

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК  
ІМЕНІ ГЕТЬМАНА ПЕТРА САГАЙДАЧНОГО  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**ВИМІРЮВАННЯ І ОБРОБКА ДАНИХ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

**Львів  
2024**

**Розроблено та внесено:**

кафедрою електромеханіки та електроніки факультету ракетних військ і артилерії Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

**Розробники силябусу:**

працівник Збройних Сил України Шабатура Юрій Васильович доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електромеханіки та електроніки факультету ракетних військ і артилерії Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного.

<b>Назва курсу</b>	Вимірювання і обробка даних в наукових дослідженнях
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет ракетних військ і артилерії, кафедра електромеханіки та електроніки
<b>Шифр, найменування галузі знань, спеціальності</b>	25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону 255 Озброєння та військова техніка
<b>Викладач (-і)</b>	Шабатура Юрій Васильович, доктор технічних наук, професор
<b>Контактна інформація</b>	<a href="mailto:kaf_eme@ukr.net">kaf_eme@ukr.net</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	щовівторка, 15.00-16.30 (ауд. 341/3)
<b>Інформація про курс</b>	Курс розроблений таким чином, щоб забезпечити підготовку здобувача вищої освіти ступеня доктор філософії з питань досконалого володіння сучасною методологією вимірювань і обробки даних під час досліджень озброєння і військової техніки сухопутних військ. Дисципліна викладається у 4 семестрі в обсязі 3 кредитів ЄКТС.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Курс дисципліни «Вимірювання і обробка даних в наукових дослідженнях» надає ад'юнктам знання сучасних методів і засобів проведення вимірювальних експериментів під час здійснення наукових досліджень озброєнь і військової техніки, вміння використовувати новітні методи обробки даних під час проведення наукових досліджень, а також здатність здійснювати автоматизацію вимірювальних експериментів шляхом створення і застосування інформаційно-вимірювальних систем.
<b>Мета та цілі курсу</b>	Формування у ад'юнктів здатності проводити вимірювання і обробку даних під час науково-технічних та експериментальних досліджень з розробки і вдосконалення систем, комплексів, зразків озброєння та військової техніки сухопутних військ.
<b>Список основної та додаткової літератури</b>	<p><b>Основна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. А.І. Грабченко, В.О. Федорович, Я.М. Гаращенко Методи наукових досліджень: Навчальний посібник. – Х.:НТУ «ХП», 2009.- 142с.</li> <li>2. Шрюфер Е. Обробка сигналів: цифрова обробка дискретизованих сигналів Підручник / За ред. В.П. Бабака / Е. Шрюфер . – К: Либідь, 1992 - 149 с.</li> <li>3. Поджаренко В. О., Кухарчук В.В. Вимірювання і комп'ютерно-вимірювальна техніка / – К: УМК ВО, 1991. – 240 с.</li> <li>4. Г.С. Цехмістрова. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник.: Київ: Видавничий дім «Слово», 2003. – 240 с.</li> <li>5. ДСТУ 2708-94 Метрологія. Повірка засобів вимірювань. Організація і поряд-док проведення.</li> <li>6. Закон України №113/98 ВР від 11.02.1998р. «Про метрологію та метрологічну діяльність».</li> <li>7. Han J., Kamber M., Data Mining: Concepts and Techniques (Second Edition), Morgan Kaufmann Publishers, 2006. – 800 p.</li> <li>8. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навч. посіб-ник. – К.: Знання-Прес, 2003. – 180 с.</li> <li>9. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О., та ін. Метрологія та вимірюва-льна техніка: Підручник. – Львів: Видавництво «Бескіт Біт», 2004 – 560с.</li> <li>10. Шабатура Ю.В., Королько С.В., Рижов Є.В. Основи вимірювань та</li> </ol>

	<p>метрологічне забезпечення у військовій сфері. Навчальний посібник. - Львів: НАСВ, 2015-114 с.</p> <p><b>Допоміжна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений / П.В. Новицкий, - Л.: Энергоатомиздат, 1991. – 304 с.</li> <li>12. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC : Пер. с англ. / Под. ред. У. Томпкинса, Д. Уэбстера. – М.: Мир, 1992. –592 с.</li> <li>13. Интегральные микросхемы для аналого-цифрового преобразования и средств мультимедиа. Выпуск 1. М. ДОДЭКА, 1996. - 384 с.</li> <li>14. Шабатура Ю.В. Технологія вимірювання на основі представлення значень вимірюваних величин часовими інтервалами/ Ю.В. Шабатура – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 324 с.</li> <li>15. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим / Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер ; пер. с англ. Инны Гайдюк. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 240 с.</li> </ol>
<b>Тривалість курсу</b>	90 год.
<b>Обсяг курсу</b>	30 годин аудиторних занять, у тому числі 18 годин лекцій, 10 годин практичних занять, 60 годин самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>За результатами вивчення навчальної дисципліни «Вимірювання і обробка даних в наукових дослідженнях» здобувачі набудуть сукупність знань, умінь та навичок:</p> <p>мати передові концептуальні та методологічні знання в сфері озброєння та військової техніки сухопутних військ і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій;</p> <p>планувати і виконувати теоретичні та/або експериментальні дослідження в сфері озброєння та військової техніки сухопутних військ з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників.</p>
<b>Теми</b>	Див. додаток А (схема курсу).
<b>Підсумковий контроль</b>	Залік
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватись під час викладання курсу</b>	Усне викладання матеріалу в поєднанні з демонстрацією (показом). Презентації.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду діяльності)</b>	<p>Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною шкалою і заносяться до журналу обліку навчальних занять.</p> <p>Перерахунок результатів поточного контролю у 100-бальну шкалу для врахування при проведенні контрольних заходів здійснюється з урахуванням того, що кількість балів, які відводяться для оцінювання результатів поточного контролю, становить: 50 балів.</p> <p>Підсумкове оцінювання результатів навчання ад'юнктів з навчальної дисципліни складається із суми балів, отриманих за результатами поточного контролю та контрольного заходу за 100-бальною шкалою та національною шкалою.</p>

<b>Академічна доброчесність</b>	<p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі ад'юнкти відвідують лекції та групові заняття курсу.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Очікується, що роботи ад'юнктів будуть їхніми оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі курсанта є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших ад'юнктів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності.</p>
<b>Питання заліку</b>	Див. додаток Б
<b>Опитування</b>	З метою оцінювання якості викладання кожному ад'юнкту буде надана анкета після завершення курсу.

## Схема курсу

Кількість годин ауд./самоств.	Тема	Результати навчання	Завдання
12/24	Тема № 1. Основні поняття в теорії вимірювань та обробки даних	<p>Основні визначення та поняття. Вимірювальний експеримент в науковому дослідженні і його забезпечення. Алогові та цифрові вимірювальні засоби. Основні методи вимірювальних перетворень. Інформаційно-вимірювальні системи (ІВС). Класифікація ІВС. Системи автоматичного контролю. Системи розпізнавання образів. Системи технічної діагностики. Загальні принципи організації експериментальних досліджень з використанням ІВС. Автоматизація вимірювального експерименту. Апаратне і програмне забезпечення вимірювального експерименту. Теорія похибок вимірювань. Визначення і класифікація похибок вимірювань. Основи теорії невизначеності вимірювань. Основні концепції і поняття. Нормальна і розширена невизначеність. Практика оцінювання і розрахунку похибок вимірювань.</p>	Питання
18/36	Тема № 2. Будова та структурні компоненти сучасних ІВС. Методи обробки експериментальних даних	<p>Класичні та інноваційні вимірювальні канали сучасних ІВС. Особливості і різновиди структури класичного вимірювального каналу. Вимірювальні канали на основі часового представлення вимірювальної інформації. Зміст і етапи інформаційно-вимірювальних технологій. Технології і практика побудови спеціалізованих військово-технічних ІВС. Практика вибору сенсорів для впровадження вимірювальних експериментів. Планування і проведення вимірювальних експериментів.</p>	Питання

Кількість годин ауд./самоств.	Тема	Результати навчання	Завдання
		<p>Статистичні методи обробки вимірювальної інформації. Обчислення основних статистичних характеристик випадкової похибки. Оцінювання закону розподілу випадкової похибки. Фільтрація і усереднення експериментальних даних. Основні поняття теорії нечіткого логічного аналізу. Нечіткий логічний аналіз в вимірюваннях. Інтелектуальний аналіз великих масивів експериментальних даних. Корінні відмінності інтелектуального аналізу даних від методів статистичної обробки. Основні алгоритми інтелектуального аналізу даних. Основні алгоритми обробки вимірювальної інформації. Інтерполяція та апроксимація даних. Кореляційний та дисперсійний аналіз. Практика застосування комп'ютерних систем Maple і Matlab в обробці і візуалізації вимірювальних даних.</p>	
2	Залік		Білет

**Питання для проведення заліку з дисципліни  
«Вимірювання і обробка даних в наукових дослідженнях»**

1. Основні терміни і визначення, які використовуються в сучасній технології вимірювань.
2. Вимірювальний експеримент в науковому дослідженні озброєння та військової техніки (ОВТ), його планування і забезпечення.
3. Інформаційно-вимірювальні системи (ІВС). Класифікація ІВС та їх застосування в дослідженні ОВТ.
4. Системи автоматичного контролю ОВТ.
5. Системи технічної діагностики ОВТ.
6. Системи розпізнавання образів в ОВТ.
7. Автоматизація вимірювальних експериментів, технічне, математичне та програмне забезпечення.
8. Застосування мікроконтролерів та платформ на їх основі для створення спеціалізованих вимірювальних систем.
9. Визначення і класифікація похибок вимірювань.
10. Сучасні методи оцінки і компенсації похибок вимірювань.
11. Основні концепції і поняття теорії невизначеності вимірювань.
12. Принципи проектування вимірювальних каналів.
13. Синтез високоточних вимірювальних засобів на основі часового представлення вимірювальної інформації.
14. Розрахунок похибок при проведенні прямих і непрямих вимірювань.
15. Технології і практика побудови спеціалізованих військово-технічних ІВС.
16. Статистичні методи обробки вимірювальної інформації.
17. Фільтрація і усереднення експериментальних даних.
18. Основні поняття теорії нечіткого логічного аналізу. Нечіткий логічний аналіз в вимірюваннях
19. Інтелектуальний аналіз великих масивів експериментальних даних.
20. Інтерполяція та апроксимація даних вимірювань.
21. Кореляційний та дисперсійний аналіз.