

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**А.І. Кузнецов, М.В.Чернявська**

**Програма навчальної дисципліни та  
робоча програма навчальної дисципліни  
"ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА  
ЕЛЕКТРОВІМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА"**

(для студентів 3 курсу ФПО та ЗН  
напряму підготовки 0922 електромеханіка  
спеціальності

- 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів",
- 6.092200 "Електричний транспорт",
- 6.092200 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод")

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни "ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА" (для студентів 3 курсу ФПО та ЗН напрямку підготовки 0922 електромеханіка спеціальності 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 6.092200 "Електричний транспорт", 6.092200 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод") / Укл.: Кузнецов А.І., Чернявська М.В.. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 19 с.

Укладачі: А.І.Кузнецов,  
М.В. Чернявська

Рецензент: доцент кафедри ІСТвМГ,  
кандидат технічних наук В.М. Охріменко

Затверджено на засіданні кафедри "Інформаційні системи і технології в міському господарстві", протокол № 58 від 27.08.2009 р.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1.1 Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни .....	5
1.3 Освітньо-кваліфікаційні вимоги .....	6
1.4 Рекомендована основна навчальна література.....	6
1.5 Анотація програми навчальної дисципліни.....	6
2 РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	8
2.1 Структура навчальної дисципліни.....	8
2.2 Тематичний план навчальної дисципліни.....	9
2.3 Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	11
2.4 Індивідуальні завдання: .....	13
2.5 Розподіл часу самостійної навчальної роботи студента .....	13
2.6 Засоби контролю та структура залікового кредиту .....	13
2.7 Методи та критерії оцінювання знань.....	14
2.8 Інформаційно-методичне забезпечення.....	18

## ВСТУП

Дисципліна "Основи метрології та електровимірювальна техніка" має дати студентам основи знань, необхідних для вирішення виробничих завдань, пов'язаних з вибором засобів і методів вимірів електричних, магнітних та неелектричних величин, а також для вивчення інших дисциплін спеціальності.

Завданням дисципліни є навчання студентів принципам дії, властивостям, характеристикам розповсюджених засобів вимірів електричних величин; вміння вибрати засоби і методи вимірів, виконувати виміри і оцінювати їхні похибки.

За таких умов важливого значення набуває вивчення цього курсу, щоб кваліфіковано вирішувати питання експлуатації та проектування електричних систем. Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни "Основи метрології та електровимірювальна техніка".

Дисципліна "Основи метрології та електровимірювальна техніка" є нормативною дисципліною для підготовки спеціалістів за спеціальностями 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 6.092200 "Електричний транспорт", 6.092200 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод"

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні опанувати знання і навички стосовно процесів та методів розрахунків електричних схем.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра напряму 0922 електромеханіка спеціальностей 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 2005 р.; 6.092200 "Електричний транспорт", 2005 р., 6.092200 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод", 2005 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра напряму 0922 електромеханіка спеціальностей 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 2005 р.; 6.092200 "Електричний транспорт", 2005 р., 6.092200 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод", 2005 р.

СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалавра напряму 0922 електромеханіка спеціальностей 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 2006 р.; 6.092200 "Електричний транспорт", 2006 р., 6.092200 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод", 2006 р.

Програми ухвалено кафедрою "Інформаційні системи і технології в міському господарстві", протокол № 58 від 27.08.2009 р. та Вченою радою факультету Післядипломної освіти та заочного навчання (протокол № 1 від 4 вересня 2009 р.).

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

**1.1.1 Мета:** дати студентам основи знань необхідних для вирішення виробничих завдань пов'язаних з вибором засобів і методів вимірів електричних, магнітних та неелектричних величин, а також для вивчення інших дисциплін спеціальності.

**Завдання:** навчити студентів знати принцип дії, властивості, характеристики розповсюджених засобів вимірів електричних величин; вміти вибирати засоби і методи вимірів, виконувати виміри і оцінювати їхні похибки.

**1.1.2 Предмет вивчення дисципліни:** принципи роботи електромеханічних, цифрових та електронних вимірювальних приладів, їх застосування при проведенні електротехнічних вимірів та обробка результатів вимірів.

1.1.3 Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки бакалавра

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни	Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну
Фізика Вища математика Теоретичні основи електротехніки	Вимірювальні інформаційні системи Електричні апарати Електричні системи електропостачання

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

**Модуль 1** Основи метрології та електровимірювальна техніка (3,0 кредити/108 годин)

Змістові модулі( ЗМ)

ЗМ1.1 Основи метрології

1. Загальні відомості в метрології
2. Міри основних електричних величин
3. Класифікація похибок і класи точності засобів вимірювань

ЗМ 1.2 Електровимірювальна техніка.

1. Перетворювачі напруги та струму
2. Вимірювальні прилади
3. Виміри електричних, магнітних та неелектричних величин

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Типові задачі діяльності, у яких використовуються вміння та знання	Виробничі та соціальні функції, до яких відносяться типові задачі діяльності
Вміти: вибрати засоби та методи вимірів електричних, магнітних та неелектричних величин	Проектувальна та виконавська	Виробнича
Вміти: виконувати електричні виміри та оцінювати їх похибки	Проектувальна та виконавська	Виробнича
Знати: основи метрології	Проектувальна та виконавська	Виробнича
Знати: принцип дії, властивості, характеристики розповсюджених засобів вимірів електричних, магнітних та неелектричних величин	Проектувальна та виконавська	Виробнича

### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Метрологія та вимірювальна техніка / За ред. проф. Є. Поліщука. – Львів, 2003.
2. Електричні виміри і електровимірювальні прилади / В.І. Котур, М.Н.Скотська, Н.Н. Храмова. – К.: Енергоіздат, 1986
3. Основы метрологии и электрические измерения. Под ред. Душина Е.М. – Л.: Энергоиздат, 1987.
4. Основы метрології і електровимірювальна техніка. М.Л. Глебова, А.І. Кузнецов, М.В. Чернявська. – Х.: ХНАМГ – 2006.

### 1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

#### ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ ТА ЕЛЕКТРОВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА

**Мета:** дати студентам основи знань необхідних для вирішення виробничих завдань пов'язаних з вибором засобів і методів вимірів електричних, магнітних та неелектричних величин, а також для вивчення інших дисциплін спеціальності

**Предмет вивчення дисципліни:** принципи роботи електромеханічних, цифрових та електронних вимірювальних приладів, їх застосування при проведенні електротехнічних вимірів та обробка результатів вимірів.

## **Зміст:**

**Модуль 1** Основи метрології та електровимірювальна техніка

Змістові модулі(ЗМ):

ЗМ1.1 Основи метрології

ЗМ 1.2 Електровимірювальна техніка.

## **Annotation of the program of educational discipline**

### **BASES OF METROLOGII AND ELEKTRIC MEASURING TECHNIQUE**

Purpose of discipline of «Basis of metrology and electric measuring technique» of date to the students of basis knowledge's of necessary for the decision production tasks of related to the choice facilities and methods of measuring of electric, magnetic and unelectric sizes, and also for the study of other disciplines of specialty.

By the article of study in discipline there are principles works of electro mechanics, digital and electronic measuring devices, them application during conducting of the electrical engineering measuring is that treatment of results of measuring.

**Module 1** The bases of metrology are that electric measuring technique

Semantic modules(SM):

SM 1.1 Bases of metrology

SM 1.2 Electric measuring technique

## **Аннотация программы учебной дисциплины**

### **ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

**Цель:** дать студентам основы знаний необходимых для решения производственных заданий связанных с выбором средств и методов измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин, а также для изучения других дисциплин специальности.

**Предмет изучения дисциплины:** принципы работы электромеханических, цифровых и электронных измерительных приборов их использование при проведении электротехнических измерений и обработке результатов измерений.

**Модуль1** Основы метрологии и электроизмерительная техника

Смысловой модуль(СМ):

СМ 1.1 Основы метрологии

СМ 1.2 Электроизмерительная техника.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Структура навчальної дисципліни

Заочна форма навчання

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<b>Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3</b> <b>Модулів – 1</b> <b>Змістових модулів – 2</b> <b>Загальна кількість годин – 108</b>	<b>Напрямок</b> 0922 Електромеханіка <b>Спеціальності:</b> 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 6.092200 "Електричний транспорт", 6.092200 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод" <b>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</b> Бакалавр	<b>Нормативна</b> <b>Рік підготовки: 3-й</b> <b>Семестри: 5-й</b> <b>Лекції – 6 год.</b> <b>Практичні – 2 год.</b> <b>Лабораторні роботи – 2 год</b> <b>Самостійна робота – 98 год.</b> в тому числі: <b>контрольна робота – 15 год.</b> <b>Вид підсумкового контролю – залік</b>

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекційних, практичних. Найбільш складні питання винесено на розгляд і обговорення під час практичних занять. Також велике значення в процесі вивчення і закріплення знань має самостійна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до положень Болонської декларації.



## 2.2 Тематичний план навчальної дисципліни

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійна робота студента.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

### **Модуль 1** Основи метрології і електричні виміри

(3,0 кредитів / 108 годин)

Змістові модулі (ЗМ)

ЗМ 1.1 Основи метрології. Перетворювачі струму та напруги.

(1,5 кредитів / 54 годин)

#### **Тема 1** Терміни й визначення в метрології

Мета й завдання предмета, зв'язок його з іншими дисциплінами. Роль вимірювань у сучасній науці і техніці. Головні етапи розвитку вимірювальної техніки. Досягнення вітчизняного приладобудування і перспективи розвитку в світі рішень Уряду. Уявлення про метрологію, стандартизацію та єдність вимірювань.

Визначення науки "Метрологія". Засоби вимірювань. Електровимірювальні прилади, вимірювальні перетворювачі, електровимірювальна установка, вимірювальні інформаційні системи. Способи вимірювань прямі й непрямі.

Методи вимірювань: безпосередньої оцінки, порівняння, нульовий, диференціальний, заміщення.

#### **Тема 2** Класифікація похибок і класи точності засобів вимірювань

Класифікація засобів вимірювань. Державна система приладів (ДСП). Класифікація похибок вимірювань: методом виявлення, за характером проявлення, за залежністю від значення вимірюваної величини, за режимом вимірювання величини, за причинами і умовами появи. Класи точності засобів вимірювань.

Оцінка похибок вимірювань за заданими метрологічними характеристиками засобів вимірювань.

Загальні положення обробки та представлення результатів вимірювань.

#### **Тема 3** Міри основних електричних величин

Загальні відомості. Класифікація мір. Передача одиниць фізичних вели-

чин робочим мірам та вимірювальним приладам. Основні положення метрологічного забезпечення народного господарства. Державна система забезпечення єдності вимірювань (ДСВ). Одиниці фізичних величин згідно з ГОСТом 6.417-88 (СТ СЕВ 1059-78) "ДСВ". Одиниці фізичних величин. Державна перевірка, ревізія, експертиза засобів вимірювань.

**Тема 4** Шунти і додаткові опори. Призначення, схеми вмикання, розрахунки шунтів і додаткових опорів. Області застосування.

**Тема 5** Вимірювальні трансформатори.

Загальне уявлення про вимірювальні трансформатори. Схеми вмикання, режими роботи, техніка безпеки. Лабораторні автотрансформатори.

**ЗМ 1.2** Аналогові електромеханічні і електронні прилади. Вимірювання параметрів електричних кіл та електричних величин.

(1,5 кредитів / 54 годин)

**Тема 6** Аналогові електромеханічні прилади.

Узагальнена структурна схема, загальні вузли та елементи аналогових електромеханічних приладів, загальні технічні вимоги до приладів. Принцип дії, будова, області застосування приладів магнітоелектричної, електромагнітної, електродинамічної, феродинамічної та індуктивної систем. Випрямні прилади.

**Тема 7** Електронні вимірювальні прилади

Загальні відомості. Класифікація електронних вимірювальних приладів. Принцип дії, будова та області застосування електронних вольтметрів, осцилографів, омметрів.

**Тема 8** Цифрові вимірювальні приладді

Основні визначення. Загальні властивості цифрових приладів. Структурні схеми, характеристика та області застосування цифрових вольтметрів, частото-мірів, мультиметрів (комбіновані прилади).

**Тема 9** Вимірювання електричних та магнітних величин

Вимірювання струмів і напруг.

Метод вимірювання постійних струмів і напруг. Методи вимірювання змінних струмів і напруг промислової частота. Особливості вимірювання стру-

мів і напруг підвищеної та високої частоти. Електромагнітні перешкоди у вимірювальному колі й засобі боротьби з ними.

#### **Тема 10** Вимірювання параметрів електричних кіл

Загальні відомості. Особливості вимірювання малих, середніх та великих опорів постійного струму. Вимірювання опорів за допомогою омметрів, мегомметрів, одинарних та подвійних мостів.

Прямі та непрямі способи вимірювання параметрів котушок індуктивності й конденсаторів.

#### **Тема 11** Вимірювання потужності та енергії

Загальні відомості. Вимірювання потужності в колах постійного та змінного струму. Прямі та непрямі засоби вимірювання активної потужності в однофазних і трифазних колах змінного струму. Засоби вимірювання реактивної потужності в однофазних і трифазних колах.

Будова і принцип дії лічильників електричної енергії індуктивної системи. Схеми ввімкнення лічильників у коло змінного струму. Вимірювання активної та реактивної енергії в трифазних колах.

#### **Тема 12** Вимірювання коефіцієнта потужності, кута зсуву фаз та частоти

Електричні схеми, характеристика, область застосування. Прямі і непрямі засоби вимірювання

### **2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента**

Таблиця 2.1 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями (заочне навчання)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит / годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Практичні	Лаб.	СРС
Модуль 1	3/108	6	2	2	98
ЗМ1.1	1,5/54	3	1	1	38
ЗМ1.2	1,5/54	3	1	1	60

Таблиця 2.2 – Розподіл часу лекційного курсу (заочне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціалізаціями (6.092200 ЕТ, 6.092200 СА, 6.092200 СТ)
<b>П'ятий семестр: Усього – 6 годин</b>	
<b>Модуль 1 Основи метрології та електровимірювальна техніка</b>	
<b>ЗМ.1.1 Основи метрології. Перетворювачі струму та напруги. – 3 години</b>	
Вступ. Терміни й визначення в метрології. Класифікація похибок і класи точності засобів вимірювань	<b>1</b>
Міри основних електричних величин	<b>1</b>
Шунти і додаткові опори. Вимірювальні трансформатори	<b>1</b>
<b>ЗМ.1.2 Аналогові електромеханічні і електронні прилади. Вимірювання параметрів електричних кіл та електричних величин. – 3 години</b>	
Аналогові електромеханічні прилади. Електронні вимірювальні прилади. Цифрові вимірювальні прилади	<b>1</b>
Вимірювання електричних та магнітних величин. Вимірювання параметрів електричних кіл	<b>1</b>
Вимірювання потужності та енергії. Вимірювання коефіцієнта потужності, кута зсуву фаз та частоти.	<b>1</b>

Таблиця 2.3 – Розподіл часу практичних занять (заочне навчання)

Тематика	Кількість годин за спеціалізаціями (6.092200 ЕТ, 6.092200 СА, 6.092200 СТ)
<b>П'ятий семестр: Усього – 2 години</b>	
<b>Модуль 1 Основи метрології та електровимірювальна техніка</b>	
Повірка вимірювальних приладів	<b>1</b>
Вимірювання параметрів електричних кіл: R, L, M, C	<b>1</b>

Таблиця 2.4 – Розподіл часу лабораторних робіт (заочне навчання)

Тематика	Кількість годин за спеціалізаціями (6.092200 ЕТ, 6.092200 СА, 6.092200 СТ)
<b>П'ятий семестр: Усього – 2 години</b>	
<b>Модуль 1 Основи метрології та електровимірювальна техніка</b>	
ЛР № 3 – Вимірювальні перетворювачі струму та напруги	<b>1</b>
ЛР № 7 – Вимірювання потужності та енергії у трифазних електричних колах	<b>1</b>

## 2.4. Індивідуальні завдання:

### Контрольна робота

#### 5 семестр

"Основи метрології. Перетворювачі струму та напруги. Аналогові електромеханічні і електронні прилади. Вимірювання параметрів електричних кіл та електричних величин"

## 2.5. Розподіл часу самостійної навчальної роботи студента

Форми самостійної роботи студента та обсяг у годинах

Форма / Модуль	Модуль 1
1. Самостійне опрацювання тем	48
2. Опрацювання лекційного матеріалу	12
3. Підготовка до виконання лабораторних робіт	12
4. Підготовка до захисту лабораторних робіт	11
5. Виконання контрольної роботи	15
<b>Всього:</b>	<b>98 год.</b>

## 2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1 Поточний контроль зі змістовних модулів</b>	
ЗМ 1.1 Захист лабораторних робіт № 3, 7, тестування.	50
ЗМ 1.2 Опитування під час захисту лабораторних робіт № 3, 7, тестування.	50
<b>Всього за Модулем 1</b>	<b>100</b>

## 2.7. Методи та критерії оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю і оцінювання знань:

- поточний контроль за змістовими модулями;
- складання екзамену.

Оцінку знань студентів з дисципліни "Основи метрології та електровимірвальна техніка" здійснюють відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), що є українським варіантом ECTS. Ця система базується на здійсненні наскрізного поточного контролю на аудиторному занятті у відповідності до його форми (лекційної, практичної).

Підсумковою оцінкою поточного контролю є оцінка за модуль, тобто реалізується принцип модульного обліку знань студентів.

Навчальним планом з дисципліни "Основи метрології та електровимірвальна техніка" передбачено складання заліку. Для оцінювання знань використовують чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни, відвідування занять;
- виконання завдань на практичних заняттях;
- виконання завдань поточного контролю.

Робота студентів на практичних заняттях оцінюється за 4-бальною системою і згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів перекладається в систему оцінювання за шкалою ECTS (табл. 2.5).

При оцінюванні виконання практичних завдань увага приділяється їх якості й самостійності.

Поточний модульний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді письмового контролю (контрольна робота за білетами або тестування за вибором студента).

Поточний контроль проводиться у письмовій формі двічі по закінченню кожного зі змістових модулів після того як розглянуто увесь теоретичний матеріал та проведені практичні завдання в межах кожного з двох ЗМ.

Контроль здійснюється і оцінюється за двома складовими: лекційна (теоретична) і практична частини (контрольна робота). Для цього білети для проведення поточного контролю мають два теоретичні запитання та розрахункове завдання. Може бути також використано тестове завдання – за вибором студентів.

Знання оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою (контрольна робота) або за системою оцінювання за шкалою ECTS (тестові завдання) (табл. 2.5).

Проведення підсумкового контролю. Умовою допуску до екзамену є позитивні оцінки з поточного контролю знань за змістовими модулями.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30% балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50% балів з поточного контролю за всіма змістовими модулями).

Залік здійснюється в письмовій формі за екзаменаційними білетами, які містять два теоретичних питання і розрахункове завдання, або за підсумковим тестовим завданням (за вибором студента), що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни "Основи метрології та електровимірювальна техніка"

Екзаменаційні відповіді за білетами оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою, тестові завдання – за 100-бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання (табл. 2.5).

Оцінювання знань за 4-бальною системою за національною шкалою:

Оцінку "A" ставлять, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих і основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка "B", "C". Теоретичні запитання розкрито повністю, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичне завдання виконано взагалі правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка "D", "E". Теоретичні запитання розкрито повністю, проте при викладанні програмного матеріалу допущені незначні помилки. При виконанні практичних завдань без достатнього розуміння студент застосовує навчальний матеріал, припускає помилки.

Оцінка "FX\*", "F\*\*\*". Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання, виявляє здатність до викладення думки на елементарному рівні.



Таблиця 2.5 – Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	Відмінно – відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90 – 100
ДОБРЕ	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80 – 90 включно
	Добре – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70 – 80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60 – 70 включно
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50 – 60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 26 – 50 включно
	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0 – 25 включно

\* з можливістю повторного складання.

\*\* з обов'язковим повторним курсом

## 2.8. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосову- ється
1. Рекомендована основа навчальної література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1. Электрические измерения / Под ред. А.В.Фремке и А.Е.Душина. – Л.: Энергия, 1980.	ЗМ 1.1
2. Метрологія та вимірювальна техніка / За ред. проф. Є.Полищука. – Львів, 2003.	ЗМ 1.2
3. Электричні виміри і електровимірювальні прилади / В.І.Котур, М.Н.Скомська, Н.Н.Храмова. – К.: Энергоіздат, 1986.	ЗМ 1.2
4. Основи метрології і електровимірювальна техніка / Навчальний посібник для студентів електротехнічних спеціальностей / Глєбова М.Л., Кузнецов А.І., Чернявська м.В. – Харків: ХНАМГ. – 2006. – 157с	ЗМ 1.1 ЗМ 1.2
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)	
1. Электрические измерения электрических и неэлектрических величин. под ред. Е.С.Полищука. – К.: Вища школа, 1984.	ЗМ 1.1 ЗМ 1.2
В мережі Internet рекомендовано такі ресурси: 1) <a href="http://ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_ioot/metodichki/matusko/index_m.html">http://ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_ioot/metodichki/matusko/index_m.html</a> 2) <a href="http://www.toehelp.ru/theory/toe/contents.html">http://www.toehelp.ru/theory/toe/contents.html</a> 3) <a href="http://www.electrik.org">http://www.electrik.org</a>	ЗМ 1.1 ЗМ 1.2
1. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Основи метрології та електричні виміри" / Волкова О.П., Харісов А.А., Алаєв П.М. – Харків: ХНАМГ, 2005	
2. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з курсу „Основи метрології та електричні виміри” / Волкова О.П., Харісов А.А., Алаєв П.Н. – Харків: ХНАМГ, 2005	ЗМ 1.1 ЗМ 1.2
3. Задачи для лабораторных работ по курсу «Основы метрологии» для контроля знаний / В.Н.Карев, Е.П.Волкова. – Харьков: ХИИГХ, 1990. (будет переиздаваться в 2006 г.)	ЗМ 1.1 ЗМ 1.2
4. Учбові плакати та слайди	ЗМ 1.1; ЗМ 1.2
5. Наочні посібники	ЗМ 1.1; ЗМ 1.2

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни "Основи метрології та електровимірювальна техніка" (для студентів 3 курсу ФПО та ЗН напряму підготовки 0922 електромеханіка спеціальності 6.092200 "Електричні системи і комплекси транспортних засобів", 6.092200 "Електричний транспорт", 6.092200 "Електромеханічні системи автоматизації та електропривод")

Укладачі: Анатолій Іванович Кузнецов,  
Маргарита Василівна Чернявська

План 2009, поз. 854 Р

---

Підп. до друку 22.10.2009 р. Друк на ризографі Зам.№ 5216	Формат 60 x 84 1/16 Умовн.- друк.арк. 0,8 Тираж 15 прим.	Папір офісний. Обл.- вид арк. 1,1
---	--	--------------------------------------

---

61002, Харків, ХНАМГ, вул.Революції, 12  
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

---

61002, Харків, вул.Революції, 12