

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ДІ НУ «ОМА»
В.І. Чимшир



2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МЕТРОЛОГІЯ ТА ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ»

Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Галузь знань:	27 – Транспорт
Спеціальність:	271 – Річковий та морський транспорт
Спеціалізація:	ЕКСПЛУАТАЦІЯ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК
Факультет / Інститут / Структурний підрозділ:	ДІ НУ «ОМА»
Кафедра:	Інженерних дисциплін

2019 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Метрологія та теплотехнічні вимірювання» розроблена на підставі освітньої програми «Експлуатація суднових енергетичних установок».

Розробник: Доцент кафедри інженерних дисциплін, к.е.н. Коваленко С.І.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інженерних дисциплін

Протокол від « 18 » 09 2019 р., № 2 .

Завідувач кафедри інженерних дисциплін  Т.В.Тарасенко

Секретар кафедри інженерних дисциплін  В.І.Залож

1. Загальний опис навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Метрологія та теплотехнічні вимірювання» є формування професійних знань та вмінь з метрології та вимірювальних приладів, яка може бути застосована під час практичної роботи на суднах морського флоту на посадах, передбачених кваліфікаційною характеристикою спеціальності та у відповідності вимогам Правила III/I ПДНВ-78/95 та специфікації мінімальних стандартів компетентності Міжнародного Кодексу 1995р.

Метою вивчення дисципліни є формування професійних знань і навичок у вивченні теорії теплотехнічних вимірювань і забезпечення їх єдності на судні, освоєння курсантами теоретичних основ метрологи та стандартизації, застосовуваних для контролю якості вимірювальної техніки; майбутня практична, науково-дослідна діяльність суднового механіка, безпосередньо пов'язана з процесами теплотехнічних вимірювань, експлуатацією вимірювальних приладів і обробкою результатів вимірювань.

Для вироблення об'єктивної та кваліфікованої оцінки технічного рівня параметрів СЕУ, повинен знати основоположні стандарти в області метрологічного забезпечення, володіти сучасними методами і засобами вимірювальної техніки на судні, грамотно здійснювати вимірювальний експеримент, а також об'єктивно оцінювати якість похибка вимірювань :

- в галузі метрології - загальнонаукова підготовка курсантів з прикладної та законодавчої метрології і теплотехнічних вимірам і приладам контролю СЕУ;
- в області метрологічного забезпечення - правові основи забезпечення єдності вимірювань; основні положення законодавства Україні про забезпечення єдності вимірювань; структура та функції метрологічної служби судноплавної компанії;
- в галузі повірки - види повірок, перевірочні схеми і перевірочне обладнання.

Метрологія - наука про вимірювання. «Метрологія» означає «вчення про мірах». У сучасному розумінні це наука про вимірювання, про методи і засоби вимірювання, що забезпечують їх єдність, про вихідні одиницях, їх матеріальному втіленні, про співвідношення між ними. Вона ж займається встановленням прототипів мір, методів зберігання і звірення еталонів.

Дисципліна «Метрологія та теплотехнічні вимірювання» є однією з найважливіших для підготовки судових механіків.

Метрологія – це наука про вимірювання та засоби вимірювання (прилади). Науково-технічний прогрес в світі значно збільшив значення КВП при експлуатації СЕУ сучасних суден. Автоматизація правління судном та його енергетичними установками, а також управління технічним станом різного суднового обладнання поставило вимоги використання комплексу різних технічних засобів для збирання, обробки та передачі різної вимірювальної інформації. З'явилися судові вимірювально-інформаційні системи (СВІС). Вони призначені для сприйняття фізичних величин безпосередньо від контролюємого об'єкта, виконання різних вимірювальних і логічних операцій та видачі необхідної інформації за потребою оператора – судового механіка. Отримана інформація забезпечує необхідну готовність судна к виконанню своїх функцій, безпеки мореплавання і цілісність вантажу.

Програма зроблена відповідно до вимог щодо компетентності вахтових механіків, які визначені Міжнародною Конвенцією ПДНВ-78/95, РОЗДІЛ А-III/1 “Обов'язкові мінімальні вимоги для дипломування вахтових механіків суден з традиційним обслуговуванням або періодично без вахтовим обслуговуванням машинного відділення”. Дисципліна входить до циклу загальних професійних дисциплін підготовки бакалаврів.

Дисципліна «Метрологія, теплотехнічні вимірювання та прилади» відноситься до числа дисциплін, що складають науково-теоретичну основу спеціальності «Експлуатація суднового енергетичних установок» і дає базові знання, необхідні для вивчення теоретичних курсів спеціального циклу, передбачених навчальним планом.

Завдання навчальної дисципліни:

- здатність до вирішення завдань в галузі загальної теорії теплотехнічних вимірювань і метрологічного забезпечення на судах;
- генерування нових ідей в галузі методів і засобів теплотехнічних вимірювань і контролю СЕУ;
- прийняття нестандартних рішень в розробці методик виконання вимірювання та контролю СЕУ, вирішення складних питань у забезпеченні повірки засобів вимірювань;
- до структурування отриманих знань в галузі засобів і методів вимірювань СЕУ;
- здатність до застосування способів визначення систематичних складових похибки вимірювань в групі теплотехнічних вимірювань і приладів СЕУ;
- організації та планування своєї діяльності в області калібрування теплотехнічних засобів вимірювань і приладів;
- до пошуку, аналізу, синтезуванню і узагальненню інформації про метрологічне забезпечення судів і компаній морського транспорту;
- здатність до виправданого ризику при прийнятті рішень визначення наявності систематичної складової похибки теплотехнічного вимірювання параметрів СЕУ;
- вміння аналізувати стан і динаміку об'єктів застосування методів і засобів вимірювань на судні, здійснювати моніторинг і володіти методами оцінки якості виміру;
- ідентифікувати основні процеси повірки та калібрування ЗВ на судні і брати участь у розробці їх робочих моделей.

Передумовою для вивчення дисципліни «Метрологія та теплотехнічні вимірювання» є наявність у здобувача вищої освіти (курсанта, студента) здатності виконувати виробничі або навчальні завдання середньої складності за визначеними алгоритмами за встановленими нормами часу і якості з дисциплін «Фізика», «Технологія матеріалів», «Математика», «Нарисна геометрія та інженерна графіка», «Термогідродинамічні процеси» та «Англійська мова». Раніше здобуті результати навчання за цими дисциплінами передбачають, що здобувач вищої освіти має:

- володіти загальними систематизованими знаннями фізичних законів та категорії;
- розуміти основні (загальні) технічні принципи, процеси і поняття;
- вміння виконувати типові завдання у різних ситуаціях шляхом вибору і застосування основних методів, інструментів, матеріалів та інформації;
- оцінювати результати виконання завдань відповідно до критеріїв, які в основному заздалегідь обумовлені;
- бути здатним до ефективної роботи в команді;
- проявляти сприйняття критики, порад і вказівок;
- формулювати деталізовані усні і письмові відповіді у певній діяльності;
- самостійно виконувати завдання під мінімальним керівництвом;
- бути відповідальним за результати виконання завдань.

Навчальна дисципліна «Метрологія та теплотехнічні вимірювання» забезпечує набуття перелічених нижче компетентностей та досягнення програмних результатів навчання.

Компетентності:

Компоненти формованої компетенції бакалавра:

Володіє:

- культурою мислення, здатний до узагальнення, аналізу, сприйняття технічної інформації, постановці мети і вибору шляхів її досягнення;

- основними методами, способами і засобами отримання, зберігання, переробки інформації, навичками роботи з комп'ютером як засобом управління інформацією, здатний працювати з інформацією в глобальних комп'ютерних мережах.

Вміє використовувати нормативні правові документи у своїй діяльності.

Здатний:

Виробляти теплотехнічні вимірювання СЕУ, які служать для визначення багатьох фізичних величин, котрі пов'язані з процесами отримання і використання теплової енергії в СЕУ. Вони включають визначення як теплових величин (температури, теплоти згорання, теплопровідності тощо, так і ряду інших фізичних величин, таких як тиск, витрати і кількість, склад газів, вологість, які відіграють важливу роль в теплоенергетиці.

Повинен мати досить глибокі знання в області теорії та практики вимірювань основних теплотехнологічних параметрів процесів СЕУ, таких як температура, тиск, витрата тощо та вміти їх використовувати в своїй професійній діяльності.

Тип навчальної дисципліни : обов'язкова.

Розподіл годин загального обсягу дисципліни відповідно до навчального плану спеціальності ЕСЕУ

Розділи навчального плану	Форма навчання		
	Стаціонарна	Заочна	Заочна
	2 ЕСЕУ 4 семестр	2ЕСЕУ-скор. 3 рік	3ЕСЕУ 3 рік
Кількість кредитів ЄКТС:	2	2	2
Повний обсяг часу на вивчення дисципліни (годин)	60	60	60
Аудиторне навантаження	Лекційні (годин)	4	4
	Практичні (годин)	4	4
	Лабораторні (годин)	4	4
Індивідуальні завдання (РФ, РГР, КР, АКР, КНР):	-	АКР	АКР
Обсяг часу на самостійну роботу (годин):	28	48	48
Форма підсумкового контролю (І, З):	Залік	Залік	Залік

2. Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Успішне завершення програми навчальної дисципліни «Метрологія та теплотехнічні вимірювання» передбачає здобуття курсантом (студентом) наступних результатів навчання.

Знання:

При закінченні виконання вивчення дисципліни «Метрологія та теплотехнічні вимірювання» курсант повинен знати:

- основні положення метрології;
- основні правила проведення вимірювання та обслуговування суднових приладів;
- устрій та принцип роботи суднових контрольно-вимірювальних приладів;
- принципальні електричні схеми електровимірювальних приладів;
- принципальні функціональні схеми дистанційних, автоматизованих вимірювальних систем.

Уміння:

В результаті вивчення дисципліни курсант повинен вміти:

- технічно грамотно визначати значення показників фізичних величин суднових приладів; за заданими умовами вибрати метод вимірювання, методику вимірювань і засоби вимірювань параметрів СЕУ;
- оцінити метрологічні та інші основні характеристики засобів теплотехнічних вимірювань на судні, точність і достовірність результатів вимірювань;
- представити результати вимірювань параметрів СЕУ відповідно до вимог державних стандартів;
- установити пересувні контрольні-вимірюванні прилади для зняття значень фізичних величин;
- визначати точність показань приладів;
- організувати метрологічне забезпечення приладів;
- проводити контроль правильного функціонування приладів;
- здійснювати технічне обслуговування приладів.

Комунікація:

Взаємний зв'язок суб'єктів з метою передачі інформації, узгодження дій, спільної діяльності, передача один одному інформації здійснюється в усній, письмовій та візуальній формах донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду виконання експлуатаційних розрахунків посадки, остійності, загальної міцності, непотоплюваності та ін., застосовуваних у галузі професійної діяльності. Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію.

Автономність та відповідальність:

Здатність самостійно управляти комплексними діями формування та виконання вантажного плану судна з виконанням вимог до безпечної посадки, остійності та міцності, нести відповідальність за прийняті рішення у непередбачуваних умовах щодо прийому, переміщень або зняття певної кількості вантажу, баласту, запасів, щодо дій та розрахунків непотоплюваності; відповідати за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб; здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності.

3. Програма, структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма навчання						Заочна форма навчання						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лр	і	ср		л	п	лр	і	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ №1. Теоретичні основи метрології.													
Тема 1.1. Метрологія – наука про вимірювання: основні поняття.	5	2	1			2	6,5	0,5					6
Тема 1.2. Вимірювання та контроль параметрів на судне	5	2	1			2	6,5	0,5					6
Всього за розділом №1	10	4	2			4	13	1					12
Розділ №2. Теплотехнічні вимірювання та прилади СЕУ.													
Тема 2.1. Прилади контролю температури	9	2	1	2		4	7,5	0,5		1			6
Тема 2.2. Прилади вимірювання та контролю тиску суднових ЕУ	9	2	1	2		4	7,5	0,5		1			6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 2.3. Прилади контролю рівня рідини	8	2	1	1		4	8	1		1		6
Тема 2.4. Прилади вимірювання витрат. Лічильники.	8	2	1	1		4	8	1		1		6
Тема 2.5. Прилади контролю частоти оберту та прилади вимірювання потужності СЕУ	8	2	1	1		4	8	1		1		6
Тема 2.6. Прилади контролю якості робочих середовищ	8	2	1	1		4	8	1		1		6
Всього за розділом №2	50	12	6	8		24	47	5		6		36
Всього з дисципліни	60	16	8	8		28	60	6		6		48

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Метрологія – наука про вимірювання: основные понятия.	1	-
2	Вимірювання та контроль параметрів на судне	1	-
3	Прилади контролю температури	1	-
4	Прилади вимірювання та контролю тиску судових ЕУ	1	-
5	Прилади контролю рівня рідини	1	-
6	Прилади вимірювання витрат. Лічильники.	1	-
7	Прилади контролю частоти оберту та прилади вимірювання потужності СЕУ	1	-
8	Прилади контролю якості робочих середовищ. Газоаналізатори.	1	-
Разом		8	-

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Прилади вимірювання тиску СЕУ	1	1
2	Певірка манометрів СЕУ	2	1
3	Прилади вимірювання температури	1	1
4	Певірка та колібровка термопар	1	1
5	Прилади вимірювання витрати в СЕУ	1	0,5
6	Прилади вимірювання рівня в СЕУ	1	0,5
7	Контроль середовищ. Газоаналізатори.	1	1
Разом		8	6

6. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота з навчальної дисципліни може включати:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних / лабораторних занять (розв'язання задач);

- надання відповідей на тести з тем курсу;
- виконання індивідуальних завдань (контрольних робіт);
- виконання контрольних робіт, передбачених навчальним планом;
- самостійне опрацювання окремих розділів навчальної дисципліни.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Розділ 1.1. Метрологія – наука про вимірювання: основные поняття.	2	6
2	Розділ 1.2. Вимірювання та контроль параметрів на судне	2	6
3	Розділ 1.3. Прилади контролю температури	4	6
4	Розділ 1.4. Прилади вимірювання та контролю тиску суднових ЕУ	4	6
5	Розділ 1.5. Прилади контролю рівня рідини	4	6
6	Розділ 1.6. Прилади вимірювання витрат. Лічильники.	4	6
7	Розділ 1.7. Прилади контролю частоти оберту та прилади вимірювання потужності СЕУ	4	6
8	Розділ 1.8. Прилади контролю якості робочих середовищ	4	6
Разом		28	48

7. Індивідуальні завдання

7.1. Зміст лабораторних робіт.

- 5.1. Судові прилади вимірювання температур. Вивчення конструкцій. Вимірювання. Визначення погрішності. – 2 год.
- 5.2. Изготовление и градуировка термомпар. – 2 год.
- 5.3. Прилади та датчики вимірювання тиску. Вивчення конструкцій. Вимірювання. Визначення погрішності. – 2 год.
- 5.4. Поверка автоматического потенциометра. – 2 год.
- 5.5. Поверка манометров – 2 год.
- 5.6. Прилади та датчики вимірювання потужності суднових двигунів. Вивчення конструкцій. Вимірювання. Визначення погрішності. – 2 год.
- 5.7. Измерений концентрации CO₂ в отработанных газах – 2 год.

7.2. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

по дисципліні "Метрологія і теплотехнічні виміри" для курсантів усіх форм навчання, спеціальності "Експлуатація суднових енергетичних установок"

1. Метрологія - наука про виміри. Предмет і завдання метрології.
2. Поняття "Вимір".
3. Єдність вимірів.
4. Одиниці в системі СІ.
5. Точність вимірів.
6. Погрішність вимірів. Абсолютна і відносна погрішності.
7. Погрішності: груба, систематична, випадкова.
8. Технічні засоби вимірів.
9. Законодавча метрологія. Метрологічна система.
10. Засоби вимірів.

11. Вимірювальні прилади.
12. Контроль параметрів суднових енергетичних установок. Виміри і контроль на судні.
13. Видів контролю СЕУ.
14. Класифікація засобів контролю :
 - за призначенням;
 - за способом свідчень;
 - по розташуванню;
 - за призначенням контролю параметрів.
15. Вимоги до контрольно-вимірювальних приладів.
16. Прилади контролю температури.
17. Термометри розширення : принципова схема, принцип дії :
 - рідинні;
 - біметалічні;
 - дилатометричні;
18. Манометричні термометри.
19. Термометри опору.
20. Термоелектричні пірометри.
21. Прилади для виміру тиску.
22. Одиниці виміру тиску і залежність між ними.
23. Класифікація і види приладів виміру тиску за принципом дії.
24. Рідинні манометри.
25. Механічні манометри:
 - з трубчастою пружиною;
 - мембранні;
 - сільфони.
26. Електричні манометри:
 - індуктивні;
 - реостатні;
 - ємнісні.
27. Вакуумметри.
28. Моновакуумметрів.
29. Диференціальні манометри.
30. Тягоміри. Напороміри. Тягонапороміри.
31. Контроль тиску в СЕУ. Загальні поняття. Прилади контролю тиску в СЕУ:
 - Максиметри.
 - Пиметри.
 - Індикатори тиску.
- Визначення середнього індикаторного тиску.
32. Прилади виміру витрати рідин і газів.
33. Об'ємний метод контролю : поплавці, мірні стекла.
34. Лічильники:
 - дискові;
 - шестерні;
 - ротаційні;
 - крильчасті.
35. Дросельні пристрої:
 - діафрагми;
 - нормальні сопла;
 - расходомірна трубка (Труба Вентури);
36. Прилади для контролю рівня. Загальні поняття. Принцип роботи.
37. Рівнеміри:
 - гідравлічні;
 - пневматичні;

- манометричні.
- 38. Прилади контролю частоти обертання і виміру потужності.
- 39. Тахометри:
 - механічні;
 - магнітно-індукційні;
 - стробоскопічні.
- 40. Торсіометри:
 - електричні;
 - оптичні;
 - гідравлічне гальмо.
- 41. Прилади контролю і аналізу газів, води, палива і олії.
- 42. Газоаналізатори.
- 43. Димоміри.
- 44. Показчики рівня.
- 45. Солеміри.

7.3. Питання до семестрового контролю (АКР).

ВАРІАНТ №1

1. Предмет і завдання метрології.
2. Контроль параметрів СЕУ.
3. Вимір складу, токсичності і дымности газів. Газоаналізатори.

ВАРІАНТ №2

1. Закон України "Про метрологію і метрологічну діяльність"
2. Вимір тиску. Прилади для виміру тиску.
3. Контроль потужності двигуна. Торсіометри.

ВАРІАНТ №3

1. Система метрології. Метрологічна служба.
2. Загальна характеристика вимірювальних приладів СЕУ.
3. Манометри. Дифманометри. Тягоміри.

ВАРІАНТ №4

1. Основні терміни метрології.
2. Вимір температури. Прилади для виміру температури
3. Прилади контролю частоти обертання і вироблення моторесурсу. Тахометри.

ВАРІАНТ №5

1. Фізичні величини і одиниці.
2. Термометри. Термоелектричні пірометри (термопари).
3. Уніфікація і стандартизація вимірювальних приладів.

ВАРІАНТ №6

1. Еталони.
2. Вимір витрати. Прилади для виміру витрати.
3. Контроль тисків в циліндрах дизелів. Максиметри. Піметри.

ВАРІАНТ №7

1. Виміри. Види засобів вимірів. Єдність вимірів.
2. Вимір рівня. Прилади для виміру рівня.
3. Індикатори тиску.

ВАРІАНТ №8

1. Класифікація вимірів.
2. Виміри частоти обертання і потужності СЕУ
3. Об'ємний метод контролю витрати.

ВАРІАНТ №9

1. Перевірка засобів вимірів
2. Механічні манометри.
3. Газоаналізатори.

ВАРІАНТ №10

1. Основні характеристики засобів вимірів.
2. Електричні прилади контролю тиску в СЕУ.
3. Витратоміри.

ВАРІАНТ №11

1. Діапазон виміру.
2. Рівнеміри прямої і непрямої дії.
3. Тахометри.

ВАРІАНТ №12

1. Ціна ділення шкали і значення одиниці молодшого розряду.
2. СЕУ як об'єкт контролю.
3. Дифманомітри.

ВАРІАНТ №13

1. Точність вимірів.
2. Прилади контролю рівня. Ультразвукові сигналізатори рівня.
3. Лічильники витрати прямої дії.

ВАРІАНТ №14

1. Визначення і цілі стандартизації.
2. Характеристики, що відбивають вплив приладу на об'єкт.
3. Вимір витрати. Методи виміру витрати.

ВАРІАНТ №15

1. Видів і методи вимірів
2. Вимір тиску в СЕУ.
3. Термометри розширення.

ВАРІАНТ №16

1. Представлення результатів вимірів.
2. Класифікація вимірювальних приладів.
3. Логометри.

ВАРІАНТ №17

1. Погрішності вимірів. Складові погрішності виміри.
2. Термоелектричні прилади контролю температури.
3. Прилади контролю продуктів згорання палива.

ВАРІАНТ №18

1. Абсолютна і відносна погрішність вимірів

2. Прилади контролю вмісту солей у воді.
3. Перевірка суднових КВП.

ВАРІАНТ №19

1. Запис результату виміру
2. Прилади контролю вироблення моторесурсу.
3. Прилади контролю витрати в СЕУ.

ВАРІАНТ №20

1. Обчислення погрішностей виміру.
2. Прилади контролю рівня.
3. Датчики тиску.

7.4. Контрольні питання до ЗАЛКУ.

1. Предмет і завдання метрології
2. Закон України "Про метрологію і метрологічну діяльність"
3. Система метрології. Метрологічна служба.
4. Основні терміни метрології
5. Фізичні величини і одиниці
6. Еталони.
7. Виміри. Види засобів вимірів. Єдність вимірів.
8. Класифікація вимірів
9. Перевірка засобів вимірів
10. Основні характеристики засобів вимірів.
11. Діапазон виміру
12. Ціна ділення шкали і значення одиниці молодшого розряду
13. Точність вимірів
14. Характеристики, що відбивають вплив приладу на об'єкт
15. Видів і методи вимірів
16. Представлення результатів вимірів
17. Погрішності вимірів. Складові погрішності виміри
18. Абсолютна і відносна погрішність вимірів
19. Запис результату виміру
20. Обчислення погрішностей виміру
21. Контроль параметрів СЕУ.
22. Загальна характеристика вимірювальних приладів СЕУ
23. Вимір тиску. Прилади для виміру тиску
24. Манометри. Дифманометри. Тягоміри.
25. Механічні манометри прямої дії.
26. Вимір температури. Прилади для виміру температури
27. Термометри. Термоелектричні пірометри (термопари).
28. Вимір витрати. Прилади для виміру витрати
29. Витратоміри
30. Вимір рівня. Прилади для виміру рівня
31. Виміри частоти обертання і потужності СЕУ
32. Контроль потужності СЕУ. Торсиометри.
33. Вимір складу, токсичності і димності газів.
34. Газоаналізатори.
35. Прилади контролю якості робочих середовищ.
36. Термоелектричні перетворювачі.
37. Манометричні термометри.
38. Термопари.

39. Електричні прилади контролю тиску.
40. Контроль тиску в циліндрах дизелів.
41. Об'ємний метод контролю витрати.
42. Швидкісний метод контролю витрати.
43. Тахометри. Синхроскопи. Стробоскопи.
44. Закон України "Про стандартизацію"
45. Визначення і цілі стандартизації
46. Принципи стандартизації
47. Методи стандартизації
48. Види стандартів
49. Національні органи по стандартизації
50. Система якості. Управління системою якості. Стандарти серії ISO 9000.

8. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється у відповідності до Положення про організацію освітнього процесу НУ«ОМА».

Підсумковий контроль проводиться для оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

8.1. Схема та критерії оцінювання

За навчальною дисципліною оцінювання здійснюється за наступною системою оцінювання:

Оцінка (за національною шкалою) National grade	Оцінка за шкалою ВНЗ Institution grade	Рівень досягнень, % Level of achievements, %
Відмінно / Excellent	A	90–100
Добре / Good	B	80–89
	C	65–79
Задовільно / Satisfactory	D	55–64
	E	50–54
Незадовільно / Fail	FX	0–49
Зараховано / Passed	A, B, C, D, E	50–100
Незараховано / Fail	FX	0–49

Рівень досягнень визначається у відсотках опанування запланованих результатів навчання.

Оцінки «Відмінно», «Добре», «Задовільно» виставляються за підсумками екзаменів, за результатами виконання курсових і дипломних робіт (проектів); «Зараховано» виставляється за підсумками виконання певних видів навчальних робіт на практичних, семінарських або лабораторних заняттях.

Курсанти (студенти), які не з'явилися на контрольні заходи без поважних причин, вважаються такими, що одержали незадовільну оцінку (FX).

Критерії оцінювання.

Оцінка «А» (відмінно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):

- демонструє відмінні знання та виконує завдання з незначною кількістю помилок;
- без допомоги викладача знаходить джерела інформації і використовує одержані відомості відповідно до мети та завдань власної пізнавальної діяльності;
- глибоко та всебічно розкриває зміст питань, які обговорюються, аргументовано та логічно викладає матеріал, володіє культурою мови;
- показує вміння формулювати висновки та узагальнення за питаннями теми, здатність аналізувати навчальний матеріал;
- виявляє творчий підхід до виконання індивідуальних проектів і завдань;
- виконує і акуратно оформлює завдання для самостійної роботи;
- самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особисту позицію щодо них.

Оцінка «В» (добре) виставляється у разі, якщо курсант (студент):

- демонструє знання вище середнього рівня та виконує завдання з кількома помилками;
- знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх відповідно до цілей, поставлених викладачем;
- розкриває згідно з програмою дисципліни зміст питань, які обговорюються, але допускає окремі неточності;
- формулює висновки та узагальнення з окремих питань, логічно викладає свої знання;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, оцінює окремі нові факти, явища, ідеї.

Оцінка «С» (добре) виставляється у разі, якщо курсант (студент):

- демонструє знання середнього рівня та виконує завдання з кількома помилками або окремими неточностями;
- вільно розв'язує задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, добирає аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;
- розкриває згідно з програмою дисципліни зміст питань, які обговорюються, але не досить повно й аргументовано викладає матеріал;
- формулює висновки з окремих питань;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи з певною кількістю помилок;
- вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, здатний застосовувати його на практиці.

Оцінка «D» (задовільно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):

- демонструє задовільні знання та виконує завдання з певною кількістю суттєвих недоліків;
- не виявляє належної активності при обговоренні питань;
- відповідає на окремі питання;
- формулює висновки з окремих питань;
- виконує індивідуальні проекти і завдання для самостійної роботи, але не виявляє належної старанності;
- може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень.

Оцінка «E» (задовільно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):

- демонструє знання на рівні мінімальних вимог та виконує завдання зі значною кількістю суттєвих недоліків;
- відповідає на окремі питання, які обговорюються;
- виконує завдання для самостійної роботи зі значною кількістю суттєвих недоліків;
- не виявляє належної активності при обговоренні питань;

- неохайно виконує індивідуальні завдання;
- володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні.

Оцінка «FX» (незадовільно) виставляється у разі, якщо курсант (студент):

- не володіє навчальним матеріалом на рівні мінімальних вимог;
- не здатний виконати завдання у повному обсязі;
- поверхнево розкриває зміст питань, які розглядаються, будуючи відповіді на звичайному повторенні навчального матеріалу без його осмислення;
- допускає суттєві помилки під час усних та письмових відповідей;
- неохайно виконує індивідуальні завдання;
- не виявляє активності на заняттях при обговоренні питань;
- не виявляє старанності при виконанні завдань для самостійної роботи.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література.

1. Агеев В.И. Контрольно – измерительные приборы судовых энергетических установок. Справочник. – Л.: Судостроение, 1985. – 416 с.
2. Рыжков С.В. Теплотехнические измерения в судовых энергетических установках, - 264с.
3. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрология и основы измерений. Учебное пособие – К. «Знання-прес» - 2003р.
4. Сизых В.А. Судовая автоматика и контрольно-измерительные приборы. Учебник. М. Транспорт, 1979, - 232с.

Додаткова література.

5. Слесаренко В.Н., Седых В.И., Глушак Л.В. Технические измерения: Владивосток: Дальнаука, 2004, 355 с.
6. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы. М: Энергия, 1978, 696 с.
7. Мурин. Теплотехнические измерения и приборы. М.: Энергия, 1974., 320с.
8. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. М.: Логос, 2000.
9. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Карманная энциклопедия студента. М.: Логос, 2001.
10. Чистякова С.Ф. Лабораторный практикум по теплотехническим измерениям и приборам – М. «Высшая школа» - 1970г.
11. Фарзани Н.Г. Теплотехнические измерения и приборы.

10. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Допускається використання будь-яких відкритих Інтернет-ресурсів за тематикою дисципліни. Повний комплект навчальних матеріалів доступний на офіційному веб-сайті Дунайського інституту НУ «ОМА» <http://www.ifonma.com.ua>.