

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

Кафедра інформаційних технологій та кібербезпеки, факультет № 4

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «**Метрологія та вимірювання
в сфері захисту інформації**»
обов'язкових компонент освітньої програми першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

125 «Кібербезпека» (поліцейські)

Харків 2020

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2020 № 9

СХВАЛЕНО

Вченою радою факультету № 4
Протокол від 16.09.2020 № 5

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 18.09.2020 № 5

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки.
Протокол від 15.09.2020 № 16

Розробники:

1. доцент кафедри, к.т.н., доцент Світличний В.А.
2. завідувач кафедри, к.т.н., доцент Гнусов Ю.В.

Рецензенти:

1. завідувач кафедри інформаційних управляючих систем ХНУРЕ, д.т.н., професор Петров К.Е.,
2. доцент кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки факультету №4 ХНУВС, к.т.н., доцент Тулупов В.В.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 3 Загальна кількість годин – 90 Кількість тем – 11	12 «Інформаційні технології»; 125 Кібербезпека; Поліцейські; бакалавр	Навчальний курс 2 Семестр 4 Види контролю: залік
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
денна форма навчання		
Лекції – 14 годин; Семінарські заняття – 0 годин; Практичні заняття – 0 годин; Лабораторні заняття – 16 годин; Самостійна робота – 60 годин. (години) Індивідуальні завдання: Курсова робота – немає; Реферати (тощо) – немає		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. є осмислення поняття єдності вимірів; придбання курсантами навиків з обробки результатів вимірювань; вивчення основних складових похибок та їх підсумовування, що буде фундаментальною теоретичною основою у подальшому вивченні фахових дисциплін спеціальності 125 Кібербезпека, (поліцейські).

Завдання. підготовка курсантів до роботи на сучасному професійному рівні щодо самостійної експлуатації вимірювальної апаратури та оцінки якості вимірювань для рішення задач аналізу, моделювання та розв'язування прикладні задачі у галузі кібербезпеки України

Міждисциплінарні зв'язки: вища математика, фізика, інформаційні технології, електроніка та схемотехніка.

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти повинні

знати: одиниці фізичних величин та їх систему, еталони основних фізичних величин, основні принципи їх побудови, оцінки якості вимірювань, засоби їх одержання;

вміти: вирішувати задачі з обробки результатів вимірювань, оцінювати похибки вимірювань за метрологічними характеристиками вимірювальної апаратури.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційних технологій (кібербезпека), що передбачає ідентифікацію та використання інформації для прийняття рішень	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК-2	Здатність застосовувати знання на практиці.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	КФ-2	Здатність до використання інформаційно- комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.
	КФ-3	Здатність до використання програмних та програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

3. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1. «Основи метрології та вимірювання». Характеристика дисципліни «Метрологія та вимірювання в сфері захисту інформації» і її зв'язок з іншими дисциплінами. Забезпечення єдності вимірювань. Вимірювальна інформація як процес дослідження параметрів та характеристик сигналів. Фізична сутність дії засобів вимірювання.

ТЕМА № 2. «Вимірювання параметрів елементів електричних схем». Обробка результату вимірювання. Головні відомості про засоби електрорадіовимірювань. Вимірювання параметрів елементів електричних і радіотехнічних схем.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Література, сторінки	Вид контролю
	Всього	з них:						
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота		
Семестр № 3								
Тема № 1 Основи метрології та вимірювання (назва теми)	46	8			8	30	Л 1,2,3,4	залік
Тема № 2. «Вимірювання параметрів елементів електричних схем». (назва теми)	44	6			8	30	Л 5,6,7	
Всього за семестр:	90	14			16	60		

4.1.2. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
Тема № 1 Основи метрології та вимірювання		
	Характеристика дисципліни та її зв'язок з іншими дисциплінами. Фізична сутність дії засобів вимірювання та обробка результату вимірювання. Теорія похибок вимірювання. Вимірювальна інформація як процес дослідження параметрів та характеристик сигналів.	Основна: Л 1, 2, 3, 4, [1], [2], [3]. Допоміжна: [1], [2], [3], [4]. Інформаційні ресурси в Інтернеті: [1], [2], [3].
Тема № 2 Вимірювання параметрів елементів електричних схем		
	Головні відомості про засоби електрорадіовимірювань. Вимірювання параметрів елементів електричних і радіотехнічних схем. Оптичні, оптико-фізичні та лінійні і кутові вимірювання. Особливості вимірювання неелектричних величин. Державний метрологічний нагляд.	Основна: Л 5, 6, 7, [1], [2], [3], [4], [5]. Допоміжна: [1], [2], [3], [4]. Інформаційні ресурси в Інтернеті: [1], [2], [3].

5. Індивідуальні завдання

5.1.1. Теми рефератів

1. Метрологія в телекомунікаційних системах.
2. Загальна теорія вимірювань.
3. Розвиток нормативно-правового регулювання охорони природи та екологічної метрології.
4. Технологія розробки стандартів і нормативних документів.
5. Електричні вимірювання.

6. Методи навчання

Навчання з дисципліни розраховане на 1 семестр і проходить у формі:

- лекцій (7 занять, 14 годин);
- лабораторних занять (4 заняття, 16 годин);
- самостійної роботи (60 годин).

Лекційний матеріал надається у формі візуального представлення із застосуванням мультимедійних засобів.

Лабораторні роботи – є індивідуальною роботою, при її виконанні та її оформленні, яка передбачає обробку отриманих даних при моделюванні різних електричних схем та вимірювальних приладів, які використовуються в електричних колах з заданими параметрами у реальній або в віртуальній формі (за допомогою спеціалізованих програм) виконання.

Самостійна робота передбачає поширене вивчення теоретичних питань лекційних занять за кожною темою, та опрацювання завдань з метою підготовки до виконання лабораторних занять.

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

Для перевірки та закріплення пройденого матеріалу проводяться тестовий контроль по пройдених темах, тобто написання тестової контрольної роботи. Підсумковий контроль знань передбачає складання заліку за тестовими питаннями.

Питання до заліку

1. Як поділяються характеристики перетворення засобів вимірювання?
2. Що називається чутливістю засобу вимірювання.
3. Чому для високих частот застосовується резонансний метод вимірювання?
4. Як поділяються первинні перетворювачі вимірювальної величини ?
5. Вкажіть основні групи неелектричних величин.
6. Що в акустиці є основною вимірюваною величиною?
7. Як поділяються оптичні вимірювальні перетворювачі?
8. Які методи застосовують для виміру або перевірки різних видів опору, ємності, індуктивності та взаєміндуктивності?
9. Що відноситься до цифрових носіїв інформації?
10. Які основні одиниці вимірювання відносяться до системи СИ?
11. Похибка вимірювань?
12. Види еталонів?
13. Що називається номінальною функцією перетворення засобу вимірювання?
14. Що характеризує чутливість вимірювального приладу?
15. Основна фізична величина?
16. Як підрозділяють методи вимірювання?
17. Що називається абсолютною похибкою?
18. Що відноситься до аналогових носіїв інформації?
19. Що називається основними характеристиками вимірювань?
20. Охарактеризуйте вимірювання як процес?
21. Як розрізняють засоби вимірювальної техніки за способом використання та принципу вимірювань?
22. Вкажіть найбільш точні методи вимірювань лінійних та кутових розмірів?
23. Як розрізняються похибки?
24. Який прилад буде реєструючим вимірювальним приладом?
25. Які одиниці вимірювання в системі СИ відносяться до додаткових?
26. Які електровимірювальні прилади називаються мультиметрами?
27. Як підрозділяють методи вимірювання?
28. Як підрозділяють засоби вимірювання?

29. Як можливо класифікувати похибки вимірювань?
30. Що розуміють під точністю вимірів?
31. Що розуміють під терміном одиниця фізичної величини?
32. Який метод визначає швидкість звуку в газах?
33. Що таке інтенсивність звуку? Одиниці виміру?
34. Як називається прилад що показує вимірювальне значення?
35. Як підрозділяють вимірювальні прилади за формою вимірювальної інформації, що міститься в інформативному параметрі вихідного сигналу?
36. Що розуміють під терміном вимірювальна операція?
37. Як умовно розділена шкала електромагнітних хвиль?
38. Вкажіть та охарактеризуйте умовні діапазони шкали електромагнітних хвиль?
39. Вкажіть та охарактеризуйте методи вимірювання?
40. Що розуміють під терміном похідна фізична величина?

8. Критерій та засоби оцінювання здобувачів

Контрольні заходи включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль.

До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час практичних, лабораторних занять, написання контрольного тесту;
- якості виконання самостійної та індивідуальної роботи (реферату).

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має за мету перевірку засвоєння знань, умінь і навичок здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національної системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів вищої освіти в Університеті враховуються такі види робіт: навчальні заняття (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді, передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перекласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переведу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

Загальна кількість

**балів (перед
підсумковим
контролем)**

$$= \left(\frac{\text{Результат навчальних занять за семестр}}{\text{Результат самостійної роботи за семестр}} + \right) * 10$$

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль (екзамен) проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів вищої освіти, залікових книжках. **Присутність здобувачів вищої освіти на проведенні підсумкового контролю (заліку, екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач не з'явився на підсумковий контроль, то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (екзамен, залік) оцінюється за національною шкалою. Для переведу результатів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамені, заліку), які використовуються при розрахунку успішності, становить - **50**

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку).

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю отримав оцінку «незадовільно», складає підсумковий контроль (екзамен, залік) повторно. Повторне складання підсумкового контролю (заліку) допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни, у тому числі один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник кафедри та 2-3 науково-педагогічних працівника.

Критерії оцінювання результатів роботи здобувачів вищої освіти під час поточного контролю складаються з оцінювання лабораторних й інших аудиторних занять, виконання самостійних навчальних та індивідуальних творчих завдань, також підсумкового контролю. А саме: кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної або індивідуальної роботи. Наприклад:

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Поточний контроль по темі
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи, вирішити практичне завдання тощо.	Отримати за поточний контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою	Оцінка	
			Оцінка	Пояснення
12	97-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94-96			
10	90-93			
9	85-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального , робота з двома - трьома незначними помилками.
8	80-84			
7	75 – 79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
6	70-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань містять помилки , робота з трьома значними помилками.
5	65-69			
4	60-64		E	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
3	40–59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу
2	21-40			

				можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки.
1	1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.

10. Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Базова

1. Метрологія та вимірювання: навчальний посібник / Ю.В. Гнусов, В.В. Тулупов, В.М. Пересічанський: Харк. нац. ун-т внутр. справ, 2019. – 125 с.
2. Бичківський Р.В., Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація / Р.В. Бичківський, П.Г. Столярчук, П.Р. Гамула. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту „Львівська політехніка”, 2004. – 560 с.
3. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю / Є.Т. Володарський, В.В. Кухарчук, В.О. Поджаренко, Г.Б. Сердюк. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 219 с.
4. Головки Д.Б., Рого К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань – Київ: Либідь, 2001. – 408с.
5. Бичківський Р.В. Управління якістю / Р.В. Бичківський. – Львів: ДУ „Львівська політехніка”, 2000. – 328 с.
6. Сертифікація / Р.В. Бичківський, В.М. Друзюк, Л.І. Сопільник, П.Г.Столярчук. – Львів: ДУ „Львівська політехніка”, 2001. – 264 с.
7. Бичківський Р.В., Столярчук П.Г., Гамула П.Р. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підруч. — Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2004. — 500 с
8. Цюцюра В.Д. Метрологія та основи вимірювань: навч. посіб. / В.Д. Цюцюра, С.В. Цюцюра. – К.: ЗнанняПрес, 2003. – 80 с.
9. Сергеев А.Г. Метрология: учеб. пособие для вузов. / А.Г. Сергеев, В.В. Кровин. – М: Логос, 2001. – 408 с.
10. Топольник В.Г. Метрологія, стандартизація, сертифікація і управління якістю: навчальний посібник / В.Г. Топольник, М.А. Котляр. – Львів: Магнолія, 2009. – 212 с.
11. Мороз В. І., Єгоров В. Г., Смаг В. К. та ін. Метрологія, стандартизація і сертифікація: Навч. посіб. – Харків: ХарДАЗТ, 2000. — 77 с.

Допоміжна

1. Захаров І.П. Обробка результатів вимірювань: Навч. посіб. – Харків: НУВС, 2000. – 126с
2. Захаров І.П., Боцюра О.А. Метрологія та вимірювання: методичні вказівки до практичних занять і лабораторних робіт. Харків: НУВС, 2007.- 60с.
3. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 5 червня 2014 року N 1314-VII
4. Державні стандарти України – більш 200 найменувань.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://metrology.com.ua/>
2. <http://ua.amu.in.ua/>
3. <http://khsms.com/>