50. Ефективність використання теплоти і теплообмінні процеси на поверхнях нагріву котлів.
51. Призначення і склад обслуговуючих систем допоміжних котлів і утилізаційних парогенераторів.
52. Технічні характеристики і параметри сучасних допоміжних та утилізаційних парових котлів і котлів з органічним теплоносієм.
53. Масляні системи, їх характеристики.

54. Очищення масел. Циркуляційні та гравітаційні масляні системи.
55. Системи водяного охолодження. Застосування повітряного охолодження в СЕУ.
56. Термічні опори. Теплова ізоляція.
57. Типи теплообмінних апаратів. Основи розрахунку теплообмінників.
58. Паливні системи на рідкому паливі. Водопаливні емульсії.
59. Витратно-паливна система. Паливні системи на твердому паливі. Водовугільні суспензії.
60. Назвіть умови здавально-приймальних випробувань судна.
61. Як визначається положення колінчастого валу МОД на судні?
62. Для чого і яким чином зменшують вміст кисню в наддувочному повітрі?
63. Назвіть основні елементи та параметри системи "пар-конденсат" глибокої утилізації відхідної теплоти від МОД.
64. З якою метою застосовується регенерація у ПТУ на органічному і ядерному паливі?
65. Чому відрізняються початкові параметри робочого тіла у ПТУ на органічному і ядерному паливах?
66. Продемонструйте суміщення гвинтових характеристик МОД з полем вибору його робочих параметрів.
67. Які основні принципи розташування обладнання у МВ транспортного судна?
68. Як визначити адіабатний теплоперепад на утилізаційному турбогенераторі?
69. Як визначити основні характеристики допоміжного обладнання для дефорсованого МОД?
70. Назвіть заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів від судових головних двигунів.
71. У яких випадках частота обертання калінчастого валу встановленого на судно МОД може сягати 107 % від номінальної?
72. Яким чином задаються значення швидкості руху судна при розрахунках гвинтової характеристики МОД?
73. Як змінити характеристики рушія для забезпечення його міцності?
74. Перерахуйте позитивні та негативні якості судна, які виявляються при дефорсовці МОД.
75. Як розрахувати діаметри валів льодово-транспортних суден і криголамів?
76. Як визначити гвинтову характеристику МОД за умов експлуатації?
77. Принципи розрахунку судової ПТУ.
78. Принципи розрахунку судової ГТУ.
79. Багатоступінчасті турбіни. Ефективна потужність і ККД турбоагрегата.
80. Типи парових турбоагрегатів. Парові турбоагрегати пропульсивного та енергетичного призначення.
81. Характеристики, типи, напрямки удосконалення парових турбоагрегатів.
82. Технічні характеристики судових газотурбінних двигунів транспортного призначення.
83. Шляхи підвищення ефективності ГТУ.
84. Порівняльний аналіз типів, схемних рішень і параметрів застосованих СЕУ.

85. Нормування шкідливих викидів із суден.
86. Технології очищення відхідних газів СЕУ.
87. Удосконалення суднових систем, що запобігають забрудненню довкілля.
88. Сучасні заходи щодо запобігання забрудненню гідросфери судновими стічними водами.
89. Технологія підготовки води для водопаливних емульсій.
90. Система рециркуляції відхідних газів та система SCR, їх характеристики.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ БІЛЕТИ

(все на 18 аркушах)

Кількість білетів – 35

Практичне завдання на окремому аркуші для кожного білету.

Кількість змістових варіантів практичного завдання – 4.

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 1

1. Який тип СЕУ найпоширеніший на сучасних морських транспортних суднах і чому?
2. Дайте визначення нормальної гвинтової характеристики МОД.
3. Умови доцільного застосування СОД як головного двигуна.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв
Екзаменатор: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 2

1. Який розмір МОД лімітує його розміщення на судні?
2. Дайте визначення "штормової" гвинтової характеристики МОД.
3. Як визначити питому витрату палива встановленого на судні МОД?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв
Екзаменатор: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 3

1. Що визначає в основному габарит МВ по довжині судна з МОД?
2. Розрахунковий опір руху судна і його застосування при визначенні гвинтової характеристики МОД.
3. Прогноз (особистий) розвитку МОД і дизельних установок.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 4

1. Укажіть дизелебудівні фірми в послідовності розповсюдження на судах їх МОД.
2. Коефіцієнт попутного потоку і його визначення в розрахунках гвинтових характеристик МОД.
3. У чому різниця між гребним і проміжним валами?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 5

1. Укажіть діапазон агрегатних потужностей і частот обертання МОД фірми MAN.
2. Коефіцієнт засмоктування і його визначення в розрахунках гвинтових характеристик МОД.
3. У яких випадках частота обертання встановленого на судно МОД може сягати 107 % від номінальної?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 6

1. Як змінюється гвинтова характеристика МОД по мірі обростання корпусу судна?
2. Дайте визначення "легкої" гвинтової характеристики МОД.
3. Як змінити характеристики гребного гвинта для усунення кавітації другого роду?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 7

1. Укажіть значення кутових коефіцієнтів прямих, які відображують гвинтову характеристику МОД і залежність $N_e = f(n)$ при $p_{me} = \text{const}$ у логарифмічних координатах. Дайте визначення середнього ефективного тиску у ДВЗ.
2. Дайте визначення "важкої" гвинтової характеристики МОД.
3. Яким чином задаються значення швидкості руху судна при розрахунках гвинтової характеристики МОД?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 8

1. Яким умовам зазвичай відповідають наведені у літературі значення питомої витрати палива судових дизелів?
2. Як визначається число Фруда в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Як змінити характеристики рушія для забезпечення його міцності?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 9

1. Які лінії обмежують поле вибору параметрів для тривалої роботи МОД?
2. Як визначається упор гребного гвинта в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Який МОД забезпечить найменшу довжину МВ?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 10

1. Напишіть рівняння, яке дозволяє визначити для МОД фактичну питому витрату палива за відомим значенням ККД.
2. Як визначається коефіцієнт навантаження гребного гвинта по упору в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Який МОД забезпечить найменшу висоту МВ?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 11

1. Як зменшити емісію оксидів азоту в дизельних установках?
2. Як у розрахунках гвинтових характеристик МОД уникнути кавітації другого роду гребного гвинта?
3. Перерахувати позитивні та негативні якості судна, які виявляються при дефорсировці МОД.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 12

1. Відповідно до якої потужності визначаються характеристики насосів, теплообмінників та інших елементів систем, що обслуговують МОД?
2. Як у розрахунках гвинтових характеристик МОД забезпечується необхідна міцність лопатей гребного гвинта?
3. Послідовність розрахунку гвинтової характеристики МОД.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 13

1. Назвіть матеріали, з яких виготовляють гребні гвинти.
2. Яку швидкість руху судна прийняти в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Які переваги та недоліки має центральна водяна система охолодження СЕУ?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 14

1. Назвіть умови здавально-приймальних випробувань судна.
2. Як визначається ККД валопроводу в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Назвіть основні параметри масляної системи для МОД.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри судового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 15

1. Які параметри пов'язує діаграма для розрахунку гребних гвинтів?
2. Як визначається відносна хода гребного гвинта в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Назвіть основні параметри систем заборотної та прісної води для МОД.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж судових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування судових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 16

1. Як визначається положення колінчастого валу МОД на судні?
2. Як визначається ККД гребного гвинта в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Назвіть основні параметри системи стиснутого повітря.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 17

1. Для чого і яким чином зменшують вміст кисню в наддувочному повітрі?
2. Як визначається крокове відношення гребного гвинта в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Назвіть основні елементи валопроводу з водяним змащенням дейдвудного підшипника.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 18

1. Як впливає на СЕУ зменшення номінальної частоти МОД?
2. З якою метою застосовується поправка Папмеля в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Послідовність розрахунку гвинтової характеристики МОД.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 19

1. Як визначається положення осі колінчастого вала МОД на судні?
2. З якою метою суміщують гвинтову характеристику МОД з полем вибору його робочих параметрів?
3. Для чого служить вода в ахтерпіку?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 20

1. Які лінії обмежують поле для вибору робочих параметрів МОД?
2. Як враховується шорсткість корпусу судна в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Як пролягає лінія валопроводу на судні з МОД?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори:

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 21

1. Основні параметри, які визначаються при проектуванні пропульсивної установки з МОД.
2. Як враховується інтенсивність хитавиці в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Чи може валоповоротний пристрій використовуватися як гальмо?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 22

1. Продемонструйте суміщення гвинтових характеристик МОД з полем вибору його робочих параметрів.
2. Як визначається частота обертання гребного гвинта в розрахунках гвинтових характеристик МОД?
3. Назвіть початкові дані, необхідні для визначення діаметра гребного і проміжного валів.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 23

1. Які основні принципи розташування обладнання у МВ транспортного судна?
2. Початкова інформація для розрахунку нормальної гвинтової характеристики МОД.
3. Напишіть рівняння для розрахунку діаметра проміжного вала відповідно до Правил Українського Морського Регістра Судноплавства.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 24

1. Що обумовлює модернізацію проектів СЕУ транспортних серійних суден?
2. Початкова інформація для розрахунку гвинтової характеристики МОД за умов експлуатації.
3. Назвіть основні параметри системи газовипускання МОД.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 25

1. Зміна параметрів МОД з 60-х років минулого сторіччя до сьогодні.
2. Початкова інформація для розрахунку баластної гвинтової характеристики МОД.
3. Як розрахувати діаметри валів льодово-транспортних суден і криголамів?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 26

1. Які параметри зазвичай наведені на діаграмі для розрахунку гребних гвинтів?
2. Як визначити гвинтову характеристику МОД, що відповідатиме найбільш характерним метеоумовам на рейсовій лінії?
3. Чим обумовлено застосування на судні як «важкого», так і морського дизельного палива для МОД?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 27

1. Укажіть характерні значення температур масла, палива, води, відхідних газів, стиснутого та пускового повітря в суднових дизельних установках.
2. Що сприяє обтяженню гвинтової характеристики МОД?
3. Які переваги та недоліки притаманні кормовому розташуванню машинного відділення?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 28

1. Як визначити основні характеристики допоміжного обладнання для дефорсованого МОД?
2. Як зміниться гвинтова характеристика МОД після докування судна?
3. Яке обладнання застосовується на судах для зменшення шкідливих викидів у атмосферу?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 29

1. Які переваги та недоліки має система «Azipod»?
2. Чому гвинтові характеристики МОД частіше всього зображують у логарифмічних координатах?
3. У яких випадках і з якою метою відхідні гази МОД пропускають через розпилений водяний розчин сечовини?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 30

1. Назвіть заходи та обладнання для зменшення шкідливих викидів від суднових головних двигунів.
2. Які заходи вживають для облегшення гвинтової характеристики МОД?
3. Чим обумовлено застосування декількох манжетів у кормовому сальниковому ущільненні дейдвудного пристрою?
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від «__» серпня 202_р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 31

1. У яких випадках і з якою метою застосовується байпас відхідних газів МОД?
2. Альтернативні варіанти електростанції при проектуванні транспортних рефрижераторів.
3. Утилізація теплоти відхідних газів і наддувального повітря.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 32

1. Чим обумовлено застосування декількох манжетів у кормовому сальнику ущільнення дейдвудного пристрою?
2. Альтернативні варіанти електростанцій при проектуванні танкерів.
3. Конструктивні схеми утилізаційних турбін.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев

Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 33

1. Склад суднової паротурбінної установки.
2. Альтернативні варіанти суднових електростанцій при проектуванні контейнеровозів.
3. Конструктивні схеми валогенераторів.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 34

1. Склад суднової газотурбінної установки.
2. Альтернативні варіанти електростанцій при проектуванні навалювальників.
3. Застосування на судні котлів з терморідиною.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.

Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андреев
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько

Освітньо-кваліфікаційний рівень – магістр.

Галузь знань – 13 "Механічна інженерія".

Спеціальність – 135 "Суднобудування".

освітньо-професійні програми: "Експлуатація, випробування та монтаж суднових енергетичних установок" і "Суднові енергетичні установки та устаткування"

Семестр: 1-й.

Навчальна дисципліна – "Проектування суднових енергетичних установок".

БІЛЕТ № 35

1. Склад суднової атомної установки.
2. Альтернативні варіанти суднових електростанцій при проектуванні контейнеровозів.
3. Схема глибокої утилізації теплоти для дизельної установки контейнеровоза.
4. Послідовності розрахунку гвинтової характеристики МОД і проектування пропульсивного комплексу СДУ.
5. Практичне завдання – на окремому аркуші.

Затверджено на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики.
Протокол № 1 від « » серпня 202 р.

Завідувач кафедри _____ А.А. Андрєєв
Екзаменатори: _____ М.А. Пирисунько