

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Інститут інформаційно-діагностичних систем
Кафедра інформаційно-вимірвальних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



2011р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
“Оцінка точності результатів вимірювань”
(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0510 “Метрологія, вимірвальна техніка та інформаційно-вимірвальні технології”
Напрямок підготовки: 6.051001 “Метрологія та інформаційно-вимірвальні технології”

Курс – 3 Семестр – 6

Аудиторні заняття – 54 Диференційований залік – 6 семестр
Самостійна робота – 54
Усього (годин/кредитів ECTS) – 108/3

Індекс H14-6.051001/11-3.1.1.2

СМЯ НАУ НП 14.01.01-01-2011



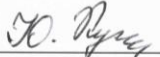
Навчальна програма дисципліни “Оцінювання точності результатів вимірювань” розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-6.051001/11 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “Бакалавр” за напрямом 6.051001 “Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології”, “Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)” та “Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання”, затверджених наказом ректора від 15.06.2004 №122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 №81/од.

Навчальну програму розробили:
доцент кафедри інформаційно-
вимірювальних систем
ст. викладач кафедри інформаційно-
вимірювальних систем

 Мокійчук В.М.

 Самойліченко О.В.

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.051001 “Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології” (спеціальність 7/8.05100101 “Інформаційно-вимірювальні системи”) – кафедри інформаційно-вимірювальних систем, протокол № 13 від “28” березня 2011 р.

Завідувач кафедри  Ю.Куц

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради інституту інформаційно-діагностичних систем, протокол № 5 від “29” 03 2011 р.

Голова НМРР  П.Павленко

УЗГОДЖЕНО
Директор ПДС
 С.Філоненко
“30” 03 2011 р.

Рівень документа – 36
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця	4
1.2. Мета викладання навчальної дисципліни	4
1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни	4
1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни.....	4
1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів	4
1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни	5
2. Зміст навчальної дисципліни	6
2.1. Модуль №1 “Основи статистичного аналізу”	6
2.2. Модуль №2 “Методи перевірки статистичних гіпотез”	6
3. Список рекомендованих джерел	7
3.1. Основні рекомендовані джерела	7
3.2. Додаткові рекомендовані джерела	7



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують професійний профіль фахівця в області інформаційно-вимірювальних систем та технологій.

1.2. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є забезпечення вивчення студентами методів оцінювання точності (правильності та прецизійності) результатів вимірювання та способів їх застосування в практичній діяльності з метрології (розробці, атестації та застосуванні методик виконання вимірювань), стандартизації методів контролю (вимірювань, випробувань, аналізу), випробувань продукції, оцінці компетентності вимірювальних та випробувальних лабораторій як основних складових забезпечення єдності отримуваних результатів.

1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення основних положень нормативної документації, які слід брати до уваги при оцінюванні точності (правильності та прецизійності) методів та результатів вимірювань при їх застосуванні, а також при плануванні експерименту при різноманітних показниках точності;
- ознайомлення з основним способом експериментального оцінювання повторюваності (збіжності) і відтворюваності методів та результатів вимірювань;
- оволодіння процедурою отримання проміжних показників прецизійності методів та результатів вимірювань, розкриваючи умови їх застосування і методи оцінки;
- знайомство з основними способами визначення правильності методів та результатів вимірювань;
- знайомство з деякими альтеративними методами оцінювання точності.

1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- загальні методи оцінювання точності результатів вимірювань;
- структуру та зміст стандартів ДСТУ ГОСТ ІСО 5725 част. 1 – част. 6;
- методи та способи підвищення точності вимірювань.

Вміти:

- спланувати експеримент з оцінювання показників точності результатів вимірювань;
- розробляти методики обробки результатів експериментів з оцінювання точності відповідні вимогам ДСТУ ГОСТ ІСО 5725 част. 1 – част. 6;
- застосовувати оптимальні методи підвищення точності результатів вимірювань.

1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох класичних навчальних модулів.

1.5.1. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 “Методи оцінювання прецизійності результатів вимірювань” студент повинен:

Знати:

- система показників точності методів і результатів вимірювань;



- методи оцінювання прецизійності результатів вимірювань;
- класифікацію та особливості міжлабораторних експериментів для оцінювання показників точності;
- умови прецизійності;
- нормативну базу з оцінювання показників точності результатів вимірювань.

Вміти:

- спланувати та проводити вимірювальний експеримент з оцінювання прецизійності;
- самостійно проводити аналіз даних з оцінювання прецизійності, застосовувати статистики Менделя;
- самостійно розраховувати основні та проміжні показники прецизійності.

1.5.2. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 “Методи оцінювання правильності результатів вимірювань” студент повинен:

Знати:


- методи оцінювання правильності (із застосуванням еталонів, стандартних зразків та засобів вимірювань);
- методи визначення правильності за допомогою міжлабораторних досліджень;
- методи визначення правильності за допомогою внутрішньолабораторних досліджень;
- методи та способи підвищення точності вимірювань;
- нормативну базу з підвищення точності результатів вимірювань. Основні положення ДСТУ-Н РМГ 64:2006 “Метрологія. Забезпечення ефективності вимірювань під час керування технологічними процесами. Методи та способи підвищення точності вимірювань”. Методи підвищення точності ЗВТ. Загальна характеристика методів підвищення точності ЗВТ. .

Вміти:

- спланувати та проводити вимірювальний експеримент з оцінювання правильності;
- самостійно проводити аналіз даних з оцінювання правильності, застосовувати критерії Кохрена та Грабса;
- застосовувати альтернативні методи оцінювання точності, метод імітаційного моделювання Монте-Карло;
- Застосовувати на практиці методи та способи підвищення точності вимірювань регламентовані ДСТУ-Н РМГ 64:2006.

1.6. Міждисциплінарні зв’язки навчальної дисципліни



	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни “Оцінка точності результатів вимірювань”	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.01 – 01-2011
		Стор. 6 із 9	

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль №1 “Основи статистичного аналізу”

Тема 2.1.1 Основні терміни та визначення: точність, правильність, прецизійність, повторюваність, відтворюваність, проміжна прецизійність. Система показників точності методів і результатів вимірювань.

Тема 2.1.2 Основні нормативні документи (національні та міжнародні), що використовують при оцінюванні точності результатів вимірювань. Порівняльний аналіз показників точності результатів вимірювань, що допускаються до використання.

Тема 2.1.3 Методи оцінювання точності результатів випробувань. Кількісне представлення показників точності. Модель результату вимірювань. Постановка експерименту для оцінювання точності.

Тема 2.1.4 Класифікація міжлабораторних експериментів для оцінювання показників точності. Вибір типу експерименту для оцінки показників точності.

Тема 2.1.5 Основний метод визначення повторюваності та відтворюваності. Експеримент з оцінювання прецизійності: програма, вимоги до персоналу.

Тема 2.1.6 Аналіз даних з оцінювання прецизійності. Графічний аналіз сумісності даних. Статистики Менделя.

Тема 2.1.7 Проміжні умови прецизійності. Внутрішньолабораторні дослідження та аналіз проміжних показників прецизійності. Міжлабораторні дослідження та аналіз проміжних показників прецизійності.

Тема 2.1.8 Альтернативні методи оцінювання прецизійності: модель експерименту з роздільними рівнями, модель експерименту для гетерогенних матеріалів, робастні методи.

2.2. Модуль №2 “Методи перевірки статистичних гіпотез”

Тема 2.2.1 Методи оцінювання правильності (застосування еталонів, стандартних зразків та засобів вимірювань)

Тема 2.2.2 Методи визначення правильності за допомогою міжлабораторних досліджень.


Тема 2.2.3 Методи визначення правильності за допомогою внутрішньолабораторних досліджень

Тема 2.2.4 Альтернативні методи оцінювання точності: метод імітаційного моделювання Монте-Карло.

Тема 2.2.5 Методи та способи підвищення точності вимірювань. Основні положення ДСТУ-Н РМГ 64:2006. Загальна характеристика методів підвищення точності ЗВТ.

Тема 2.2.6 Основні способи та методи підвищення точності вимірювань: заміна менш точного ЗВТ на більш точний, обмеження умов застосування ЗВТ, індивідуальне градування ЗВТ, виконання багаторазових вимірювань з наступним усередненням, автоматизація вимірювальних процедур. Принцип інваріантності у вимірювальній техніці. Корекція похибок ЗВТ за участю оператора.

Тема 2.2.7 Основні способи та методи підвищення точності вимірювань: впровадження способів контролю працездатного стану ЗВТ в процесі їх експлуатації, розробка та вдосконалення методик виконання вимірювань, метод порівняння з мірою, тестові методи, методи оберненого перетворення, використання інформаційної надлишковості.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни “Оцінка точності результатів вимірювань”	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 14.01.01 – 01-2011
		Стор. 7 із 9	

Тема 2.2.8 Структурні методи автоматичної корекції похибок ЗВТ. Розімкнуті структурні схеми інваріантних засобів вимірювальної техніки. Замкнуті структурні схеми інваріантних засобів вимірювальної техніки.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. Яцук В.О., Малахівський П.С. Методи підвищення точності вимірювань: Підручник. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2008. – 368 с.

3.1.2. ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-1:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 1. Основні положення та визначення: Чин. 2006-07-01. –К.: Держспоживстандарт, 32 с.

3.1.3. ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-2:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 2. Основний метод визначення повторюваності і відтворюваності стандартного методу вимірювання: Чин. 2006-07-01. – К.: Держспоживстандарт, 59 с.

3.1.4. ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-3:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 3. Проміжні показники прецизійності стандартного методу вимірювання: Чин. 2006-07-01. –К.: Держспоживстандарт, 40 с

3.1.5. ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-4:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 4. Основні методи визначення правильності стандартного методу вимірювання: Чин. 2006-07-01. –К.: Держспоживстандарт, 36 с

3.1.6. ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-5:2005 Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 5. Альтернативні методи визначення прецизійності стандартного методу вимірювання: Чин. 2006-07-01. –К.: Держспоживстандарт, 59 с

3.1.7. ДСТУ-Н РМГ 64:2006 Метрологія. Забезпечення ефективності вимірювань під час керування технологічними процесами. Методи та способи підвищення точності вимірювань: Чин. 2007-07-01.– К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 24 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. Орнатский П.П. Теоретические основы информационно-измерительной техники: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 455 с.

3.2.2. Дорожовець М. Опрацювання результатів вимірювань: Навч. посібник. – Львів : Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2007. – 624 с.

3.2.3. ДСТУ ГОСТ 8.009:2008 ГСОЕИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений: Чин. 2008-10-01.– К.: Держспоживстандарт України, 2008 зі зм. 1 (ПС. 2008. №7). – 38 с.

3.2.4. ГОСТ 8.401-80 ГСОЕИ. Классы точности средств измерений. Общие требования: Введ. 1981–07–01, – М.: ИПК Издательство стандартов, 1981 – 12 с.



АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				