

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

**Кафедра ливарного виробництва чорних і кольорових металів**

**„ЗАТВЕРДЖУЮ“**

Декан інженерно-фізичного  
факультету

\_\_\_\_\_ П.І. Лобода  
23 червня 2011 р.

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ  
«ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ І ОБРОБЛЕННЯ  
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ»**

**для підготовки бакалаврів  
за напрямком 6.050402 – Ливарне виробництво**

Ухвалено методичною  
комісією факультету

Протокол № \_\_\_\_\_

від \_\_\_\_\_ 2011 р.

Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ Л.М.Сиропоршнев

Програму рекомендовано  
кафедрою ливарного  
виробництва чорних і  
кольорових металів

Протокол № 10  
від червня 2011 р.

Завідувач кафедри:

\_\_\_\_\_ В.Г. Могилатенко

## 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Сучасний стан технічного прогресу характеризується підвищенням складності машин та механізмів, значними вимогами до їх якості та надійності. У цих умовах першорядне значення має забезпечення якості продукції на всіх етапах її виготовлення – при проектуванні, виготовленні деталей, вузлів та агрегатів, їх складанні та експлуатації.

Вирішення цієї проблеми неможливе без комплексної стандартизації, забезпечення високої достовірності вимірювань, контролю якості продукції.

Дисципліна відноситься до циклу професійно-орієнтованих. Вивчення її базується на отриманих студентами знаннях з математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, фізики, електротехніки тощо.

Викладання дисципліни побудовано таким чином, що подальший матеріал може бути засвоєний студентом тільки після пророблення попереднього, а тому успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної роботи студента з матеріалом лекцій, практичних занять та рекомендованою літературою.

Накопиченню знань та умінь сприяє самостійна підготовка студентів та їхня активна робота на практичних заняттях. Темі практичних занять і методика їх проведення сформульовані так, що у результаті виконання завдань студент має можливість засвоїти правила і порядок оброблення експериментальних даних, чітко означити для себе основні метрологічні характеристики приладів і систем вимірювання, здобуває навичок оброблення і представлення експериментальних даних власних лабораторних досліджень, проведених з інших навчальних дисциплін.

Метою дисципліни є вивчення методичних основ стандартизації, методів вимірювань та правил оброблення експериментальних результатів, представлення результатів вимірювань, методів та організації контролю якості на виробництві.

Завдання вивчення дисципліни:

- спираючись на постійний контроль засобів вимірювань на відповідність установленим нормам точності проаналізувати причини порушень технологічного процесу та запобігти перевитратам сировини і енергії, пов'язаним із станом контрольно-вимірювальних приладів (ПФ.Д 2.05 ПР.О 2.05.03);
- здійснити контрольні вимірювання витрат сировини, матеріалів, електроенергії та палива, параметрів технологічних процесів (ПФ.С. 4.02 ПП.Р 4.02.01);
- спираючись на державні стандарти, технічні умови і нормативні документи з використанням необхідних засобів і відомих процедур визначити види браку проміжної і готової продукції (ПФ.С. 4.02 ПП.О 4.02.03);
- використовуючи відомі правила метрології оцінити основні похибки вимірювань обраних методик та приладів (ПФ.Д 5.02 ЗП.Н 5.02.01);

- використовуючи методики статистичних розрахунків, виконати первинну обробку результатів експериментів: визначення середнього, дисперсії, грубих помилок, тощо (ПФ.Д 5.02 ЗП.Н 5.02.02);
- використовуючи відомі математичні і графічні методи, виконати вторинну обробку експериментальних даних: визначити похідні, представити дані у табличній, графічній формі і т. і. (ПФ.Д 5.02 ЗП.Н 5.02.03);

Розподіл навчального часу за видами занять наведено у таблиці.

Форма навчання	Семестр	Разом кред/год	Розподіл навчального часу за видами занять						Семестрова атестація
			лекції	практ.	семін.	лаб. роб.	комп. практ.	СРС	
Денна	5	2/72	27	18	–	–	–	27	–
	6	1,5/54	9	9	–	–	–	36	екзамен
Заочна	6	3/108	6	6	–	–	–	96	залік

## 2 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

### Розділ 1. Похибки вимірювань

Предмет, завдання та основні поняття метрології. Класифікація та основні характеристики вимірювань. Систематичні похибки вимірювань. Внесення поправок в результат вимірювань. Випадкові похибки вимірювань. Перевірка нормальності розподілу результатів вимірювань.

### Розділ 2. Засоби вимірювань

Різновиди засобів вимірювань. Зразкові та робочі засоби вимірювань. Класи точності засобів вимірювань. Перевірка засобів вимірювань. Державні випробування засобів вимірювань.

### Розділ 3. Оброблення експериментальних даних

Оброблення експериментальних даних при обмеженому числі спостережень. Відхилення результатів вимірів від середнього арифметичного. Відхилення середнього арифметичного від істинного значення. Довірчий інтервал результатів спостережень. Оброблення результатів спостережень, які містять грубі промахи. Оброблення результатів нерівноточних спостережень. Округлення результатів вимірювань. Оброблення результатів посередніх (непрямих) вимірювань. Представлення результатів.

Побудова графічних залежностей. Лінійне апроксимування функцій. Апроксимування для нелінійних функцій. Побудова графіків з указанням довірчих інтервалів.

#### Розділ 4. Системи одиниць вимірювань

Одиниці фізичних величин. Системи одиниць вимірювань фізичних величин. Основні та похідні одиниці системи СІ. Еталони фізичних величин. Позасистемні одиниці вимірювання фізичних величин. Додаткові одиниці вимірювання. Кратні та дольні одиниці. Методи вимірювання.

#### Розділ 5. Стандартизація і сертифікація

Цілі та задачі стандартизації. Методи стандартизації. Категорії стандартів. Об'єкти стандартизації. Державна система стандартизації. Єдина система конструкторської документації. Єдина система технічної документації. Система інформаційно-бібліографічної документації. Державна система забезпечення єдності вимірів. Інші системи стандартів.

Стандартизація термінології ливарного виробництва. Стандартизація устаткування та продукції ливарного виробництва. Стандартизація методів контролю. Система сертифікації продукції УкрСЕПРО. Атестація виробництва. Послідовність проведення атестації продукції. Проведення сертифікації продукції. Системи управління якістю.

### **3 ПРИБЛИЗНА ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

Основною метою цих занять є поглиблення і закріплення знань, отриманих в процесі теоретичної підготовки (прослуховування курсу лекцій), а також набуття практичних навичок з оброблення результатів експериментальних даних та їх представлення, що є необхідним при виконанні у подальшому науково-дослідницьких робіт. Нижче наведений загальний зміст практичних занять.

1. Визначення похибок вимірювання.
2. Засоби вимірювання.
3. Оброблення результатів прямих спостережень.
4. Оброблення результатів нервіноточних спостережень.
5. Оброблення результатів непрямих вимірювань.
6. Побудова лінійних залежностей за експериментальними даними.
7. Побудова нелінійних залежностей за експериментальними даними.
8. Основні, додаткові, кратні і дольні одиниці системи СІ.
9. Технічні вимірювання в лабораторних дослідженнях процесів ливарного виробництва.
10. Правила оформлення технічних документів.
11. Правила подання графічного матеріалу (залежностей, таблиць, рисунків) у технічній документації.
12. Правила оформлення креслень, специфікацій, додатків, посилань на літературні джерела згідно системи стандартів інформаційно-бібліографічної документації.

## **4 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Оскільки літератури з даної дисципліни досить мало, необхідно більш продуктивніше використовувати аудиторні (лекційні та практичні) заняття. Забезпечення наочності навчальних занять виконується за допомогою роздавального матеріалу, що має статистичний довідковий характер, та розгляду типових прикладів і задач з оброблення експериментальних даних. На практичних заняттях студенти отримують домашні розрахункові завдання за темою даного заняття.

## **5 КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ**

З метою перевірки засвоєння основного матеріалу, передбаченого навчальною програмою дисципліни, передбачається виконання модульної контрольної роботи. Вона поділена на два розділи: перший виконується за матеріалами розділів 1,2 і 3 навчальної дисципліни, другий – за розділами 4 і 5. Контрольна робота проводиться за рахунок часу практичних занять (двічі по 1 годині). Перелік питань до контрольної роботи наведений в додатку до робочої навчальної програми.

## **6 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

Навчальна програма дисципліни розроблена для студентів денної та заочної форми навчання напряму підготовки 6.050402 Ливарне виробництво.

## **7 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ**

### **Основна**

1. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. – М.: Издательство стандартов, 1995. – 335 с.
2. Тюрин Н.И. Введение в метрологию. – М.: Издательство стандартов, 1993. – 304 с.
3. Таньигин В.А. Основы стандартизации и управление качеством. – М.: Издательство стандартов, 1984. – 208 с.
4. Купреков Е.М. Стандартизация и качество промышленной продукции. – М.: Высшая школа, 1991. – 304 с.
5. Дробязко В.Н., Дорошенко С.П., Пиковский В.С. Стандартизация в литейном производстве. – К.: КПИ, 1990. – 59 с.

## Додаткова

6. Рябчій В.А., Рябчій В.В. Теорія похибок вимірювань: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: НГУ, 2006. – 166 с.
7. Федоров Г.Є., Ямшинський М.М., Фесенко А.М., Фесенко М.А. Контроль якості продукції в машинобудуванні: Навч. посібник. – Краматорськ: ДДМА, 2008. – 332 с.

Навчальна програма складена на основі освітньо-професійної програми за напрямом підготовки 6.050402 – Ливарне виробництво.

Розробив програму  
доцент, канд. техн. наук

Лютий Р.В.