

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування
та енергетики

T7443



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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ЕНЕРГЕТИЧНІ КОМПЛЕКСИ

З ДВИГУНАМИ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Power Complexes with Internal Combustion Engines

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

Херсон – 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згоряння», яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» освітня програма «Двигуни внутрішнього згоряння».

" 26 " жовтня 2023 року. – 32 с.

Розробник: Андрєєв А.А., кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплотехніки Херсонського навчально-наукового інституту Національного університету кораблебудування.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згоряння» *узгоджено гарантом освітньої програми* «Двигуни внутрішнього згоряння»

к.т.н., доцент _____ /Дрозд О.В./

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згоряння» *розглянуто на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики ХННІ НУК*

Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ,

к.т.н., професор НУК

_____ А.А. Андрєєв

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згоряння» *затверджена методичною радою ХННІ НУК*

Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова МР ХННІ НУК

к.т.н., професор НУК

_____ О.М. Дудченко

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	7
4. Очікувані результати навчання	7
5. Програма навчальної дисциплін	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	16
7. Форми поточного та підсумкового контролів	17
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	22
9. Засоби навчання	23
10. Рекомендовані джерела інформації	23
Додаток 1. Титульний лист курсового проекту.....	26
Додаток 2. Бланк завдання до виконання курсового проекту.....	27
Додаток 3. Питання до модульного контролю.....	29
Додаток 4. Питання до підсумкового контролю.....	31

ВСТУП

Анотація

Дисципліна «Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згоряння» вивчається з метою надбання знань з основ проектування енергетичних установок (ЕУ) з двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ) та їх елементів, про устрій, вибір та розташування комплектуючого обладнання.

Головним завданням цього курсу є підготовка фахівців, знайомих з ЕУ різного типу, здібних ставити та вирішувати задачі ефективного використання та вдосконалення енергетичних комплексів та їх елементів.

Після вивчення дисципліни здобувач вищої освіти (ЗВО) повинен знати особливості основних ЕУ з ДВЗ, принцип дії та склад систем, що обслуговують ЕУ, знати призначення, устрій та умови експлуатації обладнання ЕУ; вміти обґрунтовувати вибір типу ЕУ з ДВЗ, розробляти схеми систем ЕУ, виконувати необхідні розрахунки елементів ЕУ та систем, вибирати та розташовувати обладнання ЕУ в машинних відділеннях; мати уяву про сучасні схемні та проектні рішення, що приводять до підвищення економічності та надійності ЕУ з ДВЗ.

Ключові слова: енергетичні установки, головний двигун, ефективність, суднова електростанція, розрахунки.

Annotation

The discipline is studied with the aim of acquiring knowledge of the basics of designing power plants (PP) with internal combustion engines and their elements, about the arrangement, selection and location of the component equipment.

The main task of this course is the training of specialists familiar with different types of PP, able to set and solve the problems of effective use and improvement of energy complexes and their elements.

After studying the discipline, the student should know the features of the main PP with ICE, the principle of operation and composition of the systems serving the PP, know the purpose, arrangement and conditions of operation of the PP equipment.

The student must be able to justify the choice of the type of PP with ICE, develop schemes of PP systems, perform the necessary calculations of PP elements and systems, select and place PP equipment in engine rooms.

To have an idea about modern schematic and design solutions that lead to an increase in the economy and reliability of an PP with an internal combustion engine.

Key words: power plants, main engine, efficiency, ship power station, calculations.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: 142 «Енергетичне машинобудування» Освітня програма: «Двигуни внутрішнього згоряння»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		2-й*, 3-й**, 4-й	2-й*, 3-й**, 4-й
Електронний адрес РПНД на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/internal-combustion-engines-b.html		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		4-й*, 6-й**, 8-й	4-й*, 6-й**, 8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5; самостійної роботи ЗВО – 5		Лекції	
	45 годин	12 годин	
	Практичні заняття		
	30 годин	10 годин	
	Самостійна робота		
	75 годин	128 годин	
	Вид контролю		
	Екзамен, курсовий проект	Екзамен, курсовий проект	
Форма контролю			
комбінована (усний контроль, письмовий контроль)			

Примітки:

* – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання протягом двох років і 10 місяців (вступ на основі ОКР «молодший спеціаліст»);

** – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання протягом трьох років і 10 місяців (вступ на основі ОКР «фаховий молодший бакалавр»).

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згоряння» є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 1136 від 19.10.2018 р., та освітньо-професійною програмою «Двигуни внутрішнього згоряння» таких компетентностей.

Інтегральна компетентність – ІК-1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК 8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК 13. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт;

ЗК 16. Здатність розуміти значимість розвитку енергетичного машинобудування для розвитку економіки.

ЗК 17. Здатність оцінювати технічну та економічну доцільність технічних рішень в галузі енергетичного машинобудування.

Спеціальні компетентності:

ФК 1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування;

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії;

ФК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання;

ФК 5. Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання;

ФК 6. Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об'єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки;

ФК 7. Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об'єктів та систем;

ФК 8. Здатність визначати режими експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни, що попередньо вивчалися за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» (освітньо-професійна програма «Двигуни внутрішнього згоряння»): «Газова динаміка та агрегати наддува», «Експлуатація та ремонт двигунів внутрішнього згоряння, застосування палив та охолоджуючих рідин», «Системи двигунів внутрішнього згоряння», «Агрегати двигунів внутрішнього згоряння», «Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згоряння».

4. Очікувані результати навчання

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

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях;

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування;

ПР 4. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень;

ПР 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень;

ПР 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосування адекватної методології проектування;

ПР 7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі;

ПР 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень;

ПР 12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень;

ПР 15. Розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики;

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Двигуни внутрішнього згоряння у складі енергетичних комплексів

Змістовий модуль 1. **Транспортні та стаціонарні енергоустановки з двигунами внутрішнього згоряння**

Лекція 1. Сучасний стан та перспективи розвитку транспортних і стаціонарних енергоустановок із ДВЗ.

Джерела інформації: [1] с.9-12.

Лекція 2. Вибір типу енергетичного комплексу (ЕК) з ДВЗ. Вплив типу головного двигуна на експлуатаційні властивості суднової дизельної установки (СДУ). Галузь використання установок з високо-, середньо- і малооборотними дизелями (відповідно, ВОД, СОД, МОД).

Джерела інформації: [1] с.12-15.

Лекція 3. Способи передачі потужності від головного двигуна до споживача.

Джерела інформації: [1] с.273-276.

Лекція 4. Техніко-експлуатаційні показники енергетичних установок: потужнісні, масові, габаритні. Визначення відносних показників для енергетичних установок (ЕУ) сучасних суден.

Джерела інформації: [1] с.15-27.

Лекція 5. Техніко-експлуатаційні показники: енергетичної ефективності, маневреності.

Джерела інформації: [1] с.17-19.

Лекція 6. Показники надійності: безвідмовності, довговічності, ремонтно-придатності, збереженості.

Джерела інформації: [1] с.19-21.

Лекція 7. Показники технологічності, санітарно-гігієнічні, екологічні, ергономічності, естетичні. Вимоги ІМО стосовно рівня шкідливих викидів СДУ в атмосферу.

Джерела інформації: [1] с.21-22.

Змістовий модуль 2. **Схеми, цикли, устаткування енергетичних установок**

Лекція 8. Дизельні установки з прямою передачею потужності на рушій.

Джерела інформації: [1] с.37-41.

Лекція 9. Теплова схема установки з МОД. Основні характеристики МОД світових провідних фірм.

Джерела інформації: [1] с.37-41.

Лекція 10. Дизель-редукторні установки із СОД. Області використання, структурні схеми та склад устаткування Основні характеристики СОД як головних і допоміжних у складі СДУ.

Джерела інформації: [1] с.41-44.

Лекція 11. Дизель-редукторні установки з ВОД. Області використання, структурні схеми та склад устаткування Основні характеристики ВОД як головних і допоміжних у складі СДУ.

Джерела інформації: [1] с.41-44.

Лекція 12. Класифікація комбінованих ЕУ. Комбіновані установки з газопаровим робочим тілом та ефективність утилізації теплоти відхідних газів сучасних дизельних установок.

Джерела інформації: [1] с.101-123.

Лекція 13. Суднова електростанція (СЕС): призначення, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму.

Джерела інформації: [1] с.123-135.

Лекція 14. Методи розрахунку потужності СЕС. Склад і схеми електроенергетичних установок, характеристики основних елементів. Методи економічного отримання та витрачання електроенергії на судах.

Джерела інформації: [1] с.135-139.

Змістовий модуль 3. Судновий валопровід. Головні суднові передачі та муфти

Лекція 15. Призначення валопроводу. Умови роботи, навантаження. Конструктивні схеми.

Джерела інформації: [1] с.205-208.

Лекція 16. Валопровід. Конструктивні особливості валів (гребного, дейдвудного, проміжного, упорного). Способи з'єднання валів.

Джерела інформації: [1] с.208-215.

Лекція 17. Валопровід. Конструктивні особливості підшипників (дейдвудного, опорного, упорного). Способи змащення підшипників.

Джерела інформації: [1] с.215-221.

Лекція 18. Призначення та класифікація передач. Механічні зубчасті передачі (редуктори, реверс-редуктори). Гідравлічні та електричні передачі. Особливості.

Джерела інформації: [1] с.180-198.

Лекція 19. Муфти. Призначення. Умови роботи. Конструкція пружних з'єднувальних і з'єднувально-роз'єднувальних муфт (шинно-пневматичних, фрикційних, гідравлічних).

Джерела інформації: [1] с.198-205.

Змістовий модуль 4. Розташування енергетичної установки

Лекція 20. Розташування машинного відділення на судні (кормове, середнє, носове). Порівняння варіантів. Кількість відсіків для розташування ЕУ. Розташування головних і допоміжних двигунів, головних передач.

Джерела інформації: [1] с.294-300.

Лекція 21. Розташування обладнання СДУ у машинному відділенні. Агрегування обладнання.

Джерела інформації: [1] с.300-319.

Модуль 2.

Курсовий проект

Виконання курсового проекту з даної навчальної дисципліни передбачає такі послідовні етапи:

1) загальна характеристика судна та його ЕУ, основне комплектуюче обладнання ЕУ;

2) розробка структурної схеми ЕУ. Режими роботи судна та СДУ. Розрахунок потоків енергії в ЕУ на основних режимах роботи;

3) визначення заходів з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки;

4) розробка креслень, специфікацій.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма навчання				заочна форма навчання			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л.	п.р.	с.р.		л.	п.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1 Двигуни внутрішнього згоряння у складі енергетичних комплексів								
Змістовий модуль 1. Транспортні та стаціонарні енергоустановки з двигунами внутрішнього згоряння								
Лекція 1. Сучасний стан та перспективи розвитку транспортних і стаціонарних енергоустановок із ДВЗ	4	2	-	2	4	1	-	3
Лекція 2. Вибір типу енергетичного комплексу з ДВЗ. Вплив типу головного двигуна на експлуатаційні властивості суднової дизельної установки. Галузь використання установок з високо-, середньо- і малообертовими дизелями	3	1	-	2	3	1	-	2
Лекція 3. Способи передачі потужності від головного двигуна до споживача	3	1	-	2	3	-	-	3
Лекція 4. Техніко-експлуатаційні показники енергетичних установок: потужнісні, масові, габаритні. Визначення відносних показників для енергетичних установок (ЕУ) сучасних суден	2	1	-	1	2	-	-	2
Лекція 5. Техніко-експлуатаційні показники: енергетичної ефективності, маневреності	2	1	-	1	2	-	-	2
Лекція 6. Показники надійності: безвідмовності, довговічності, ремонтно-придатності, збереженості	2	1	-	1	2	-	-	2
Лекція 7. Показники технологічності, санітарно-гігієнічні, екологічні, ергономічності, естетичні. Вимоги ІМО стосовно рівня шкідливих викидів СДУ в атмосферу	2	1	-	1	2	-	-	2
Разом за змістовим модулем 1	18	8	-	10	18	2	-	16
Змістовий модуль 2. Схеми, цикли, устаткування енергетичних установок								
Лекція 8. Дизельні установки з прямою передачею потужності на рушій	8	3	4	1	8	2	-	6
Лекція 9. Теплова схема установки з МОД. Основні характеристики МОД світових провідних фірм	10	4	4	2	10	2	-	8
Лекція 10. Дизель-редукторні установки із СОД. Области використання, структурні схеми та склад устаткування Основні характеристики СОД як головних і допоміжних у складі СДУ	5	2	2	1	5	-	2	3
Лекція 11. Дизель-редукторні установки з ВОД. Области використання, структурні схеми та склад устаткування Основні характеристики ВОД як головних і допоміжних у складі СДУ	5	2	2	1	5	-	-	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекція 12. Класифікація комбінованих ЕУ. Комбіновані установки з газопаровим робочим тілом та ефективність утилізації теплоти відхідних газів сучасних дизельних установок	5	2	2	1	5	-	-	5
Лекція 13. Суднова електростанція (СЕС): призначення, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму	5	2	2	1	5	-	2	3
Лекція 14. Методи розрахунку потужності СЕС. Склад і схеми електроенергетичних установок, характеристики основних елементів. Методи економічного отримання та витрачання електроенергії на судах	5	2	2	1	5	-	-	5
Разом за змістовим модулем 2	43	17	18	8	43	4	4	35
Змістовий модуль 3. Судновий валопровід. Головні суднові передачі та муфти								
Лекція 15. Призначення валопроводу. Умови роботи, навантаження.	5	2	2	1	5	1	2	2
Лекція 16. Валопровід. Конструктивні особливості. Способи з'єднання валів	5	2	2	1	5	-	-	5
Лекція 17. Валопровід. Конструктивні особливості підшипників (дейдвудного, опорного, упорного). Способи змащення підшипників	5	2	2	1	5	-	-	5
Лекція 18. Призначення та класифікація передач. Механічні зубчасті передачі (редуктори, реверс-редуктори). Гідравлічні та електричні передачі. Особливості	5	1	2	2	5	-	2	3
Лекція 19. Муфти. Призначення. Умови роботи. Конструкція пружних з'єднувальних і з'єднувально-роз'єднувальних муфт	4	1	-	3	4	1	-	3
Разом за змістовим модулем 3	24	8	8	8	24	2	4	18
Змістовий модуль 4. Розташування енергетичної установки								
Лекція 20. Розташування машинного відділення на судні (кормове, середнє, носове). Розташування головних і допоміжних двигунів, головних передач	10	6	2	2	12	2	-	10
Лекція 21. Розташування обладнання СДУ у машинному відділенні	10	6	2	2	14	2	2	10
Разом за змістовим модулем 4	20	12	4	4	26	4	2	20
Разом за модулем 1	105	45	30	30	105	12	10	83
Модуль 2. Курсовий проект								
1. Загальна характеристика судна та його енергетичної установки, основне комплектуюче обладнання енергетичної установки	10	-	-	10	10	-	-	10
2. Розробка структурної схеми енергетичної установки. Режими роботи судна та суднової енергетичної установки. Розрахунок потоків енергії в ЕУ на основних режимах роботи	15	-	-	15	15	-	-	15
3. Визначення заходів з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки	10	-	-	10	10	-	-	10
4. Розробка креслень, специфікацій	10	-	-	10	10	-	-	10
Разом за модулем 2	45	-	-	45	45	-	-	45
Усього годин	150	45	30	75	150	12	10	128

Примітки:

л. – лекції; п.р. – практичні роботи; с.р. – самостійна робота ЗВО

Теми практичних занять

Виконання практичних робіт залучає ЗВО до практичної діяльності за фахом.

Практичні заняття проводяться у спеціалізованій аудиторії.

На вступному занятті проводяться інструктаж із правил техніки безпеки при роботі у аудиторії та ознайомлення з відповідними інструкціями з розробленою програмою проведення занять.

N з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Змістовий модуль 2. Схеми, цикли, устаткування енергетичних установок			
1	Дизельні установки з прямою передачею потужності на рушій	4	2
2	Теплова схема установки з МОД	4	-
3	Дизель-редукторні установки із СОД	2	-
4	Дизель-редукторні установки з ВОД	2	-
5	Класифікація комбінованих ЕУ	2	-
6	Суднова електростанція	4	2
Змістовий модуль 3. Судновий валопровід. Головні суднові передачі та муфти			
7	Призначення валопроводу. Умови роботи, навантаження	2	2
8	Валопровід. Конструктивні особливості. Способи з'єднання валів	2	-
9	Призначення та класифікація передач. Механічні зубчасті передачі	2	2
10	Муфти. Конструкція пружних з'єднувальних і з'єднувально-роз'єднувальних муфт	2	-
Змістовий модуль 4. Розташування енергетичної установки			
11	Розташування машинного відділення на судні (кормове, середнє, носове). Розташування головних і допоміжних двигунів, головних передач	2	1
12	Розташування обладнання СДУ у машинному відділенні	2	1
Разом:		30	10

Самостійна робота

До основних форм самостійної роботи ЗВО при вивченні даної дисципліни відносяться:

- 1) опрацювання лекційного матеріалу і самостійне вивчення окремих розділів за допомогою рекомендованих інформаційних джерел;
- 2) підготовка до практичних занять і своєчасне виконання звітів із них;
- 3) підготовка до проміжного та підсумкового модульних контролів знань;
- 4) виконання курсового проекту і підготовка до його захисту.

Опрацювання лекційного матеріалу полягає в роботі з конспектом лекцій. На даному етапі треба розібратися з новими поняттями та положеннями, домогтися розуміння логічного змісту формулювань. При цьому варто використовувати основну і додаткову літературу, а при нерозумінні окремих питань необхідно звернутися за консультацією до науково-педагогічного працівника (НПП).

Підготовка до практичних занять, виконання звітів із практичних робіт допоможе ЗВО закріпити теоретичні знання і набути практичні навички.

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	до 0,5 (1) годин на 1 лекцію	10	11
2	Підготовка до практичних робіт	до 0,5 (1) години на 1 роботу	7	5
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 5-15 годин на 1 захід	8	--
4	Підготовка до екзамену		5	15
5	Самостійне опрацювання окремих тем	до 3 годин на 1 тему	--	30
6	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	--	22
7	Виконання курсового проекту	45 годин	45	45
Разом			75	128

Завдання, що виносяться на самостійну роботу

1. Способи передачі потужності від головного двигуна до споживача.

Джерела інформації: [1] с.273-276.

2. Техніко-експлуатаційні показники енергетичних установок: потужнісні, масові, габаритні. Визначення відносних показників для енергетичних установок (ЕУ) сучасних суден. Показники надійності: безвідмовності, довговічності, ремонту-придатності, збереженості. Показники технологічності, санітарно-гігієнічні, екологічні, ергономічності, естетичні. Вимоги ІМО стосовно рівня шкідливих викидів СДУ в атмосферу.

Джерела інформації: [1] с.15-27.

3. Дизель-редукторні установки із СОД. Области використання, структурні схеми та склад устаткування Основні характеристики СОД як головних і допоміжних у складі СДУ. Дизель-редукторні установки з ВОД. Области

використання, структурні схеми та склад устаткування Основні характеристики ВОД як головних і допоміжних у складі СДУ.

Джерела інформації: [1] с.41-44.

4. Класифікація комбінованих ЕУ. Комбіновані установки з газопаровим робочим тілом та ефективність утилізації теплоти відхідних газів сучасних дизельних установок.

Джерела інформації: [1] с.101-123.

5. Суднова електростанція (СЕС): призначення, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму. Методи розрахунку потужності СЕС. Склад і схеми електроенергетичних установок, характеристики основних елементів. Методи економічного отримання та витрачання електроенергії на судах.

Джерела інформації: [1] с.123-139.

6. Призначення валопроводу. Умови роботи, навантаження. Конструктивні схеми. Конструктивні особливості валів (гребного, дейдвудного, проміжного, упорного). Способи з'єднання валів. Конструктивні особливості підшипників (дейдвудного, опорного, упорного). Способи змащення підшипників.

Джерела інформації: [1] с.205-221.

7. Призначення та класифікація передач. Механічні зубчасті передачі (редуктори, реверс-редуктори). Гідравлічні та електричні передачі. Особливості.

Джерела інформації: [1] с.180-198.

8. Муфти. Призначення. Умови роботи. Конструкція пружних з'єднувальних і з'єднувально-роз'єднувальних муфт (шинно-пневматичних, фрикційних, гідравлічних).

Джерела інформації: [1] с.198-205.

9. Розташування машинного відділення на судні (кормове, середнє, носове). Порівняння варіантів. Кількість відсіків для розташування ЕУ. Розташування головних і допоміжних двигунів, головних передач.

Джерела інформації: [1] с.294-300.

10. Розташування обладнання СДУ у машинному відділенні. Агрегативання обладнання.

Джерела інформації: [1] с.300-319.

Курсовий проект

Курсовий проект є складовою самостійної роботи ЗВО, яку він виконує, спираючись на знання, отримані в ході вивчення дисципліни «Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згоряння». Курсовий проект виконується згідно з індивідуальним завданням і під керівництвом НПП.

Для виконання курсового проекту ЗВО отримує завдання з переліком вихідних даних, складу, обсягу та термінів виконання. Темою курсового проекту є розрахунок характеристик судна-прототипа, побудова структурної схеми СДУ, визначення параметрів СДУ на різних режимах роботи.

Курсовий проект умовно можна поділити на: вступну частину, основну

частину, список використаних джерел, додатки (при необхідності).

Вступна частина повинна мати такі структурні елементи: титульний лист (Додаток 1), завдання (Додаток 2), зміст, перелік умовних скорочень.

Основна частина містить такі структурні одиниці: вступ, основний текст курсового проекту, висновки та рекомендації, перелік посилань.

Список використаних джерел оформлюється згідно ДСТУ (ГОСТ) 7.1:2006 "Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис, бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання".

Додатки розміщують після основної частини курсового проекту.

Тема курсового проекту може бути також запропонована ЗВО самостійно (за наявності у нього певного обсягу необхідних матеріалів), або провідними НПП випускової кафедри. В усіх випадках тема погоджується безпосередньо з керівником курсового проекту та завідувачем кафедри. Тема курсового проекту записується у бланк завдання. Оригінал бланка завдання з обраною темою та підписами зберігається у керівника курсового проекту до моменту захисту.

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;
- 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;
- демонстрування – наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

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;

для практичних занять:

- практична робота – метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- виконання та захист практичних робіт;
- поточний модульний контроль ;
- виконання та захист курсового проекту;
- підсумковий контроль (екзамен).

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 екзамену.

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

Поточний контроль проводиться 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.

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться відповідно до навчального плану у вигляді екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу.

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Практична робота

Кількість балів	Критерії оцінювання за одну роботу
4	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, у повному обсязі, згідно з методикою. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
3	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує практичну роботу згідно з методикою, іноді після консультації НПП; в цілому правильно складає звіт і робить висновки

2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу згідно з методикою; складений звіт містить неточності у висновках і помилки
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу під керівництвом НПП; складений звіт містить неточності у висновках і помилки
0	Робота не виконувалася

Контрольна робота

Кількість балів	Критерії оцінювання
36	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, у повному обсязі, згідно з методикою. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
27	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО виконує практичну роботу згідно з методикою, іноді після консультації НПП; в цілому правильно складає звіт і робить висновки
18	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу згідно з методикою; складений звіт містить неточності у висновках і помилки
9	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує практичну роботу під керівництвом НПП; складений звіт містить неточності у висновках і помилки
0	Робота не виконувалася

Курсовий проект

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання
Пояснювальна записка	40	Зміст проекту 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 проекту стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); дотримання вимог морських класифікаційних товариств; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку керівнику у відповідності із планом виконання курсового проекту

	30	Зміст проекту 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 проекту стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); дотримання вимог морських класифікаційних товариств; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсового проекту
	20	Зміст проекту 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
	10	Зміст проекту не відповідає обраній темі. Робота не відповідає вимогам, які висуваються до курсових проектів. У проекті немає висновків або вони носять декларативний характер
Графічна частина	20	Графічні матеріали виконані без помилок на високому рівні. Оформлення креслень здійснювалось з дотриманням стандартів і вимог, що висуваються
	15	Графічні матеріали виконані без помилок на достатньому рівні. Оформлення креслень здійснювалось з деякими відхиленнями від стандартів і вимог, що висуваються
	10	Графічні матеріали виконані з невеликою кількістю помилок на середньому рівні. В оформленні креслень присутні відхилення від стандартів і вимог, що висуваються
	5	Графічні матеріали низької якості
Захист проекту	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 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 проекту, 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 проекту
	20	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення проекту
	15	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, робить спроби аргументувати положення проекту, надає неповні, поверхові, 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 проекту
	5	ЗВО невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

Поточний модульний контроль у письмовій формі

Однією з форм поточного контролю з даної дисципліни є проведення чотирьох модульних контрольних робіт (МКР) у формі письмової відповіді (перелік контрольних питань наведений у Додатку 3). Кожна робота включає два питання, відповідь на які оцінюють за критеріями, що наведені нижче у таблиці.

Письмова відповідь

Бал	Критерії оцінювання одного питання
3	Відповідь правильна, повна, логічна. ЗВО на високому рівні розкриває зміст питання, використовує міжпредметні зв'язки, робить аргументовані висновки
2	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована
1	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія
0	ЗВО не дає відповіді

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання практичних робіт	12 робіт × 4 бали = 48 балів	6 робіт × 4 бали = 24 бали
Поточний модульний контроль	4 МКР × 3 бали = 12 балів	--
Контрольна робота	--	1 робота × 36 балів = 36 балів
Усього	60	60

Підсумковий контроль у формі екзамену

Підсумковий контроль складається з письмових відповідей на 4 контрольні питання. Перелік контрольних питань наведений у Додатку 4.

Письмова відповідь (1 питання – 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
10	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки
8	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
6	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована
4	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія
2	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Номер змістового модуля	Номер теми	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	T1-T7	-	-	-	-
Проміжний контроль		МКР № 1	0...3	-	-
ЗМ 2	T8	Практична робота № 1	0...4	Практична робота № 1	0...4
	T9	Практична робота № 2	0...4	-	-
	T10	Практична робота № 3	0...4	-	-
	T11	Практична робота № 4	0...4	-	-
	T12	Практична робота № 5	0...4	-	-
	T13	Практична робота № 6	0...4	Практична робота № 6	0...4
	T14				
Проміжний контроль		МКР № 2	0...3	-	-
ЗМ 3	T15	Практична робота № 7	0...4	Практична робота № 7	0...4
	T16	Практична робота № 8	0...4	-	-
	T17	Практична робота № 9	0...4	Практична робота № 9	0...4
	T18	Практична робота № 10	0...4	-	-
	T19	-	-	-	-
Проміжний контроль		МКР № 3	0...3	-	-
ЗМ4	T20	Практична робота № 11	0...4	Практична робота № 11	0...4
	T21	Практична робота № 12	0...4	Практична робота № 12	0...4
Проміжний контроль		МКР № 4	0...3	-	-
		-	-	Контрольна робота	0...36
Підсумковий контроль		Екзамен	0..40	Екзамен	0...40
Сума			0...100	-	0...100

Критерії оцінювання виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист проекту	Сума
до 40	до 20	до 40	до 100

9. Засоби навчання

При вивченні даної дисципліни використовуються такі засоби навчання:

- технічні засоби (мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча, проекційна апаратура);
- програмне забезпечення (CAD/CAM - системи автоматизованого проектування/системи автоматизованого виробництва; програмні рішення відкритого доступу ITW Performance Polymers та SKF для вирішення інженерних та дослідницьких задач; WinGD's General Technical Data (GTD) application provides information to plan the layout of WinGD low-speed engines; MAN CEAS engine calculations);
- бібліотечні фонди (зокрема ресурси віддаленого доступу наукової бібліотеки Національного університету кораблебудування до електронної бібліотечної системи та наукових, науково-метричних баз даних).

10. Рекомендовані джерела інформації

Базова

1. Артемов Г.А. Суднові енергетичні установки [Текст]: навч. посібник / Г.А.Артемов, В.М. Горбов. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с.
2. Горбов В.М. Пропульсивні комплекси морських суден [Текст]: навчальний посібник / В.М. Горбов, Б.М. Личко, В.С. Мітенкова. – Миколаїв: НУК, 2012. – 104 с.
3. Горбов В.М. Енциклопедія суднової енергетики [Текст]: підручник / В.М. Горбов. – Миколаїв: НУК, 2010. – 624 с.
4. Горбов В.М. Збірник тестів з суднових енергетичних установок [Текст]: навч. посібник / В.М. Горбов, Т.Г. Слаутіна, В.Ф. Івачов, О.В.Січкарюк. – Миколаїв: УДМТУ, 2003. – 52 с.
5. Горбов В.М. Суднова енергетика та Світовий океан [Текст]: навчальний посібник /В.М. Горбов, І.О. Ратушняк, Є.І. Трушляков, О.К. Чередніченко. – Миколаїв: НУК, 2007. – 592 с

Допоміжна

6. 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.

7. Правила класифікації та побудови морських суден: Регістр судноплавства України. – К., 2002. – Т.з. – 359 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):
2. Підручники, навчальні посібники:
 - видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХФ НУК)
 - Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>
3. 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/>
4. 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/>
5. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
6. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
7. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
8. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>
Морські класифікаційні товариства:
9. Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України (каталог видань): <http://shipregister.ua/books/index.html>
10. Lloyds Register of Shipping: <http://www.lr.org/en/>
11. China Classification Society: <http://www.ccs.org.cn/ccswz/>
12. Germanischer Lloyd: <https://www.dnvgl.de/>
13. Polski Rejestr Statkow - Polish Register of Shipping: <https://www.prs.pl/>
14. Міжнародна морська організація (International Maritime Organization): <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>
15. National Marine Manufacturers Association (NMMA): <https://www.nmma.org/>
Провідні двигунобудівні фірми:
16. Society of Automotive Engineers (SAE): <http://www.sae.org/>
17. Сайт Wartsila: <https://www.wartsila.com/>
18. Wärtsilä Encyclopedia of Marine Technology:

<https://www.wartsila.com/encyclopedia>

19. General Technical Data is an engine simulation tool:

<https://www.wingd.com/en/media/general-technical-data/>

20. Сайт MAN Diesel: <https://www.man-es.com/>

21. MAN Two-stroke project guides:

<https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/project-guides/two-stroke>

22. CEAS engine calculations: <https://www.man-es.com/marine/products/planning-tools-and-downloads/ceas-engine-calculations>

23. Сайт Caterpillar: <http://www.caterpillar.com/ru.html>

24. Сайт Mitsubishi: <http://www.mhi.co.jp/>

25. Сайт Akasaka Diesels Ltd: <http://www.akasaka-diesel.jp/en/>

26. Сайт Daihatsu Diesel: <http://www.dhtd.co.jp/ja/index.html>

27. Сайт Niigata: <http://www.niigata-power.com/english/index.html>

28. Сайт Hyundai: <http://www.hyundai-engine.com/>

29. Шведська машинобудівна компанія SKF

<https://www.skf.com/ru/services/training>

Розробник:



к.т.н., доцент А.А. Андреев

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
 імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування
 та енергетики

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни "Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згорання"

на тему: _____

Здобувач (ка) вищої
 освіти __ курсу _____ групи
 спеціальності 142 «Енергетичне
машинобудування»
спеціалізація (освітня програма)
«Двигуни внутрішнього згорання»

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник _____
 (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

_____ (прізвище та ініціали)
 _____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)
 _____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)
 _____ (підпис)

м. Херсон – 202 рік

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

«Затверджую»
Завідувач кафедри СМЕ, професор
_____ Андреев А.А.
" __ " _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

до виконання курсового проекту з дисципліни
«Енергетичні комплекси з двигунами внутрішнього згорання»
спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»
спеціалізації (освітньої програми) «Двигуни внутрішнього згорання»

Тема роботи: _____

Вихідні дані до проекту (характеристики об'єкту) _____

ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Перелік прийнятих скорочень.

Вступ (1...2 стор.).

Розділ 1. Загальна характеристика судна та його ЕУ, основне комплектуюче обладнання ЕУ.

Розділ 2. Розробка структурної схеми ЕУ.

Розділ 3. Побудова таблиці режимів роботи СДУ.

Розділ 4. Розрахунок потоків енергії в ЕУ на основних режимах роботи.

Розділ 5. Визначення заходів з охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної безпеки.

Висновки.

Список використаних джерел.

ОБСЯГ ПРОЕКТУ ТА ОСНОВНІ ВИМОГИ

Розрахунково-пояснювальна записка (20...40 сторінок рукописного чи машинописного тексту) має містити обґрунтування вихідної інформації, розрахунки.

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Загальне креслення – структурна схема ЕУ, таблиця режимів роботи ЕУ тощо – 1 аркуш формату А1.

Оформлення курсового проекту здійснюється у відповідності з чинними вимогами ЄСКД та ДСТУ.

Завдання видано "____" _____ 202__ р.

Термін захисту проекту "____" _____ 202__ р.

Виконавець: здобувач (ка) вищої освіти групи _____
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Питання до підсумкового контролю

Змістовний модуль 1

1. Що таке енергетична установка (ЕУ)?
2. Як класифікуються ЕУ?
3. Які види енергії використовують на судні?
4. Що входить до складу ЕУ?
5. Що таке головні та допоміжні ЕУ?
6. Особливості прямої передачі потужності
7. Особливості дизель-редукторної передачі потужності.
8. Особливості дизель-електричної передачі потужності.
9. Класифікація СДУ.
10. Визначення ефективності роботи СДУ на різних режимах.
11. Режими роботи судна та СДУ.
12. Структурні схеми СДУ різних типів.
13. Перетворення енергії в СДУ.
14. Техніко-експлуатаційні показники СДУ
15. Елементи пропульсивного комплексу СДУ

Змістовний модуль 2

16. Дизельні енергетичні установки.
17. Дизельні установки з прямою передачею на рушій.
18. Основні характеристики МОД як головних двигунів.
19. Дизель-редукторні установки з СОД та ВОД.
20. Основні характеристики СОД та ВОД як головних, так і допоміжних у складі СДУ.
21. Тепловий баланс дизельної установки. Аналіз потоків теплоти, утилізація теплових втрат дизелів.
22. Засоби підвищення теплової економічності дизельних установок.
23. Допоміжні енергетичні установки.
24. Суднова електростанція.
25. Призначення СЕС, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму.
26. Методи розрахунку потужності СЕС.

Змістовний модуль 3

27. З'єднувальні та з'єднувально-роз'єднувальні муфти.
28. Призначення, конструктивні особливості жорстких та демпфівувальних муфт.

29. Суднові передачі. Призначення, класифікація.
30. Основні показники та конструктивні особливості механічних, гідравлічних та електричних передач.
31. Судновий валопровід. Призначення, складові елементи.
32. Розташування на судні валопроводу.
33. Умови роботи суднового валопроводу.
34. Навантаження на судновий валопровід.
35. Конструкції основних елементів валопроводу.
36. Дейдвудний устрій, опорні та упорні підшипники.
37. Вимоги класифікаційних товариств до судових валопроводів.

Змістовний модуль 4

38. Вимоги класифікаційних товариств до розташування обладнання.
39. Розташування машинного відділення на судні.
40. Розташування головних двигунів в машинному відділенні.
41. Розташування допоміжних двигунів в машинному відділенні.
42. Розташування обладнання систем ЕУ.

Питання до екзаменаційного контролю

1. Що таке енергетична установка?
2. Як класифікуються ЕУ?
3. Які види енергії використовують на судні?
4. Що входить до складу ЕУ?
5. Що таке головні та допоміжні ЕУ?
6. Які існують способи передачі потужності від головного двигуна до рушія?
7. Особливості прямої передачі потужності
8. Особливості дизель-редукторної передачі потужності.
9. Особливості дизель-електричної передачі потужності.
10. Які основні системи, що обслуговують СДУ?
11. Класифікація СДУ.
12. Визначення ефективності роботи СДУ на різних режимах.
13. Режими роботи судна та СДУ.
14. Структурні схеми СДУ різних типів.
15. Перетворення енергії в СДУ.
16. Техніко-експлуатаційні показники СДУ
17. Показники потужності.
18. Показники масові.
19. Показники габаритні.
20. Показники енергетичної ефективності.
21. Показники маневреності.
22. Показники надійності.
23. Показники безвідказності.
24. Показники довговічності.
25. Показники ремонтпридатності.
26. Показники технологічності.
27. Елементи пропульсивного комплексу СДУ.
28. З'єднувальні та з'єднувально-роз'єднувальні муфти.
29. Призначення, конструктивні особливості жорстких та демпфірувальних муфт.
30. Суднові передачі. Призначення, класифікація.
31. Основні показники та конструктивні особливості механічних, гідравлічних та електричних передач.
32. Судновий валопровід. Призначення, складові елементи.
33. Розташування на судні валопроводу.
34. Умови роботи суднового валопроводу.
35. Навантаження на судновий валопровід.
36. Конструкції основних елементів валопроводу.
37. Дейдвудний устрій, опорні та упорні підшипники.
38. Вимоги класифікаційних товариств до суднових валопроводів.

39. Дизельні енергетичні установки.
40. Дизельні установки з прямою передачею на рушій.
41. Основні характеристики малооберткових двигунів як головних.
42. Дизель-редукторні установки з СОД та ВОД.
43. Основні характеристики СОД та ВОД як головних, так і допоміжних у складі СЕУ.
44. Тепловий баланс дизельної установки. Аналіз потоків теплоти, утилізація теплових втрат дизелів.
45. Засоби підвищення теплової економічності дизельних установок.
46. Допоміжні енергетичні установки.
47. Суднова електростанція.
48. Призначення СЕС, режими роботи, споживачі енергії, характеристики струму.
49. Методи розрахунку потужності СЕС.
50. Вимоги класифікаційних товариств до розташування обладнання.
51. Охорона навколишнього середовища та екіпажу від впливу СДУ.
52. Шляхи удосконалення СДУ.
53. Шкідливі викиди при роботі СДУ.
54. Шум та вібрація при роботі СДУ, їх вплив на стан здоров'я екіпажу.
55. Особливості конструктивних схем одно- та двоступінчатого редукторів.
56. Призначення та схема реверс-редуктора.
57. Суднові муфти. Призначення.
58. Особливості конструктивних схем з'єднувальних муфт.
59. Особливості конструктивних схем з'єднувально-роз'єднувальних муфт.
60. Розташування машинного відділення на судні.
61. Розташування головних двигунів в машинному відділенні.
62. Розташування допоміжних двигунів в машинному відділенні.
63. Розташування обладнання систем СДУ.
64. Особливості конструктивної схеми валопроводу одновального судна.
65. Особливості конструктивної схеми бортових валопроводів багатовального судна.
66. Які вали входять до складу валопроводу?
67. Способи з'єднання валів суднового валопроводу.
68. Конструктивні особливості опорних та упорних підшипників валопроводу.