

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Машинобудівний навчально-науковий інститут

Кафедра експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики

T72226



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з науково-педагогічної роботи
Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Основи суднової енергетики
BASICS OF MARINE ENGINEERING

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
тип дисципліни	обов'язкова
мова(и) викладання	українська

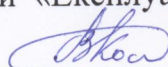
Миколаїв - 2022

Робоча програма навчальної дисципліни "Основи суднової енергетики" є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 27 Транспорт спеціальності 271 "Морський та внутрішній водний транспорт", освітня програма «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики».

"05" 06 2022 року. 24 с.

Розробники: Горбов В.М. зав. кафедри ССЕУ, канд. техн. наук, професор.
Коробейнікова Н.В., асистент кафедри ЕСЕУтаТЕ.

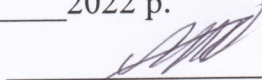
Проект робочої програми навчальної дисципліни "Основи суднової енергетики" узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики», к.т.н., доцент  В.І. Костюченко

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Основи суднової енергетики" розглянуто на засіданні кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики.

Протокол № 8 від «30» 06 2022 р.

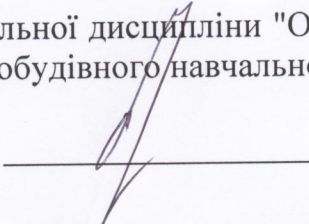
/Завідувач кафедри ЕСЕУтаТЕ



В.М. Горбов

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Основи суднової енергетики" розглянуто методичною радою машинобудівного навчально-наукового інституту

Голова МР МННІ,
докт.техн.наук, професор



С.І. Сербін

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Основи суднової енергетики" погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

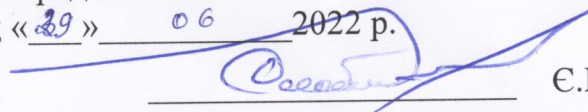


А.В. Лабарткава

Робоча програма навчальної дисципліни "Основи суднової енергетики" затверджено навчально-методичною радою НУК

Протокол № 6 від «29» 06 2022 р.

Голова НМР НУК



Є.І. Трушляков

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	5
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання	12
9. Рекомендовані джерела інформації	13

ВСТУП

Анотація

Підготовка фахівця, що володіє знаннями основ отримання, перетворення та передачі енергії судновою установкою, основ теорії та конструкції суднового енергетичного обладнання. Надбання навичок оцінки параметрів основних процесів, що протікають під час роботи суднової енергетичної установки.

Отримання навичок виконання техніко-економічних та експлуатаційних розрахунків енергетичного обладнання. Вивчення основ теорії, конструкції і роботи суднового енергетичного обладнання, розуміння процесів, що протікають у цьому обладнанні.

Ключові слова: річковий та морський транспорт; суднова енергетична установка; судновий механік.

Abstract

Training of a specialist with knowledge of the basics of obtaining, converting and transmitting energy by a ship installation, the basics of the theory and design of ship power equipment. Acquisition of skills to assess the parameters of the main processes occurring during the operation of the ship's power plant.

Gaining skills to perform technical, economic and operational calculations of power equipment. Study of the basics of the theory, design and operation of ship power equipment, understanding of the processes occurring in this equipment.

Keywords: river and sea transport; ship power plant; marine mechanic.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показ- ників	Галузь знань, напрям підго- товки, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчан- ня	
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 27 Транспорт	Нормативна			
Модулів –2		Рік підготовки:			
Змістових модулів – 4		1-й		1-й	
Електронний адрес РПНД на сайті Уні- верситету T00000	Спеціальність 271 "Морський та внутрі- шній водний транспорт " Освітня програма «Експлуатація суднового електрообладнання і засо- бів автоматики»	Семестр			
Індивідуальне нау- ково-дослідне за- вдання -		1,2 -й		1,2-й	
Загальна кількість годин – 180		Лекцій			
		15	15	4	4
		Практичні, год			
		15	15	4	4
		Лабораторні, год			
		-		-	
Тижневих годин для денної форми навчан- ня: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Освітній рівень: Перший (бакалаврський)	Самостійна робота, год			
		60	60	82	82
		Індивідуальні завдання, год			
		-		-	
		Вид контролю:залік			
		Форма контролю: усна / письмова			

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни "Основи суднової енергетики" є формування відповідно до освітньо-професійної програми підготовки таких компетенцій:

СК2. Здатність здійснювати нагляд за роботою автоматичних систем управління руховою установкою та допоміжними механізмами.

СК7. Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем автоматики та управління головною руховою установкою та допоміжними механізмами.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами для вивчення дисципліни є: дисципліни: фізика; хімія; матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів; правознавство таморське право; міжнародні конвенції та повноваження Міжнародної асоціації класифікаційних товариств

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни "Основи суднової енергетики" передбачає узагальнення знань отриманих по іншим дисциплінам. Це надає можливості формування та розвитку студентами таких результатів навчання (в дужках відповідно до стандарту):

РН4. Уміння підготувати системи управління руховою установкою та допоміжними механізмами до роботи.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1-й семестр

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Типи та загальний устрій морських суден

Тема 1. Загальні відомості про Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова.

Література: [3] с.147-200, с.206-212, с.231-240; [11] с.6-31, с.161-192, с.199-225

Тема 2. Загальні відомості про морські судна.

Література: [7] с.382-559; [14] с.17-31, с.32-72;
[15] с.15-75, 81-93, 123-150, с.255-284

Змістовний модуль 2. Загальні відомості про суднові енергетичні установки, обладнання і механізми СЕУ.

Тема 3. Загальні відомості про суднові енергетичні установки.

Література: [1] с.15-22; [4] с.29-58; [7] с.8-153; [17] с.46-68; [22] с.24-46

Тема 4. Обладнання і механізми СЕУ.

Література: [1] с.180-220; [7] с.95-108, с.154-186; [18] с.450-503

2-й семестр

Модуль 2

Змістовний модуль 3. Суднові енергетичні установки.

Тема 5. Суднові дизельні енергетичні установки.

Література: [1] с.26-49; [5] с.11-18; [6] с.302-313; [7, с.186-254];
[9] с.15-23, с.64-82; [13] с.9-91

Тема 6. Суднові турбінні і комбіновані енергетичні установки.

Література: [1] с.44-122, с.141-154; [7] с.278-369, с.373-378

Змістовний модуль 4. Допоміжні енергетичні установки.

Тема 7. Допоміжні енергетичні установки.

Література: [1] с.123-167; [16] с.348-362; [21] с.36-74

Тема 8. Системи суднових енергетичних установок.

Література: [1] с.168-179, с.221-270; [4] с.59-85; [18] с.356-373;
[20] с.317-366, с.393-415, с.447-466

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовний модуль 1. Типи та загальний устрій морських суден												
Тема 1. Загальні відомості про Національний Університет кораблебудування імені адмірала Макарова.	23	3	4	-	-	16	23	1	-	-	-	22
Тема 2. Загальні відомості про морські судна.	22	4	4	-	-	14	22	1	2	-	-	19
Разом за змістовним модулем 2	45	7	8	-	-	30	45	2	2	-	-	41
Змістовний модуль 2. Загальні відомості про суднові енергетичні установки, обладнання і механізми СЕУ.												
Тема 3. Загальні відомості про суднові енергетичні установки.	19	5	5	-	-	9	19	1	1	-	-	17
Тема 4. Обладнання і механізми СЕУ.	26	3	2	-	-	21	26	1	1	-	-	24
Разом за змістовним модулем 2	45	8	7	-	-	30	45	2	2	-	-	41
Разом за модулем 1	90	15	15	-	-	60	90	4	4	-	-	82
Модуль 2												
Змістовний модуль 3. Суднові енергетичні установки.												
Тема 5. Суднові дизельні енергетичні установки.	21	4	5	-	-	12	21	1	1	-	-	19
Тема 6. Суднові турбінні і комбіновані енергетичні установки.	24	4	2	-	-	18	24	1	1	-	-	22
Разом за змістовним модулем 3	45	8	7	-	-	30	45	2	2	-	-	41
Змістовний модуль 4. Допоміжні енергетичні установки.												
Тема 7. Допоміжні енергетичні установки.	23	3	4	-	-	16	23	1	1	-	-	21
Тема 8. Системи суднових енергетичних установок.	22	5	3	-	-	14	22	1	1	-	-	20
Разом за змістовним модулем 4	45	8	7	-	-	30	45	2	2	-	-	41
Разом за модулем 2	90	15	15	-	-	60	90	4	4	-	-	82
РАЗОМ ЗА КУРСОМ	180	30	30	-	-	120	180	8	8	-	-	164

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
Змістовний модуль 1			
1	Життя та діяльність адмірала С.О.Макарова. Оглядова екскурсія до музею С.О.Макаров	1	-
2, 3	Ознайомлення з навчально-науковими досягненнями та лабораторною базою кафедри ССЕУ. Екскурсія до лабораторій та кабінетів кафедри ССЕУ, теплотехнічної лабораторії кафедри ДВЗ, кабінету конструкції суднових ГТД.	2	-
4	Інформаційна база зі спеціалізації «Експлуатація СЕУ». Ознайомлення з підручниками та навчальними посібниками, монографіями та довідниками, вітчизняними та закордонними журналами. Internet як джерело інформації зі спеціальності. Зустріч з працівниками бібліотеки Старого навчального корпусу	1	-
5	Становлення та розвиток суднобудування у м.Миколаєві. Оглядова екскурсія до музею суднобудування та флоту.	2	-
6	Загальний устрій судна на прикладі суден, що знаходяться в ремонті на заводі ім. 61 комунара, або у Південній судноремонтній компанії	1	-
7	Визначення мореплавних характеристик судна	1	2
Змістовний модуль 2			
1	Показники СЕУ. Визначення потужнісних та масових показників	1	-
2	Визначення показників енергоефективності суднових енергетичних установок та їх елементів	1	-
3, 4	Складання структурно-функціональних схем СЕУ різного складу	2	0,5
5	Складання таблиць режимів роботи СЕУ	1	0,5
6, 7	Визначення запасів палива для здійснення рейсу судна	2	1
	Разом за модулем 1	15	4
Модуль 2			
Змістовний модуль 3			
1	Вивчення конструкції суднових МОД	1	-
2	Вивчення конструкції суднових СОД та МОД	1	-
3	Техніко-економічні характеристики сучасних суднових ДВЗ	1	-
4	Розрахунок потоків енергії в головному дизельному двигуні	1	1
5	Розрахунок потоків енергії в допоміжному дизельному двигуні	0,5	-
6	Вивчення конструкції сучасних суднових ГТД	1	-
7	Вивчення конструкції суднових ГТЗА та утилізаційних турбін	1	-
8	Розрахунок потоків енергії в СЕУ з ГТД	0,5	1
Змістовний модуль 4			
1	Визначення вартості вироблення електроенергії різними джерелами у складі суднової електростанції	1	0,5
2	Розрахунок потоків енергії у допоміжному котлі суднової енергетичної установки	1	0,5
3	Розрахунок потоків енергії в утилізаційному котлі суднової дизельної та газотурбінної енергетичної установки	1	-
4	Вивчення загального устрою та розрахунок потоків енергії в суднових опріснювальних установках	1	-

5	Вивчення загального устрою системи охолодження СЕУ та визначення її комплектації	1	0,5
6	Вивчення загального устрою та розрахунків паливної системи СЕУ	1	0,5
7	Вивчення загального устрою повітряно-газових, водо-парових систем та систем очищення стічних та нафтовмісних вод та розрахунків систем стисненого повітря	0,5	-
8	Вивчення загального устрою скрубєрних та каталітичних схем очищення відхідних газів СЕУ	0,5	-
Разом за модулем 2		14	4
Разом за курсом		30	8

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Модуль 1			
1	Підготовка до лекційних занять	10	15
2	Підготовка до практичних занять	15	15
3	Виконання індивідуальних завдань	30	30
4	Підготовка до заліку	5	22
Разом за модулем 1		60	82
Модуль 2			
1	Підготовка до лекційних занять	10	15
2	Підготовка до практичних занять	15	15
3	Виконання індивідуальних завдань	30	30
4	Підготовка до заліку	5	22
Разом за модулем 2		60	82
Разом за курсом		120	164

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ, ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДІВ ЇХ ДЕМОНСТРУВАННЯ

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- залік;
- розрахункові(практичні) роботи;

7. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю (ПМК) у вигляді контрольних завдань різної складності, виконання практичних робіт та підсумкового контролю у формі заліку, що передбачено в кожному семестрі. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний (модульний) контроль, результатів виконання практичних робіт та заліку. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту практичних робіт, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без заліку. За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до КЗ є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до КЗ і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового інди-

відуального завдання. Студент, який отримав за всі КЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від семестрового заліку. Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає підсумковий семестровий залік (проводиться у письмовій або усній формі в екзаменаційну сесію НУК), до якого він допускається, якщо він виконав та захистив усі практичні роботи дисципліни

**Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів
та їх оцінювання
1-й семестр**

Практична робота	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Всі етапи рішення виконано самостійно, без помилок. Можливі одна-дві різні неточності, які не є наслідком незнання або нерозуміння навчального матеріалу.
8	Робота виконана у встановлений термін, але не в повному обсязі. Допущено більше однієї помилки
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Обсяг виконаної частини менше 2/3 від загального обсягу роботи. Студент показує незнання основних понять, нерозуміння вивчених закономірностей, не вміє вирішувати кількісні та якісні завдання. допущено істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Допущено істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі. Значна частина роботи виконана не самостійно
2	Робота не виконана або допущені суттєві помилки та студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми
0	Робота не виконувалася
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 10 робіт по 10 балів = 100 балів</i>	

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	10x10 балів = 100 балів	
Всього	100 балів	

2-й семестр

Практична робота	Критерії оцінювання
10	Робота виконана у встановлений термін. Всі етапи рішення виконано самостійно, без помилок. Можливі одна-дві різні неточності, які не є наслідком незнання або нерозуміння навчального матеріалу.
8	Робота виконана у встановлений термін, але не в повному обсязі. Допущено більше однієї помилки
5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Обсяг виконаної частини менше 2/3 від загального обсягу роботи. Студент показує незнання основних понять, нерозуміння вивчених закономірностей, не вміє вирішувати кількісні та якісні завдання. допущено істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Допущено

	істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми в повній мірі. Значна частина роботи виконана не самостійно
2	Робота не виконана або допущені суттєві помилки та студент не володіє обов'язковими знаннями з даної теми
0	Робота не виконувалася
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 7 робіт по 10 балів =70 балів</i>	

Поточний модульний контроль

Правильних відповідей, %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ПМК1, бал	2	4	6	8	10	11	12	13	14	15
ПМК2, бал	2	4	6	8	10	11	12	13	14	15
<i>ПМК3 містить 10 контрольних питань, за виконання яких студент може отримати максимальну оцінку – 15 балів.</i>										
<i>ПМК4 містить 10 контрольних питань, за виконання яких студент може отримати максимальну оцінку –15 балів.</i>										

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	7x10 балів = 70 балів	
Поточний модульний контроль	ПМК1 – 15 балів ПМК2 – 15 балів	
Всього	100балів	

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

1-й семестр		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
Модуль 1					
ЗМ1	Т1	Практична робота №1	10	Практична робота №1	10
		Практична робота №2	10	Практична робота №2	10
	Т2	Практична робота №3	10	Практична робота №3	10
		Практична робота №4	10	Практична робота №4	10
		Практична робота №5	10	Практична робота №5	10
ЗМ2	Т3	Практична робота №6	10	Практична робота №6	10
		Практична робота №7	10	Практична робота №7	10
		Практична робота №8	10	Практична робота №8	10
	Т4	Практична робота №9	10	Практична робота №9	10
		Практична робота №10	10	Практична робота №10	10
Сума		100		Сума	100

2-й семестр		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
Модуль 2					
ЗМЗ	Т5	Практична робота №11	10	Практична робота №11	10
	Т6	Практична робота №12	10	Практична робота №12	10
ЗМ4	Т7	Практична робота №13	10	Практична робота №13	10
		Практична робота №14	10	Практична робота №14	10
		Практична робота №15	10	Практична робота №15	10
		Практична робота №16	10	Практична робота №16	10
	Т8	Практична робота №17	10	Практична робота №17	10
	ПМК1	Контрольні питання	15	Контрольні питання	15
	ПМК2	Контрольні питання	15	Контрольні питання	15
Сума			100	Сума	100

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Артемов Г.А. Суднові енергетичні установки: навч. посібник / Г.А.Артемов, В.М. Горбов. – Миколаїв: УДМТУ, 2002. – 356 с.
2. Артемов Г.А. Системы судовых энергетических установок: учеб. пособие для вузов / Г.А. Артемов, В.П. Волошин, А.Я. Шквар, В.П. Шостак. – Л.: Судостроение, 1990. – 376 с.
3. Бугаенко Б.А. Николаевский кораблестроительный институт. Очерк истории института – университете / Б.А.Бугаенко, А.Ф.Галь, Н.М.Костенко. - Николаев: УГМТУ, 1995. - с.
4. Возницкий И.В. Практические рекомендации по смазке судовых дизелей / И.В.Возницкий. – СПб.: Моркнига, 2007. – 128с.
5. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Т.1: Конструкция двигателей / И.В. Возницкий, А.С. Пунда – М.: Моркнига, 2010 – 264с.
6. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Т.2: Теория и эксплуатация двигателей / И.В. Возницкий, А.С. Пунда – М.: Моркнига, 2010 – 264с.
7. Горбов В.М. Енциклопедія суднової енергетики: підручник / В.М. Горбов. – Миколаїв: НУК, 2010. – 624 с.
8. Горбов В.М. Збірник задач з дисципліни «Суднові енергетичні установки»: навч. посібник / В.М.Горбов, І.П.Єсін, О.К.Чередніченко. – Миколаїв: НУК, 2009. - 56с.
9. Конкс Г.А. Мировое судовое дизелестроение. Концепция конструирования, анализ международного опыта: учеб. Пособие / Г.А.Конкс, В.А.Ляшко. – М.: Машиностроение, 2008. – 512с.
10. Корнилов Э.В. Технические характеристики современных дизелей. Справочник / Э.В.Корнилов. – Одеса, 2008. – 272с.
11. Корнилов Э.В. Технология топливоподготовки на судне. / П.В.Бойко, Э.В.Корнилов, В.П.Смирнов. – Одесса: Студия «Негоциант», 2006. – 246с.
12. Лидерсудовой энергетики в Украине. Страницы истории кафедры судовых и стационарных энергетических установок / под. общ. редакцией В.М.Горбова. – Николаев: НУК, 2015. – 238с.
13. Наливайко В.С. Суднові двигуни внутрішнього згорання: підручник / В.С.Наливайко, Б.Г.Тимошевський, С.Г.Ткаченко. – Миколаїв: Видавець Торубара В.В., 2015. – 332с.

14. Новиков А.И. Международная морская организация и классификационные общества в обеспечении безопасности мореплавания: учеб. пособие/ А.И.Новиков, В.Ф.Ходаковский. – Севастополь: Украинский морской институт, 2010. – 120с.
15. Новиков А.И. Теория и устройство судов и технических средств освоения шельфа: учебник в двух томах. Том 1 / А.И.Новиков, В.Г.Зиновьев, Горбатенко. – Севастополь: Издатель Кручинин Л.Ю., 2011. – 516с.
16. Овсянников М.К. Судовые дизельные установки: Справочник/ М.К.Овсянников, М.К.Петухов– Л.: Судостроение, 1986. – 424с.
17. Пахомов Ю.А. Топливо и топливные системы судовых дизелей/ Ю.А.Пахомов – М.: РКонсульт, 2004. – 496с.
18. Пахомов Ю.А. Судовые энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания: ученик / Ю.А.Пахомов. – М: Транспорт, 2007. – 528с.
19. Ривкин С.Л. Термодинамические свойства воды и водяного пара/ С.Л.Ривкин, А.А.Александров – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 80с.
20. Суднова энергетика та Світовий океан: підручник / В.М.Горбов, І.О.Ратушняк, Є.І.Трушляков, О.К.Чередніченко[за ред. В.М.Горбова]. - Миколаїв: НУК, 2007. – 596с.
21. Хряпченков А.С. Судовые вспомогательные и утилизационные парогенераторы : / А.С. Хряпченков. – Л: Судостроение, 1990. – 279 с.
22. Шостак В.П. Поток енергії в дизельних установках морських суден: навч. посібник / В.П.Шостак. - Миколаїв: УДМТУ, 1997. – 57с.

Питання для проведення проміжного та підсумкового контролю.**1. Історія світового розвитку суднової енергетики.**

1. У чому відмінність принципу конденсації пари в паровій машині Ньюкомена в порівнянні з двигуном Д. Папена?
2. Охарактеризуйте принцип дії парової машини І.І. Ползунова.
3. Яке конструктивне рішення, запропоноване І.І. Ползуновим, було покладено в майбутньому в основу проектування багатоциліндрових двигунів?
4. Назвіть основні принципи, закладені Уайтом в конструкцію свого парового двигуна.
5. Які особливості ЕоліпілаГерона Олександрійського в подальшому були використані при створенні теплових двигунів? Назвіть тип таких двигунів.
6. Наведіть основні характеристики енергетичної установки пароплава, який першим перетнув Атлантику.
7. Назвіть проблеми, які виникли в 40-х роках ХІХ ст. при спільному використанні для руху судна парової машини і вітрил.
8. Як в кінці 60-х років ХІХ ст. була забезпечена прийнятна ефективність конденсації відпрацьованої пари в парових машинах?
9. Розгляньте основні типи суднових парових котлів, що застосовувались на судах в ХІХ ст.
10. Назвіть загальні риси і відмінності між активною і реактивною турбінами.
11. Порівняйте парові машини і парові турбіни за граничним тиском розширення пара.
12. Порівняйте парові машини і парові турбіни за принципом здійснення корисної роботи.
13. Як впливають на остійність судна СЕУ з паровими машинами і паровими турбінами?
14. Наведіть особливості суднових паротурбінних енергетичних установок з безпосереднім з'єднанням валів турбіни і гребних гвинтів.
15. Обґрунтуйте використання редуктора в складі суднової ПТУ
16. Наведіть характерні параметри і особливості будови суднових парових турбоагрегатів кінця 20-х - початку 30-х років ХХ ст.
17. На прикладі силового агрегату ТС-1 покажіть характерні особливості паротурбінних агрегатів 50-х років.
18. Розгляньте основні етапи, якими Р. Дизель йшов до створення двигуна його імені.
19. Надайте характеристику СЕУ першого в світі судна з дизельним двигуном.
20. Аргументуйте, чим пояснюється більша компактність ГТД в порівнянні з ПТА.
21. Назвіть передумови практичного застосування ГТД на судах в середині ХХ ст.
22. На яких судах радянського виробництва були застосовані ГТУ з СПГГ? Наведіть їх характеристики.
23. Розгляньте побудовані в 60-70 роках ХХ ст. торгові судна з АЕУ.
24. Як класифікуються ядерні реактори в залежності від типу активної зони?
25. Охарактеризуйте спосіб розташування ядерного палива в реакторі.
26. Наведіть основні елементи системи ядерної безпеки водо-водяних реакторів.
27. Як забезпечується захист АЕС від пошкоджень при зіткненні суден або посадці судна на мілину?

2. Загальні відомості про суднові енергетичні установки

1. Дайте визначення суднової енергетичної установки.
2. З яких елементів складається СЕУ?
3. Назвіть види енергії, які виробляються та споживаються на судні.
4. Охарактеризуйте головну СЕУ.
5. Який склад ГЕУ?
6. Розгляньте призначення та склад допоміжної СЕУ?
7. Від чого залежить потужність СЕС? Відповідь обґрунтуйте.
8. Дайте визначення системи СЕУ.
9. Які типи систем забезпечують функціонування СЕУ?
10. Назвіть типи палив, які використовують в СЕУ?
11. Охарактеризуйте стан застосування АЕУ на судах?
12. Які типи двигунів знайшли застосування на сучасних судах?
13. Чим обґрунтовується використання КЕУ з термодинамічно незв'язаними циклами? Назвіть основні елементи таких установок.
14. Які типи передач набули розповсюдження на судах?
15. Наведіть приклади переважаючого застосування електричних передач.
16. В яких елементах СЕУ проходять процеси, пов'язані з перетворенням енергії палива?
17. Охарактеризуйте втрати енергії, які мають місце в процесах перетворення енергії в СЕУ?
18. Що є мірою оцінювання ефективності СЕУ?
19. Утилізація яких потоків енергії знайшла використання на судах? Наведіть приклади.
20. Охарактеризуйте експлуатаційні режими роботи СЕУ транспортного, бурового, пасажирського суден.
21. Які втрати енергії мають місце в ДВЗ?
22. Поясніть, які елементи входять до складу суднового валопроводу?
23. Від чого залежать склад та розміри ВП?
24. З яких елементів складається ущільнення дейдвудного пристрою?
25. Які типи передач знайшли використання в СЕУ?
26. На які типи поділяють двоступеневі зубчасті передачі за кінематичними схемами?
27. Наведіть схему планетарного редуктору. Які планетарні редуктори використовуються в СЕУ?
28. Сформулюйте принцип дії гідростатичної передачі.
29. Наведіть схему гідродинамічної передачі з гідромурфтою.
30. Наведіть схему перетворення енергії в електричних передачах.
31. Розгляньте основні типи електричних передач.
32. Розгляньте особливості фракційного складу рідких палив.
33. Які одиниці вимірювання в'язкості знайшли застосування в суднової енергетиці?
34. Охарактеризуйте вміст сірки в рідких паливах.
35. Поясніть, чому саме нижча теплота згоряння використовується в теплотехнічних розрахунках?
36. Поясніть, які сорти дистильованих палив пропонуються Міжнародним стандартом морських палив 2005 р.
37. На які види поділяється дизельне паливо по міждержавних стандартах?
38. Назвіть основні групи альтернативних палив.
39. Якими факторами обумовлюється використання альтернативних палив в суднової енергетиці?

40. Які спирти перспективні для використання в складі СЕУ?
41. Наведіть перспективи використання вугільного палива в СЕУ.
42. Назвіть типи емульсій. Які паливні емульсії використовуються в ДВЗ?
43. Сформулюйте вимоги до масел, що призначені для використання в теплових двигунах.
44. Наведіть необхідні властивості циркуляційних масел для суднових МОД.
45. Покажіть, які затрати циркуляційного масла характерне для сучасних ДВЗ?
46. На які категорії поділяються гідравлічні масла у відповідності до класифікації ISO?
47. Які особливі вимоги застосовуються до термічним маслам?
48. Які типи компресорів використовуються в складі систем СЕУ?
49. Охарактеризуйте конструкцію пластинчастих теплообмінних апаратів.
50. Охарактеризуйте утилізаційні вакуумні опріснювачі.
51. Наведіть режими, на які можуть бути налаштовані сепаратори?
52. Які процеси відбуваються в сепараторі?
53. В наслідок яких процесів відбувається гомогенізація палива в гідродинамічних пристроях?
54. На які групи за тонкістю відсіву поділяють фільтри?
55. Розгляньте основні джерела забруднення атмосфери при роботі СЕУ.
56. Як впливають оксиди азоту на навколишнє середовище та організм людини?
57. Наведіть концентрації SO_2 , шкідливі для організму людини.

3. Суднові дизельні енергетичні установки.

1. Охарактеризуйте склад дизельної енергетичної установки судна.
2. Чим обмежується температура газів на виході з утилізаційних котлів МОД?
3. Охарактеризуйте двоконтурну систему охолодження дизельного двигуна.
4. Назвіть найбільш розповсюджений спосіб охолодження надувного повітря ДЕУ.
5. З яких елементів складається суднова електростанція ДЕУ?
6. Наведіть склад допоміжної котельної установки ДЕУ.
7. Які переваги багатомашинної ДЕУ з СОД у порівнянні з ДЕУ з МОД?
8. Як підрозділяються суднові дизелі по конструктивним виконанням криво-шипно-шатунного механізму?
9. Дайте визначення основних характеристик роботи суднового ДВЗ: робочий цикл, індикаторна діаграма, верхня та нижня мертві точки, хід поршня, робочий об'єм циліндра.
10. Які процеси відбуваються в чотирьохтактному дизелі під час першого такту?
11. Охарактеризуйте процеси, що відбуваються в чотирьохтактному дизелі на другому такті.
12. Які функції виконує кругова діаграма фаз газорозподілу?
13. Наведіть особливості устрою двотактного двигуна з прямоточно-клапанною продувкою.
14. Визначте процеси, які відбуваються в циліндрі двотактного двигуна під час першого такту.
15. Охарактеризуйте процеси, які протікають в циліндрі двотактного двигуна на протязі другого такту.
16. Розгляньте особливості існуючих систем газообміну двотактних двигунів.
17. Назвіть елементи, які входять до складу кривошипно-шатунного механізму трункового двигуна.
18. Розгляньте особливості кривошипно-шатунного механізму крейцкопфного двигуна.

19. Назвіть деталі, які входять до поршневої групи кривошипно-шатунного механізму суднових дизелів.
20. В чому полягає відмінність в мастиллі рамових та шатунних шийок кінчатого валу?
21. Яке призначення механізму газорозподілу?
22. Наведіть особливості клапанних систем газорозподілу двох- та чотирьохтактних двигунів.
23. Охарактеризуйте призначення розподільчого валу. З яких елементів він складається?
24. З яких елементів складаються турбокомпресорні агрегати наддуву?
25. Які типи турбін та компресорів знайшли використання в складі агрегатів наддуву?
26. Обґрунтуйте необхідність охолодження повітря після стиснення в компресорі ТНА?
27. Наведіть склад паливної системи високого тиску суднового ДВЗ.
28. Розгляньте склад паливних систем високого тиску ДВЗ.
29. Назвіть основні елементи масляної системи ДВЗ.
30. Назвіть дизелебудівні компанії, які випускають МОД.
31. Наведіть потужнісний діапазон двигунів типу МС.
32. Назвіть функції розподільчого валу у МОД типу МС.
33. Розгляньте принципи забезпечення змащення циліндрових втулок марки двигунів типу МЕ.
34. Назвіть елементи, які були вилучені з конструкції двигунів типу МС при переведенні їх на електронне керування.
35. Які елементи були введені до конструкції двигунів з електронним керуванням у порівнянні з двигунами типу МС?
36. Наведіть основні показники вимірювання шкідливих викидів СЕУ до атмосфери.
37. Охарактеризуйте рівень викидів, встановлених конвенцією MARPOL с 2000 р.
38. Назвіть обмеження до вмісту сірки в паливах, які діють в зонах SECA.
39. На які групи поділяються первинні методи зниження викидів NO_x ?
40. Наведіть рівень зниження викидів NO_x з використанням ВТЕ.
41. За рахунок яких факторів використання рециркуляції відхідних газів ДВЗ призводить до зниження вмісту NO_x ?
42. Наведіть реакції перетворення окислів азоту на молекулярний азот у SCR-системах.
43. Розгляньте основи скрубберної технології очищення відхідних газів від сіркових з'єднань.

4. Суднові паротурбінні енергетичні установки

1. Назвіть основні елементи найпростіших ПТУ.
2. Які втрати теплоти враховує термічний ККД циклу Ренкіна?
3. Який цикл ПТУ є регенеративним?
4. Назвіть способи підігріву живильної води.
5. Як реалізується в ПТУ проміжний перегрів пару?
6. Назвіть типи парових турбін за характером робочого процесу.
7. Охарактеризуйте особливості устрою ГТЕУ криголаму «Арктика».
8. В чому полягає механізм виникнення розрідження в конденсаторі ПТУ?
9. Охарактеризуйте принципи само проточної циркуляції охолоджуючої води головних конденсаторів.
10. Охарактеризуйте призначення суднових допоміжних котлів.
11. Надайте визначення утилізаційних котлів.
12. Яким чином забезпечується природна циркуляція в котлах?
13. Наведіть визначення кратності циркуляції.
14. З яких елементів складається водотрубний котел?

15. Надайте характеристики спускним та підйомним трубкам парового котла.
16. Наведіть параметри пари сучасних головних та допоміжних котлів.
17. Розгляньте споживачів пари на судах з ДЕУ.
18. Яка інформація міститься в позначенні котлів типу КАВ та КВВА?
19. Як розшифровується марка котла типу КУП?
20. Які технічні рішення забезпечили компактність котлоагрегату КУП-3100?

5. Суднові газотурбінні енергетичні установки.

1. Чому ГТД, що виконані за схемою з блокованою судною турбіною, непридатні для використання в СЕУ?
2. Які переваги суднового ГТД, виконаного за двокаскадною схемою?
3. Розгляньте способи ускладнення схем та циклів ГТД, що використовуються з метою підвищення ККД.
4. Наведіть схеми таких суднових ГТА:
 - з проміжним охолодженням повітря;
 - з регенерацією теплоти відхідних газів;
 - з проміжним підігрівом газу;
 - з паротурбінним ТУК.
5. Які особливості контактної газотурбінної установки?
6. Надайте характеристику процесу конвертації авіаційних ГТД в суднові.
7. Як згідно з міжнародною класифікацією позначаються комбіновані енергетичні установки? Наведіть приклади.
8. За яким спрямуванням розвивалось морське газотурбобудування в СРСР?
9. Розгляньте принцип реверсування суднового ГТД, розробленого СПБ «Машпроект».
10. Проаналізуйте, чому газотурбінна установка ГТУ-20 судна «Парижська комуна» не знайшла подальшого застосування та поліпшення?
11. Розгляньте конструктивну схему та характеристики ГТД LM2500.
12. Розгляньте загальний устрій ГТД WR-21.
13. Розгляньте принцип дії реверсивної турбіни суднового ГТД.
14. Проаналізуйте можливість забезпечення вимог Додатку VI Конвенції MARPOL використанням ГТД на пасажирських судах.
15. Наведіть вимоги, яким повинні відповідати енергетичні установки СПК та СПП, та покажіть доцільність використання ГТД на таких судах.
16. Розгляньте можливі варіанти компоновки ГТД на СПК та покажіть, які з них мають переваги для використання.
17. Наведіть повну характеристику ГТД ДИ59: компресорів; камери згоряння; турбін.
18. Наведіть склад та характеристики суднової електростанції ГПТУ судна «Капітан Смирнов».
19. Наведіть характерні особливості камер згоряння ГТД.
20. Яка з частин камери згоряння грає вирішальну роль в утворенні забруднюючих речовин?
21. Наведіть відсоток оксидів азоту в сумарній токсичності відпрацьованих газів ГТД.
22. За якою реакцією в камері згоряння ГТД відбувається утворення NO_x з атмосферного повітря?
23. Розгляньте принцип реалізації основних способів зниження оксидів азоту з відпрацьованими газами ГТД.

6. Типи морських суден

1. Як поділяються судна в залежності від району плавання?
2. Наведіть типи суден по способу пересування.
3. На які типи поділяються судна по характеру пересування?
4. Охарактеризуйте принцип дії основних типів суден з динамічними принципами підтримки: суден на підводних крилах; суден на повітряній подушці; суден на повітряній каверні; екранопланів.
5. Як поділяються судна в залежності від типу головних двигунів?
6. На які групи поділяються транспортні судна?
7. Наведіть основні типи спеціалізованих суховантажних суден.
8. На які групи за можливостями проходження певними водними шляхами поділяються балкери?
9. Наведіть основні правила, що регламентують проходження суден Панамським каналом.
10. Яка спеціалізація існує серед рефрижераторних суден?
11. Охарактеризуйте вимоги ІМО та конвенції MARPOL до конструкцій танкерів.
12. На які групи поділяють танкери за можливістю проходження спеціальними суднохідними шляхами?
13. Які типи вантажів перевозяться суднами – газовозами?
14. Чому гази перевозяться суднами у зрідженому стані?
15. Які особливості характерні для пасажирських суден?
16. На які групи поділяються промислові судна?
17. В чому полягають особливості загального устрою та облаштування плавучих промислових баз?
18. Як за призначенням поділяються криголами?
19. Охарактеризуйте типи головних двигунів, придатних для використання на криголамах.
20. Обґрунтуйте перспективність застосування АЕУ для криголамів.
21. Назвіть типи буксирних суден в залежності від району плавання.
22. Які судна відносяться до службових?
23. Яке призначення суден технічного флоту?
24. Прослідкуйте послідовність підйому судна за допомогою плавучого доку.
25. Як забезпечуються днозаглиблюючі роботи при використанні земснарядів?
26. Охарактеризуйте обладнання кабелеукладальних суден та технологію укладання кабелю.
27. Яке обладнання використовується на судах для очищення акваторії?
28. Які типи плавучих бурових установок використовують для розвідки та освоєння нафтогазових родовищ?
29. Розгляньте принцип дії та устрій заглибленої плавучої бурової установки.
30. Охарактеризуйте загальний устрій полупоглибленої плавучої бурової установки.
31. Дайте характеристику принципу дії та устрою самопідйомної плавучої бурової установки.
32. Охарактеризуйте призначення кранових суден.
33. Охарактеризуйте архітектурний тип суден постачання та обслуговування бурових платформ та енергетичні установки, що використовуються на них.
34. Охарактеризуйте основні типи суден для прийому, накопичення та первинної переробки нафти та газу.
35. В чому полягає основне призначення плавучих електростанцій?
36. Розгляньте принципи укладання підводних трубопроводів різноманітних діаметрів.

7. Експлуатаційні та мореплавні характеристики суден.

1. Перетин якими площинами дає загальне уявлення про корпус судна?
2. Дайте визначення основних базових площин, за допомогою яких визначаються характеристики суден.
3. Як співвідносяться між собою конструктивна та вантажна ватерлінії для транспортних ватерліній?
4. Дайте характеристику дедвейту, як міри вантажопідйомності.
5. Чим відрізняється дедвейт від чистої водотоннажності?
6. Як визначається повна водотоннажність судна?
7. Дайте визначення генерального вантажу?
8. Наведіть приклади навалочних та насипних вантажів.
9. В чому різниця між валовою та чистою місткістю судна?
10. Хто був родоначальником вантажної марки?
11. В якому судновому документі містяться відомості про вантажну марку?
12. Чому метацентрична висота рахується мірою остійності судна?
13. Розгляньте конструктивні міри забезпечення непотоплюваності судна.
14. Охарактеризуйте складовіопору води рухові судна.
15. Чому необхідно проводити регулярне докування суден та очистку їх підводної частини?
16. Проаналізуйте причину виникнення кавітаційної ерозії гребного гвинта.
17. З яких елементів складається водометний рушій?

8. Загальна будова судна

1. Чим визначається архітектурно – конструктивний тип судна?
2. Які форми кормової частини корпусу судна отримали найбільше розповсюдження?
3. Назвіть архітектурні типи суден за кількістю та розташуванням надбудов.
4. Чим рубки відрізняються від надбудов?
5. На які групи поділяються суднові приміщення?
6. Охарактеризуйте основні конструктивні елементи корпусу судна.
7. Як називається відстань між сусідніми основними шпангоутами? Назвіть числові значення цієї відстані?
8. Якими конструктивними елементами корпусу обмежуються носова та кормова кінцевості судна?
9. Назвіть основні загальносудновіпристрої.
10. З яких елементів складається рульовий пристрій?
11. Назвіть типи рульових машин.
12. Які типи підрулюючих пристроїв набули розповсюдження на судах?
13. Охарактеризуйте загальний устрій гвигоруйового комплексу типу Azipod.
14. Охарактеризуйте призначення швартових пристроїв.
15. Розгляньте особливості устрою, комплектації та застосування індивідуальних рятувальних засобів.
16. Назвіть вимоги до розташування на судні рятувальних шлюпок.
17. Наведіть типи вантажних пристроїв універсальних суховантажних суден.
18. Які вантажні пристрої застосовують на судах з горизонтальним методомвантажообробки та ліхтеровозах?
19. За допомогою яких пристроїв виконується вантажообробка наливних суден?
20. Які типи кранів застосовуються на сучасних судах?
21. Назвіть типи апарелей, що застосовуються на судах.

22. Які системи відносяться до трюмних?
23. Розгляньте призначення та типи баластних систем.
24. Роз'ясніть принцип дії системи тушіння інертними газами.
25. Назвіть спеціалізовані системи наливних суден.

9. Нормативне забезпечення проектування, побудови та експлуатації суден

1. Дайте визначення класифікаційного товариства.
2. Розгляньте історію виникнення Регістру судноплавства України.
3. Який порядок отримання сертифікату класу судна?
4. Чим обґрунтовується необхідність здобуття суднами при перетенні Суецького та Панамського каналів спеціальних сертифікатів тоннажу?
5. Охарактеризуйте структуру ІМО.
6. В чому полягає головна мета ІМО?
7. Які задачі встановлені перед Комітетом по захисту морського середовища ІМО?
8. Рішення яких питань входить до компетенції комітету по безпеці на морі ІМО?
9. Назвіть основні міжнародні морські організації.
10. На які категорії поділяються міжнародні конвенції, що розроблені ІМО?
11. Які нормативні документи крім конвенцій розробляють ІМО?
12. Наведіть стисло характеристику Конвенції про підготовку та дипломування моряків.
13. Стисло охарактеризуйте Конвенцію про пошук та порятунок на морі.
14. Надайте стисло характеристику Конвенції про вантажну марку.
15. Яка трагічна подія ініціювала розробку Міжнародної конвенції про охорону людського життя на морі?
16. Розгляньте історію прийняття Конвенції SOLAS.
17. Якими свідоцтвами підтверджується відповідність судна Конвенції SOLAS?
18. Охарактеризуйте структуру Конвенції MARPOL-73/78.
19. К суднам якого типу застосовується Конвенція MARPOL-73/78?
20. Яку інформацію містить Міжнародне свідоцтво ІOPP?

Розрахунково – аналітичні завдання з дисципліни

Практичне завдання №1 Аналіз мореплавних та експлуатаційних характеристик судна.

Практичне завдання № 2 Визначення потужнісних показників суднової енергетичної установки.

Практичне завдання № 3 Розробка структурно-функціональної схеми СЕУ та таблиці режимів.

Практичне завдання № 4 Розрахунок потоків енергії пропульсивного комплексу.

Практичне завдання № 5 Проведення порівняльного аналізу сучасних суднових двигунів і агрегатів.

Практичне завдання № 6 Розрахунок техніко-економічних показників головного дизельного двигуна.

Практичне завдання № 7 Розрахунок техніко-економічних показників допоміжного дизельного двигуна.

Практичне завдання № 8 Розрахунок потоків енергії в головному двигуні СЕУ.

Практичне завдання № 9 Розрахунок потоків енергії в допоміжному дизельному двигуні СЕУ.

Практичне завдання № 10 Розрахунок потоків енергії в утилізаційному котлі.

Практичне завдання № 11 Розрахунок потоків енергії в допоміжному котлі.

Практичне завдання № 12 Визначення запасу палива на судні для здійснення рейсу.

Практичне завдання № 13 Визначення основних розмірів суднового валопроводу.

Практичне завдання № 14 Аналіз вартості вироблення електричної енергії у складі СЕУ різними джерелами.

Практичне завдання № 15 Визначення потоків енергії в судновій вакуумній опріснювальній установці.

Практичне завдання № 16 Визначення ефективності суднової енергетичної установки на різних режимах роботи

Практичне завдання № 17 Визначення ефективності суднової дизельної єдиної електроенергетичної установки на різних режимах роботи.

Практичне завдання № 18 Визначення ефективності суднової комбінованої дизель-газотурбінної єдиної електроенергетичної установки на різних режимах роботи.

Практичне завдання № 19 Визначення ефективності суднової комбінованої газопаротурбінної установки на різних режимах роботи.

Практичне завдання № 20 Розрахунок паливної системи.

Практичне завдання № 21 Розрахунок системи стисненого повітря.

Практичне завдання № 22 Розрахунок об'єднаної системи охолодження дизельних двигунів СЕУ.

Практичне завдання №23 Розрахунок системи приймання, видачі та підготовки мастила СЕУ

Кафедра експлуатації суднових енергетичних установок
та теплоенергетики

Контрольна робота:
«Характеристики сучасних головних суднових двигунів і агрегатів»

ГТД

Характеристики	Числове значення
Потужність, кВт	
Початкова температура газів, °C	
Температура відхідних газів, °C	
Міра підвищення тиску у компресорі	
Кількість: компресорів	
камер згоряння	
турбін	
Частота обертання вихідного валу ГТД, хв^{-1}	
Передаточне число редуктора	
Питома витрата палива, $\text{г}/(\text{кВт}\cdot\text{год})$	
Ефективний ККД ГТД простої схеми	
Питома маса ГТД, $\text{кг}/\text{кВт}$	
Питома маса ГТУ, $\text{кг}/\text{кВт}$	

Приклад застосування ГТД на сучасних транспортних суднах:

Паротурбінний агрегат

Характеристики	Числове значення
Потужність, кВт	
Параметри пари на вході в ТВТ: Р, МПа $t, ^\circ\text{C}$	
Тиск пари на виході з ТНТ, Р, МПа	
Питома витрата палива в ПТУ, $\text{г}/(\text{кВт}\cdot\text{год})$	
Ефективний ККД ПТУ	
Питома маса ПТУ, $\text{кг}/\text{кВт}$	

Приклад застосування ПТУ на транспортних суднах:

ДВЗ

Характеристики	МОД	СОД	ВОД
Потужність, кВт			
Частота обертання вихідного валу, хв ⁻¹			
Питома витрата палива, г/(кВт·год)			
Ефективний ККД			
Середній ефективний тиск, МПа			
Діаметр циліндр, см			
Відношення S/D			
Кількість циліндрів: Рядне розташування V-подібне розташування			
Температура відхідних газів, °C			
Міра підвищення тиску у компресорі ТНА			
Питома маса двигуна, кг/кВт			
Питома маса ДЕУ, кг/кВт			

Приклад застосування одного-двох ДВЗ на сучасних судах:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.