

ПЕРЕДМОВА

Засвоєння широкого кола питань, що стосуються метрології, стандартизації, взаємозамінності та технічних вимірювань, становить основу підготовки сучасного інженерно-технічного працівника суднової галузі.

Розвиток науки і промисловості стимулював розвиток вимірювальної техніки, а удосконалення вимірювальної техніки, у свою чергу, активно впливало на розвиток багатьох галузей науки і техніки.

Жодне наукове дослідження чи процес виробництва не може обійтися без вимірювань, без вимірювальної інформації. Ні в кого немає сумніву відносно того, що без розвитку методів і засобів вимірювання прогрес у науці і техніці неможливий.

Впровадження нових технологій ґрунтується на нових засобах вимірювань, принципи роботи яких розроблені з урахуванням останніх наукових досягнень і відкриттів. Розвиток сучасного наукового експерименту при дослідженні космосу, елементарних частинок матерії, складних технологічних процесів і об'єктів залежить від своєчасного і якісного збору вимірювальної інформації, від необхідного рівня і випереджаючого розвитку засобів вимірювання.

Для забезпечення науково-технічного прогресу метрологія повинна випереджати у своєму розвитку інші галузі науки, бо для кожної з них точні вимірювання і достовірні інформація є основоположними.

Великий вклад у становлення сучасної метрології як науки про вимірювання внесли вітчизняні вчені: Б.С. Якобі, В.Я. Струве, А.Я. Купфер, В.С. Глухов, Д.І. Менделєєв, Н.Г. Єгоров, Л.В. Залуцький, Л.І. Кременчуцький, Б.І. Руденко, І.П. Глибін та ін.

Відповідно до кваліфікаційної характеристики інженерно-технічний працівник будь якої галузі повинен: вміти користуватися засобами вимірювань, виконувати їх налагодження.

Курс "Метрологія, стандартизація, системи якості" є необхідною умовою забезпечення якості проектування, виробництва, експлуатації і ремонту механізмів суден, базою для вивчення таких спеціальних дисциплін: "Технологія суднового машинобудування", "Технологія судноремонту", "Суднові двигуни внутрішнього згоряння та їх експлуатація", "Суднові турбінні установки та їх експлуатація" "Суднові допоміжні механізми і системи та їх експлуатація" та ін. Крім того, допоможе в визначенні рівня знань, розумінь, вмінь та навичок згідно з стандартом Кодексу підготовки та дипломування моряків і несення вахти.

Навчальний посібник підготовлено відповідно до навчальної програми дисципліни «Метрологія, стандартизація, системи якості», яка викладається в Одеському національному морському університеті.

Навчальний посібник частково доповнює та посилює практичну спрямованість навчального посібника «Метрологія, стандартизація та управління якістю» (Л.П. Клименко, Л.В. Пізінцалі, Н.І. Александровська, В.Д. Євдокимов. – Миколаїв, 2011. – 244 с. – ISBN 978-906-336-210-6) та містить описи лабораторних та практичних занять які орієнтовані на активну пізнавальну діяльність, самостійну творчу працю та вміння розв'язувати задачі. Після теоретичного матеріалу обов'язково наводяться завдання для проведення лабораторних або практичних занять. Для кожної лабораторної роботи наведено теоретичні відомості, зміст та порядок виконання роботи, а також форми звітів в журналі лабораторних робіт. Крім того, наведено матеріали довідкового характеру, як для лабораторних робіт так і для проведення практичних занять, що дозволяє виконувати завдання не звертаючись до інших джерел.

Навчальний посібник складається з двох розділів, та відповідає вимогам програми дисципліни. У першому розділі "Технічні вимірювання. Практикум" викладені основи технічних вимірювань, методи вимірювань, наводяться засоби вимірювань гладких циліндричних деталей, типових з'єднань, похибки вимірювань та зміст і порядок виконання лабораторних і практичних занять.

Об'єм більшості лабораторних занять розраховано таким чином, що на їх виконання потрібно дві навчальні години.

Лабораторні заняття, опис яких дано в посібнику допоможуть студентам глибше вивчити методику вимірювань, вимірювальні прилади, які використовуються для контролю якості деталей при їх виготовленні, експлуатації та ремонті, а також отримати навички в постановці та виконанні лабораторних досліджень. Теоретичний матеріал збагачено ілюстраціями, які захоплюють студента, викликають інтерес до предмета, що сприяє розвитку ініціативи, творчості, розвитку індивідуальних здібностей тощо. Оформлення результатів лабораторних даних виконується в журналі звітів до лабораторних занять, наведених у додатках. Теоретичні основи до практичних занять допоможуть отримати навички при рішенні спрямованих задач за матеріалом розділу.

У другий розділ "Допуски і посадки. Контроль шорсткості, відхилень форми та розташування поверхонь. Практикум " увійшли теоретичні основи для проведення лабораторних і практичних занять, приклади задач з визначення розмірів деталей, допусків та посадок гладких циліндричних сполучень, задачі з визначення шорсткості поверхні, відхилень форми та розташування поверхонь, задачі з розрахунку розмірних ланцюгів, завдання до лабораторних занять та форми звітів.

Навчальний посібник може бути корисним для викладачів, студентів технічних навчальних закладів.

Автори висловлюють подяку рецензентам за цінні зауваження і рекомендації, що враховані під час доопрацювання навчального посібника, та багато в чому сприяли поліпшенню рукопису.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
------------------------	---

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

ГЛАВА 1. ОСНОВИ ТЕХНІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ	6
1.1. Основні поняття про вимірювання	6
1.2. Види вимірювань	7
1.3. Методи вимірювань	11
1.4. Класифікація засобів вимірювальної техніки	15
1.5. Метрологічні показники засобів вимірювання	18
1.6. Похибки вимірювання	19
<i>Контрольні питання</i>	24

ГЛАВА 2. УНІВЕРСАЛЬНІ ЗАСОБИ ВИМІРЮВАНЬ	25
2.1. Штангенінструменти	25
2.1.1. Штангенциркуль	25
2.1.2. Штангенглибиномір і штангенрейсмус	30
2.1.3. Схема вимірювання та відхилення	32
<i>Лабораторне заняття</i>	34
<i>Контрольні питання</i>	36
2.2. Мікрометричні інструменти	36
2.2.1. Мікрометр	36
<i>Лабораторне заняття</i>	43
<i>Контрольні питання</i>	45
2.2.2. Мікрометричний нутромір (штихмас)	45
<i>Лабораторне заняття</i>	52
<i>Контрольні питання</i>	52
2.2.3. Мікрометричний глибиномір	53
<i>Лабораторне заняття</i>	56
<i>Контрольні питання</i>	57
2.2.4. Мікрометричний різьбомір	57
<i>Лабораторне заняття</i>	70

<i>Контрольні питання</i>	72
2.3. Калібри	72
<i>Контрольні питання</i>	76
2.4. Засоби вимірювання кутів і конусів	76
2.4.1. Кутові міри і косинці	77
2.4.2. Універсальний кутомір	79
<i>Лабораторне заняття</i>	85
<i>Контрольні питання</i>	87
2.4.3. Синусна лінійка	87
<i>Лабораторне заняття</i>	92
<i>Контрольні питання</i>	92
2.5. Індикаторні прилади	93
2.5.1. Індикатор годинного типу	93
<i>Лабораторне заняття</i>	99
<i>Контрольні питання</i>	100
2.5.2. Індикаторний нутромір	100
<i>Лабораторне заняття</i>	107
<i>Контрольні питання</i>	109
2.6. Плоскопаралельні кінцеві міри довжини	109
<i>Лабораторне заняття</i>	117
<i>Практичне заняття</i>	118
<i>Контрольні питання</i>	119
2.7. Мініметр	120
<i>Лабораторне заняття</i>	125
<i>Контрольні питання</i>	125

РОЗДІЛ II. ДОПУСКИ І ПОСАДКИ. КОНТРОЛЬ ШОРСТКОСТІ, ВІДХИЛЕНЬ ФОРМИ ТА РОЗТАШУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ

ГЛАВА 3. ДОПУСКИ І ПОСАДКИ	126
3.1. Основні положення Єдиної системи допусків і посадок (ЄСДП)..	126
3.2. Квалітети та посадки	133
3.3. Система отвору та система вала	138
3.4. Позначення допусків і посадок на кресленнях	140

<i>Практичні заняття</i>	142
<i>Практичне заняття</i>	160
<i>Практичне заняття</i>	169
<i>Лабораторне заняття</i>	177
<i>Контрольні питання</i>	181
ГЛАВА 4. ШОРСТКІСТЬ ПОВЕРХОНЬ	182
4.1. Параметри шорсткості	182
4.3. Позначення параметрів шорсткості за ГОСТ 2. 309 -73 та з урахуванням змін № 3 до ГОСТ 2.309-73 від 2005-07-01	200
<i>Лабораторне заняття</i>	211
<i>Контрольні питання</i>	211
ГЛАВА 5. ДОПУСКИ ФОРМИ І РОЗТАШУВАННЯ ПОВЕРХОНЬ	212
5.1. Класифікація відхилень та допусків форми і розташування поверхонь.....	212
5.2. Відхилення та допуски форми	214
5.3. Відхилення та допуски розташування поверхонь	218
5.4. Сумарні допуски форми та розташування поверхонь	222
5.5. Позначення на кресленнях відхилень форми і розташування поверхонь.....	223
<i>Контрольні питання</i>	229
ГЛАВА 6. РОЗМІРНІ ЛАНЦЮГИ	230
6.1. Теоретична частина	230
6.2. Розрахунок розмірних ланцюгів на максимум – мінімум	231
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЗЧИК	235
ДОДАТКИ	237
ЛІТЕРАТУРА	256