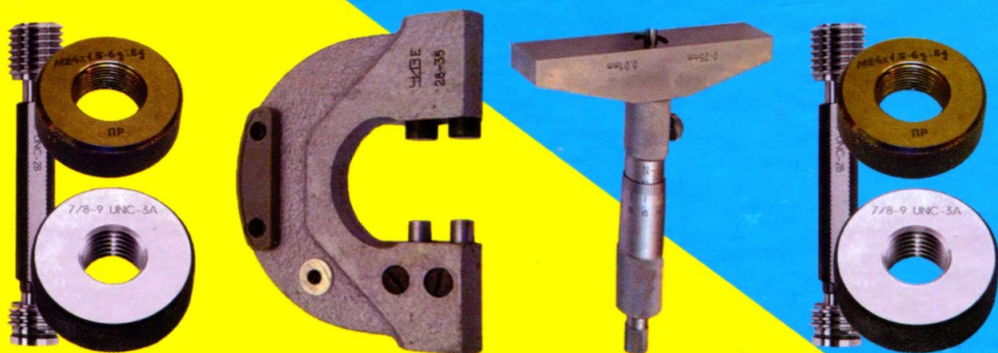


621.753.3

B40

ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ПІДРУЧНИК



**ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ
ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ
ПІДРУЧНИК**

УДК 621:62-182.8(075.8)

В-11

Рекомендовано до друку вченою радою Миколаївського національного аграрного університету, протокол № 4 від 29. 11 .2016 р.

Авторський колектив:

- Г. О. Іванов - кандидат технічних наук, професор;
В. С. Шебанін - доктор технічних наук, професор;
Д. В. Бабенко - кандидат технічних наук, професор;
П. М. Полянський - кандидат економічних наук, доцент.

Рецензенти:

- В. С. Ловейкін - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри конструювання машин Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ;
Л. Й. Івченко - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри металорізальних верстатів та інструментів Запорізького національного технічного університету;
В. І. Гавриш - кандидат технічних наук, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу Миколаївського національного аграрного університету.

Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.

- В-11 Лабораторний практикум : підручник для студ. вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський ; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 192 с.
ISBN 978-617-7149-21-6.

Лабораторний практикум з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» має на меті ознайомлення студентів з методами вимірювання і оцінки точності деталей різного призначення, експлуатаційними і метрологічними характеристиками найбільш широко поширених вимірювальних приладів, а також придбання практичних навиків роботи з нормативною документацією єдиної системи допусків і посадок (ЄСДП).

УДК 621.62-182.8(075.8)

ISBN 978-617-7149-21-6

© Іванов Г. О., Шебанін В. С.,
Бабенко Д. В. та ін.
© Миколаївський НАУ, 2016

ЗМІСТ

ЗМІСТ.....	3
ПЕРЕДМОВА.....	6
ВСТУП.....	7
1. ІСТОРИЧНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ МЕТРОЛОГІЇ.....	9
2. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ.....	11
2.1. Будова та експлуатація штангенінструментів.....	11
2.2. Будова та експлуатація мікрометричних інструментів	16
2.3. Вимірювання радіального і торцевого биття за допомогою індикатора годинникового типу.....	21
2.4. Будова та експлуатація кутомірів.....	24
2.5. Будова та експлуатація індикаторних нутромірів.....	26
2.6. Вимірювальні головки.....	29
2.7. Будова та експлуатація оптиметрів.....	34
2.8. Мікроскоп подвійний МІС-11.....	40
2.9. Вимірювання та контроль параметрів нарізі.....	48
2.9.1. Вимірювання елементів нарізі на інструментальному мікроскопі.....	48
2.10. Вимірювання і контроль параметрів зубчастих коліс.....	58
2.10.1. Вимірювання зсуву вихідного контуру циліндричного зубчастого колеса.....	58
2.10.2. Контроль товщини зуба циліндричного зубчастого колеса по постійній хорді.....	63
2.10.3. Вимірювання відхилення кроку зачеплення циліндричного зубчастого колеса.....	68
2.10.4. Вимірювання довжини загальної нормалі циліндричного зубчастого колеса.....	72
2.10.5. Прилади для вимірювання елементів зубчастих коліс	75
2.10.5.1. Основні прилади для поелементного контролю зубчастих коліс.....	77
2.10.5.2. Прилади для контролю радіального биття зубчатого вінця.....	78
2.11. Перевірка мікрометра.....	82
2.12. Вимірювання деталей методом безпосередньої оцінки.....	89
2.13. Вимірювання та визначення відхилів форми поверхонь деталей автомобільних і тракторних двигунів.....	93
2.13.1. Гільзи циліндрів.....	93
2.13.2. Поршні.....	97
2.13.3. Колінчасті вали.....	100
2.13.4. Вимірювання та визначення відхилів форм поверхонь поршневих пальців.....	103

2.13.4.1. Мініметр.....	103
2.13.4.2. Важільною скобою та сортування їх на розмірні групи.....	107
2.13.4.3. Поршневих пальців (плунжерів) важільним мікрометром.....	110
2.14. Вимірювання лінійних розмірів на оптиметрах.....	114
2.14.1. Горизонтальний оптиметр ІКГ.....	116
2.14.1.1. Пристрій горизонтального оптиметра.....	116
2.14.2. Вертикальний оптиметр ІКВ.....	118
2.14.2.1. Пристрій вертикального оптиметра ІКВ.....	118
2.15. Вимірювання лінійних розмірів і кутів на інструментальних мікроскопах.....	119
2.15.1. Опис і характеристики приладу ММІ-2.....	120
2.15.1.1. Порядок вимірювань.....	124
2.15.2. Великий інструментальний мікроскоп моделі БМІ.....	125
2.16. Засоби і способи вимірювання шорсткості поверхонь.....	141
2.16.1. Основні відомості.....	141
2.16.1.1. Шорсткість поверхні.....	141
2.16.1.2. Параметри шорсткості, пов'язані з висотними властивостями нерівностей.....	143
2.16.1.3. Параметри шорсткості, пов'язані з властивостями нерівностей в напрямку довжини профілю.....	143
2.16.1.4. Параметри шорсткості, пов'язані з формою нерівностей профілю.....	144
2.16.1.5. Вибір параметрів шорсткості і їх числових значень.....	144
2.16.2. Методи і засоби вимірювання шорсткості.....	146
2.16.2.1. Візуальний метод контролю.....	146
2.16.2.2. Безконтактний метод контролю за допомогою оптичних приладів.....	147
2.16.2.3. Контактний метод контролю.....	150
2.16.3. Порядок проведення вимірювань на профілографо-профілометрі моделі 201.....	154
2.16.4. Методика обробки профілограми шорсткості поверхні.....	155
2.17. Контроль допустимих відхилів форми і розташування поверхонь деталей.....	160
2.17.1. Основні відомості.....	160
3. ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ ЛАБОРАТОРІЇ ВЗАЄМОЗАМІННОСТІ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА ТЕХНІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ.....	165

Список використаної літератури.....	176
Перелік стандартів, на які даються посилання в тексті підручника.....	177
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	179
Додатки.....	181
Додаток А. Одиниці вимірювань.....	181
Додаток Б. Приклади позначення шорсткості поверхонь на креслениках.....	184
Додаток Г. Перелік засобів вимірювання для комплектування робочих місць.....	189