НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАГАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО
В.о. директора
Інституту загальної енергетики
НАН України,
член-кор. НАН України

Віталій БАБАК

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобуття наукового ступеня доктора філософії

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ **17 – ЕЛЕКТРОНІКА, АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ**

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ **175 – ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Розглянуто та схвалено Вченою радою Інституту загальної енергетики НАН України, протокол від 13.04.2023 року № 6

КИЇВ – 2023

Розробники програми:

Провідний науковий співробітник
ІЗЕ НАН України,
доктор технічних наук, професор Леонід ЩЕРБАК

Завідувач відділу
ІЗЕ НАН України,
доктор технічних наук, старший дослідник Світлана КОВТУН

Рецензент програми:
Старший науковий співробітник
ІЗЕ НАН України,
доктор технічних наук, доцент Володимир ЄРЕМЕНКО

ВСТУП

Програма вступного іспиту зі спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» сформовано на основі стандартів вищої освіти Міністерства освіти і науки України за освітніми програмами підготовки освітнього ступеня «магістр».

Правила прийому вступного іспиту регламентовано «Правилами прийому до аспірантури ІЗЕ НАН України».

Результати вступного іспиту оцінюються згідно критеріїв оцінювання (додаток 1).

Метою вступного випробування є визначення рівня та якості підготовки здобувачів, придатність та відповідність знань та вмінь необхідних для навчання в аспірантурі.

Здобувач повинен показати рівень знань та вмінь, який відповідає засвоєнню наступних компетентностей:

- здатність вдосконалювати та розвивати свій інтелектуальний та загальнокультурний рівень;
- здатність до самостійного вивчення нових методів дослідження, до зміни наукового та науково-виробничого профілю своєї професійної діяльності;
- готовність до активного спілкування з колегами в науковій, виробничій та соціально-громадський діяльності;
- здатність використовувати результати засвоєння фундаментальних та прикладних дисциплін за освітнім ступеням «Магістр» або освітньо-кваліфікаційним рівнем «Спеціаліст»;
- здатність розуміти основні проблеми в своїй предметній області, обирати методи та засоби їх вирішення:
- готовність оформлювати, представляти та доповідати результати виконаної роботи;
- здатність самостійно формулювати мету, задачі наукових дослідження, обирати методи та засоби розв'язання задач;
- здатність використовувати сучасні теоретичні та експериментальні методи розробки математичних моделей об'єктів та процесів дослідження, які відносяться до професійної діяльності;
- здатність використовувати сучасні методи розробки технічного, інформаційного та алгоритмічного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем.

ОПИС ОСНОВНИХ РОЗДІЛІВ ТА ЇХ КОРОТКИЙ ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1
Вимірювання фізичних величин та оцінювання якості вимірювання

1. Фізичні величини та їх системи. Міжнародна система одиниць SI. Еталони одиниць фізичних величин: класифікація та визначення. Передавання одиниць фізичних ве-личин. Повірка та калібрування. Методики виконання вимірювань і їхні особли-вості.

2. Вимірювання фізичних величин, вимірювальні сигнали. Побудова моделі об'єкта вимірювання. Вимірювальне перетворення фізичної величини. Основні характеристики вимірювальних сигналів. Класифікація вимірювальних сигналів. Квантування і дискретизація вимірювальних сигналів. Інформативні параметри сигналів. Випадкові сигнали та їх характеристики. Знаходження коефіцієнтів впливу первинних похибок. Шляхи зменшення похибок: компенсація, автокорекція, статистичне опрацювання сигналів.

3. Вимірювання неелектричних величин. Вимірювання температури. Температурні шкали та принципи їх побудови. Вимірювання геометричних розмірів. Вимірювання тиску. Вимірювання кількості та витрат.

4. Класифікація вимірювань. Основні етапи вимірювань. Основні методи вимірювань: метод безпосередньої оцінки, метод співставлення, заміщення, диференційний, співпадіння, нульовий: суть, рівняння вимірювань.

5. Результати вимірювань та їх опрацювання. Результати вимірювань та їхні особливості. Точність вимірювань. Оцінювання результатів прямих, непрямих, одиничних, багаторазових вимірювань. Статистичне опрацювання результатів вимірювань. Числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, дисперсія, моменти. Невизначеність вимірювань. Класифікація невизначеності вимірювань за методами оцінювання і способами вираження. Базовий алгоритм оцінювання невизначеності вимірювань. Заокруглення і подання результатів вимірювань.

РОЗДІЛ 2
Інформаційно-вимірювальні системи і технології

1. Інформація та процеси вимірювання в інформаційно-вимірювальних системах. Кількісні оцінки вимірювальної інформації: оцінювання кількості інформації, міри інформації, ентропія та її властивості, продуктивність джерела інформації. Перетворення сигналів: аналогово-цифрове та цифро-аналогове.

2. Різновиди інформаційно-вимірювальних систем, їх функції та галузі застосування. Інформативні параметри сигналів. Основні інформаційні процеси: зберігання, передавання та опрацювання інформації. Передавання вимірювальної інформації по каналах зв'язку. Структурні схеми багатоканальних систем. Види опрацювання інформації в інформаційно-вимірювальних системах. Стандартні інтерфейси інформаційно-вимірювальних систем.

3. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем. Основні метрологічні характеристики інформаційно-вимірювальних систем. Методи визначення метрологічні характеристики інформаційно-вимірювальних систем. Харак-

теристика похибок інформаційно-вимірювальних систем. Оцінка повної похибки вимірювальних каналів. Ентропійна похибка і точність вимірювання.

4. Моніторинг, контроль і діагностика. Види, рівні, завдання діагностики. Вимірювальні перетворювачі інформаційно-вимірювальних систем. Метрологічні та експлуатаційні характеристики вимірювальних перетворювачів.

5. Інформаційно-вимірювальні технології. Алгоритмічно-програмне забезпечення. Використання програмних продуктів для математичного та комп'ютерного моделювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Моделі та міри у вимірюваннях: Монографія / В.П. Бабак, В.С. Єременко, Ю.В. Куц, М.В. Мислович, Л.М. Щербак; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака. – К.: Наукова думка, 2019. – 208 с.
2. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика: Підручник / В.П. Бабак, Б.Г. Марченко, М.Є. Фриз – К: Техніка, 2004. – 288 с.
3. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник / В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко и др., під ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / – К., 2017. – 496 с.
4. Вступ до методології науки про вимірювання: навчальний посібник / П.П. Орнатський. - К.: ІСДО, 1994. - 160 с.
5. Основи теорії невизначеності вимірювань: Підручник/О.М.Васильківський, В.Ю.Кучерук, Є.Т.Володарський.- Вінниця:ВНТУ, 2015.-230с
6. ICGM 200:2008. International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM) Joint Committee on Guides for Metrology (ICGM), 2020.
7. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю: навчальний посібник / Є.Т. Володарський, В.В. Кухарчук, В.О. Поджаренко, Г.Б. Середюк – Вінниця: Велес, 2001. - 219 с.
8. Дорожовець М. Опрацювання результатів вимірювань : навч. посібник / М. Дорожовець. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 624 с.
9. Майстренко В. М., Морозова І. В., Порєв В. А. Теорія засобів вимірювання: навчальний посібник / Під заг. ред. В. А. Порєва // - К.: НТУУ «КПІ», 2014.- 334 с.
10. Введення в технічну діагностику машин: навчальний посібник / В.М. Нагорний. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 483 с.
11. Діагностика електрообладнання: навчальний посібник / В. М. Кутін, М. О. Ілюхін, М. В. Кутіна – Вінниця: Вінницький Національний Технічний Університет, 2013. – 161 с.

Допоміжні ресурси:

1. https://www.bipm.org/en/home
2. https://www.ukrndnc.com/
3. http://online.budstandart.com/ua
4. http://iso.staratel.com/
5. https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/index
6. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»
7. https://www.iso.org/home.html
8. http://www.metrology.kharkov.ua/index.php?id=268&L=372

Додаток 1

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Критерії оцінювання відповіді здобувача враховують повноту та правильність відповіді, а також здатність узагальнюватиотримані знання. Відповідь оцінюється за 100-бальною шкалою. Дана шкала складається з оцінки письмових відповіденй на питання білету (кожен білет вступного іспиту складається з трьох питань) та надання усних відповідей на додаткові питання.

Шкала оцінювання відповідей на питання

Шкала оцінювання відповідей на питання				Критерії оцінювання
перше питання (письмове)	друге питання (письмове)	третє питання (письмове)	додаткові питання (усні)	
28-30	28-30	28-30	8-10	Правильна вичерпна відповідь на поставлене запитання (не менше 90% інформації), продемонстровано глибокі знання понятійного апарату, уміння аргументувати свою відповідь, наведено правильний узагальнюючий висновок
22-27	22-27	22-27	5-7	В основному відповідь на поставлене питання правильна (не менше 75% потрібної інформації), але є несуттєві неточності
18-21	18-21	18-21	2-4	Відповідь на поставлене питання загалом наведено (не менше 60% потрібної інформації), але не має переконливої аргументації висновків, характеристики певних об'єктів
1-18	1-18	1-18	1	Відповідь на запитання неповна та містить суттєві помилки при трактуванні понятійного апарату
0	0	0	0	Відповідь неправильна або відсутня

Підсумкова шкала оцінювання

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
91-100	A	відмінно
81-90	B	добре
71-80	C	
60-70	D	задовільно
50-59	E	
<50	F	незадовільно