

СИЛЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«МЕТРОЛОГІЯ ТА ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА»

Освітній ступень	бакалавр
Галузь знань	25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону
Спеціальність	255 Озброєння та військова техніка
заклад вищої освіти	Інститут Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”
Кафедра	Корабельної енергетики та електроенергетичних систем

1. ВІДОМОСТІ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	<i>Слепцов Євген Борисович</i> , викладач кафедри корабельної енергетики та електроенергетичних систем
Профайл викладача	
E-mail:	evgen.sleptsoff@gmail.com
Сторінка курсу	
Консультації	<i>Очні консультації</i> : вівторок, 15.00 – 16.00 аудиторія 314

2. АНОТАЦІЯ

Навчальна дисципліна “Метрологія та вимірювальна техніка ” є програмою циклу фахової підготовки обов’язкової частини навчального плану. Навчальна дисципліна “ Метрологія та вимірювальна техніка ” викладається курсантам, які здобувають освіту у відповідності до 6-го рівня Національної рамки кваліфікацій / Першого циклу Рамки кваліфікацій Європейського простору вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр (*bachelor, first cycle degree*)). Вивчення матеріалу даної навчальної дисципліни сумісно з дисциплінами, які мають наукове, соціально-економічне та військово-професійне спрямування дозволяє сформувати майбутнього військово-морського спеціаліста не тільки як лідера нового типу, налаштованого на перемогу, а як технічно грамотного інженера-механіка, якій має комплексне уявлення в питаннях експлуатації корабельних (суднових) газотурбінних агрегатів та енергетичних установок корабля в цілому.

Підґрунтям для вивчення курсу “ Метрологія та вимірювальна техніка ” є знання та уміння, які отримали курсанти під час вивченні дисциплін циклів загальної та фахової підготовки, а саме: “Фізика”, “Вища математика”, “Нарисна геометрія та інженерна графіка”, “Теоретична механіка”. В свою чергу, навчальна дисципліна “ Метрологія та вимірювальна техніка ”, є підґрунтям для вивчення наступних дисциплін: “Термогідродинамічні процеси”, “Корабельні (суднові) допоміжні механізми

та системи”, “Автоматизація суднових енергетичних установок”, “Корабельні (суднові) головні енергетичні установки” .

У відповідності до вимог освітньо-професійної програми та професійного стандарту підготовки військово-морського спеціаліста навчальна дисципліна “ Метрологія та вимірвальна техніка ” викладається курсантам які навчаються за спеціалізаціями: “Корабельні енергетичні установки” та “Пошуково-рятувальні та водолазно-аварійні роботи на морі” на третьому курсі.

Основною метою навчальної дисципліни є:

✓ формування знань та вмінь, визначених освітньо-професійною програмою, за сукупністю і рівнями їх сформованості, необхідними для вирішення професійних завдань.

Даний курс є підґрунтям для подальшого саморозвитку здобувача вищої освіти у майбутній професійній кар’єрі, що відповідає однієї з загальних компетентностей за освітнім стандартом.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В Стратегії Військово-Морських Сил Збройних Сил України 2035, що була презентована в листопаді 2018 року, Командувачем ВМС, чітко підкреслено, що впровадження принципів, підходів та цінностей Європейських та Північно-Атлантичного альянсу в системі військової освіти має підготувати нове покоління висококваліфікованих, ініціативних військовослужбовців з розвинутими лідерськими якостями. Завдяки яким буде формуватися майбутній обрис Військово-Морських Сил Збройних Сил України, а саме:

сучасні, стрімкі та інноваційні ВМС, які зараз та у майбутньому спроможні захистити народ України і національні інтереси в морському і прибережному середовищі.

Реалізація цього завдання стала можлива завдяки імплементації однієї з складових методології, НАТО DOTMLPF, а саме, “лідерство і освіта (L)”, шляхом збалансованого і поетапного нарощування бойового потенціалу ВМС, що в підсумку повинно забезпечити підготовку майбутнього військово-морського офіцера-лідера, налаштованого на перемогу. Виходячи з вище сказаного, майбутній офіцер, повинен уміти не тільки розв’язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у сфері професійної діяльності та мати здатність до подальшого навчання з високим рівнем

автономності (про це говориться в опису, щодо шостого кваліфікаційного рівня Національної рамки кваліфікацій)¹.

Тому зміст навчальної дисципліни “Метрологія та вимірювальна техніка” побудований у вигляді окремих тем, які є самостійним завершеним елементом навчальної програми, тим самим забезпечується побудова змісту та структури вивчення дисципліни в логічно-структурній, науково-обґрунтованій послідовності, яка дає змогу забезпечити підготовку курсантів за структурно-логічною схемою.

Тема 1. Вступ. Основні поняття метрології.

Представляється на розгляд предмет і задачі дисципліни «Метрологія та вимірювальна техніка». Розглядається зв'язок дисципліни з загальноосвітніми, загально технічними і спеціальними дисциплінами. Висвітлюються питання розвитку суднової вимірювальної техніки та інформаційних систем. Вводяться основні поняття та розглядається роль вимірювальних приладів в експлуатації корабля. Надаються знання про види вимірювань та похибки вимірювань. Розглядаються системи одиниць, вимоги та класифікація приладів.

Тема 2. Прилади контролю температури .

Представляється на розгляд принципи та методи вимірювання температури. Розглядаються одиниці та шкали температур. Наводиться класифікація приладів для вимірювання температури, устрій та характеристики приладів контролю температури. Розглядається конструкція й основи експлуатації приладів контролю температури (термометрів розширення, манометричних термометрів, електричних термометрів, пірометрів та електричних комплексів контролю температури).

Тема 3. Прилади вимірювання тиску.

Представляється на розгляд принципи та методи вимірювання тиску. Розглядаються загальні відомості про вимірювання тиску, наводиться класифікація приладів для вимірювання тиску. Розглядається конструкція й основи експлуатації приладів контролю тиску (рідинних манометрів, дифманометрів, мембранних манометрів, барометрів та електричних комплексів контролю тиску).

¹ Кабінет міністрів України. Постанова. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій.

Джерело: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text>

Тема 4. Контроль потужності суднових двигунів.

Представляється на розгляд принципи та методи вимірювання потужності суднових двигунів. Розглядаються загальні відомості про вимірювання тиску в циліндрах головного двигуна. Класифікуються прилади контролю тиску та їх устрій (максиметри, піметри, індикатори тиску). Приводяться методи визначення потужності суднових двигунів різними способами та засобами.

Тема 5. Прилади контролю витрати і рівня рідини.

Представляється на розгляд принципи та методи контролю витрати і рівня рідини. Розглядаються загальні відомості про прилади контролю рівня рідини (гідростатичні, пневматичні, манометричні), електричні рівнеміри та їхні датчики (поплавкові, мембранні, ємнісні, ультразвукові, радіохвильові). Класифікуються прилади контролю розходу рідини (мірні баки, ротаметри, витратоміри: електромагнітні, ультразвукові, індуктивні, коріолісні).

Тема 6. Прилади контролю частоти обертань та крутного моменту .

Представляється на розгляд принципи та методи контролю частоти обертань та крутного моменту. Розглядаються загальні поняття та принципи дії приладів контролю частоти обертань. Наводиться класифікація тахометрів (механічні, часові, фрикційні, вібраційні, магнітоіндукційні, електричні, індуктивні). Приводяться методи контролю частоти обертань. Розглядаються види торсіометрів та їхніх датчиків (ємнісні, електричні, індукційні, тензометричні, фотоелектричні).

Тема 7. Прилади контролю якості робочих середовищ.

1. Представляється на розгляд принципи та методи контролю якості робочих середовищ. Розглядаються загальні поняття та принципи дії приладів контролю якості робочих середовищ. Наводиться класифікація хімічних газоаналізаторів. Приводяться методи та прилади контролю складу та вологості повітря (димоміри, психрометри).

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Організація освітнього процесу в Інституті Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія” побудована з урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності, а саме, курсанти, науково-педагогічні працівники та адміністрація вищу діють відповідно до: Положення про Інститут Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”²; Положення про організацію освітнього процесу в Інституті Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”³; Положення про оцінювання знань курсантів (слухачів) за кредитно-модульною системою в Інституті Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”⁴; Положення про індивідуальний графік навчання курсантів в Інституті Військово-Морських Сил Національного університету “Одеська морська академія”⁵ та ін.

Академічна доброчесність

Академічна доброчесність – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Порушеннями академічної доброчесності курсантами (під час виконання завдань за програмою навчальної дисципліни) вважаються: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман. З боку викладача є неприпустимим хабарництво.

За порушення академічної доброчесності курсанти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності: повторне проходження оцінювання (творче завдання (есе), контрольна робота, залік тощо);

^{2 2} <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/polozhennya-pro-instytut-vijskovo-morskyh-syl.pdf>

² <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/polozhennya-pro-organizaciyu-osvitnogo-proczesu-instytutu-vms-2.pdf>

³ <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/polozhennya-pro-organizaciyu-osvitnogo-proczesu-instytutu-vms-2.pdf>

⁴ <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/10/Положення-про-оцінювання-знань-курсантів.pdf>

⁵ <https://ivms.com.ua/wp-content/uploads/2020/07/polozhennya-pro-individualnyj-grafik-navchannya-kursantiv.pdf>

позбавлення підвищеної академічної стипендії; відрахування із закладу освіти.

5. КОНТРОЛЬ І ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

За умов кредитно-модульної технології навчання контроль успішності курсантів з навчальної дисципліни “Метрологія та вимірвальна техніка ” поділяється на поточний, самоконтроль та підсумковий контроль з навчальної дисципліни.

Поточний контроль успішності – це перевірка знань курсантів, що проводиться викладачем на поточних заняттях відповідно до розкладу та відповідно до робочої навчальної програми дисципліни. Його мета – систематична перевірка розуміння та засвоєння теоретичного навчального матеріалу, вміння використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних (творчих) завдань тощо. Застосування поточного контролю під час викладання навчальної дисципліни дозволяє отримати зворотній зв’язок з аудиторією, стимулювати навчально-пізнавальну діяльність курсантів та використовувати принципи диференціювання та індивідуальності для оцінки успішності курсантів.

Самоконтроль, має на меті, оцінку курсантами ступені засвоєння кейса (теми), заняття, шляхом проведення самооцінювання. Питання для самоконтролю наводиться у заключній частині кожного кейсу (теми).

Підсумковий контроль проводиться по закінченню курсу вивчення навчальної дисципліни та має на меті перевірити ступень засвоєння навчального матеріалу та набуття освітніх і професійних компетентностей курсантами. При цьому застосовується принцип об’єктивності оцінювання знань курсантів. Підсумковий контроль проводиться наприкінці 4-го семестру по результатам складання підсумкового тестування з навчальної дисципліни та на підставі результатів модульно-рейтингового контролю на протязі навчання.

Під час оцінювання результатів курсантів на кожному етапі контролю їх успішності, викладач, дотримується *принципу об’єктивності*, тобто кожна окрема оцінка має бути об’єктивною і відповідати істинній якості та кількості засвоєних знань і вмінь.

Розподіл балів, які отримують курсанти

Рейтингова оцінка кредитного модуля (R), з якого передбачена семестрова атестація у вигляді диференційованого заліку, формується як сума всіх рейтингових балів за відповіді на практичних заняттях ($R_{ПЗ}$), за виконання МКР ($R_{МКР}$), а також заохочувальних/штрафних балів (R_3):

$$R = R_{ПМ} + R_{МКР} \pm R_3$$

Розподіл балів кредитного модуля

Поточне оцінювання та самостійна робота		МКР	Сума
Кредитний модуль 1		30	100
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
40	30		

Рейтингова оцінка курсанта (слухача) з кредитного модуля (R), складається з балів, що він отримує за:

- виконання дванадцяти практичних завдань;
- штрафні та заохочувальні бали;

Розрахунок шкали рейтингової оцінки (в балах) кредитного модуля

Рейтинговий бал з кредитного модуля за семестр складає:

$$R_C = R_{ПЗ} + R_3 = 60 + 10 = 70 \text{ балів.}$$

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання за семестр

Робота на практичних заняттях.

Максимальна кількість балів ($R_{ПЗ}$) на всіх практичних заняттях дорівнює:

$$R_{ПЗ} = 5 \times 12 = 60 \text{ бал.}$$

Ваговий бал за одне практичне заняття дорівнює – 5:

- повне та самостійне виконання практичного завдання _____ 5;
- неповне, але самостійне виконання практичного завдання _____ 3;
- виконання практичного завдання за допомогою викладача _____ 2;
- курсант (студент) не здатний виконати практичне завдання навіть з допомогою викладача _____ 0.

Модульна контрольна робота.

Максимальна кількість балів за МКР ($R_{МКР}$) дорівнює – 30:

- правильно та повністю виконані всі завдання контрольної роботи _____ 30;
- частково виконані завдання контрольної роботи _____ 10-29;
- завдання контрольної роботи виконані з помилками _____ 1-9;
- завдання контрольної роботи не виконані _____ 0.

Штрафні та заохочувальні бали.

Сума штрафних, так і заохочувальних балів (R_3) не має перевищувати $0,1R_C$ (10 балів):

- активна участь в роботі на групових та практичних заняттях _ +1;
- виконання завдань з удосконаленням методичних та дидактичних матеріалів з дисципліни _____ +2-5;
- участь у конкурсі наукових праць інституту _____ +2-5;
- відсутність на практичному, груповому занятті без поважної причини _____ – 3.

Для визначення оцінки за шкалою ЄКТС та національною шкалою рейтингова оцінка (в балах) кредитного модуля (R) переводиться згідно з таблицею.

Значення R	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	відмінно
80 - 89	B	добре
65 - 79	C	
55 - 64	D	задовільно
50 - 54	E	
35 - 49	FX	незадовільно
1 - 34	F	

Порядок застосування рейтингової системи оцінювання

Рейтингова система оцінювання успішності з навчальної дисципліни доводиться курсантам (слухачам, студентам) на першому занятті.

Рейтинговий бал (сума балів) з кредитного модуля, яку курсант (слухач, студент) набрав протягом семестру (R_C) доводиться до курсанта (слухача, студента) на останньому занятті. На передодні заліку викладач виставляє її у відомість обліку успішності.

Після оцінювання курсанта (студента) за результатами відповідей назаліку, викладач визначає рейтинговий бал (R_E).

Рейтингова оцінка (в балах) кредитного модуля (R) визначається як сума рейтингового балу з кредитного модуля, яку курсант (слухач, студент) набрав протягом семестру (R_C) та рейтингового балу за результатами відповідей на заліку (R_E).

Для визначення оцінки за шкалою ЄКТС та національною шкалою рейтингова оцінка (в балах) кредитного модуля (R) переводиться згідно з таблицею. Отримані результати вносить до відомості обліку успішності.

Перескладання екзамену проводиться за окремим розкладом.

Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни охоплює: підручники та посібники, зазначені у списку літератури, нормативні документи та інтернет-ресурси (відображаються у додатковому матеріалі, що розміщений на *Google disk* чи *Google Calendar* викладача).

Рекомендована література

Основна (базова)

1. Царьов Л.Н., Логішев И.В., Демидова Н.П. Метрологія і теплотехнічні вимірювання – Одеса, НУ “ОМА”, 2015. – 136 арк.
2. Агеев Р.Н. Контрольно-измерительные приборы судовых энергетических установок. Справочник. - Ленинград: «Судостроение». -1985.
3. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія и основы измерений. Учебное пособие. - «Знання-прес». - 2003.

Допоміжна

1. Электрические измерения неэлектрических величин. /Под редакцией П.В. Новицкого/. - Ленинград: - Энергия. - 1975.
2. Чистяков С.В. Лабораторный практикум по теплотехническим измерениям и приборам. - М.: «Высшая школа». - 1970.
3. Чистяков С.В., Радун Д.В. Теплотехнические измерения и приборы. -М.: «Высшая школа». -1972.
4. Семенов С.П., Горелейченко А.Б. и др. Судовые электроизмерительные приборы и информационные системы. - М.: «Транспорт». - 1982.

Керівні документи

1. Наказ МО України № 415 від 25.11.03 Положення про корабельну службу у Військово-Морських Силах Збройних Сил України.
2. Наказ Заступника МО – Командувача ВМС України від № 378 14.09.98 «Інструкція про підтримання технічної готовності кораблів ВМС України».
3. Наказ МО України № 149 від 13.04.98 «Правила безпечної експлуатації ємкостей, що працюють під тиском, водолазних і медичних барокамер спеціального і військового призначення».
4. Наказ Головнокомандувача Військово-Морських Сил Збройних Сил України № 154 від 15.04.04 Правила електромеханічної підготовки надводних кораблів (ПЕМП НК -2004).

12. Інформаційні ресурси

1. nuoma.edu.ua
2. <https://www.twirpx.com/file/2854463/>