

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ІРІНІНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»**

Циклова комісія фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
навчальної роботи

Вікторія СОВА
«19» 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи метрологічної діяльності»

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань

12 Інформаційні технології

(шифр і назва галузі знань)

освітньо-професійна
програма

Комп'ютерна інженерія

спеціальність

123 Комп'ютерна інженерія

відділення

Інформаційних технологій

(назва відділення)

2024 рік

Робоча програма

для студентів
за галуззю знань
спеціальністю
освітньо-професійна програма

«16» серпня 2024 року, - 11 с.

Основи метрологічної діяльності

(назва навчальної дисципліни)

12 Інформаційні технології
123 Комп'ютерна інженерія

Комп'ютерна інженерія

Розробник:

Олександр ЯСІНСЬКИЙ, викладач першої кваліфікаційної
категорії

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін та
комп'ютерних технологій
Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова циклової комісії фундаментальних
дисциплін та комп'ютерних технологій



Е. Дібрівна

Схвалено методичною радою коледжу.
Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова



Д. Костюк

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Обов'язкова
Розділів – 2	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія Освітньо-професійна програма: Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120		2-й
		Семестр:
		4-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 3 самостійної роботи – 3	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції:
		20 год.
		Практичні
		40 год.
		Самостійна робота:
		60 год.
		Вид контролю:
		Підсумкова контрольна робота

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми здобуття освіти – 60/60.

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Основи метрологічної діяльності» набуття навичок, 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, в яких використовується електровимірювальні прилади.

Перелік компетентностей студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 03 - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК 04 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 08 - здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні компетентності (СК):

СК2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії:

СК9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів;

СК10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.

3. Передумови вивчення навчальної дисципліни

Дана навчальна дисципліна базується на раніше здобутих результатах навчання таких навчальних дисциплін, як «Фізика», «Теорія електричних і магнітних кіл».

4. Очікувані результати навчання

Результати навчання (РН):

РН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії;

РН6. Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії;

РН7. Застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей;

РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності;

РН11. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії;

РН12. Поєднувати теорію і практику, знаходити та обґрунтовувати шляхи рішення типових задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів.

5. Критерії оцінювання

Критерії оцінювання знань студентів наведено в додатку до робочої програми навчальної дисципліни.

6. Засоби оцінювання

Контрольні заходи включають поточний, тематичний та підсумковий контроль знань студента. Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських (практичних) занять та у процесі здійснення самостійної роботи у таких формах: експрес-опитування, тести, задачі, вирішення ситуаційних завдань, робота в Інтернет тощо.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі.

7. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Метрологія як наука

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». Основні терміни метрології.

Тема 2. Система СІ

Єдність вимірювань. Засоби вимірювальної техніки. Система Інтернаціональна. Основні, додаткові та похідні одиниці СІ. Позасистемні одиниці СІ. Частковості та кратності величин системи СІ. Державні стандарти України та світу, їх становлення та дотримання єдності.

Розділ 2. Вимірювальні прилади та їх похибки вимірювання.

Тема 3. Похибки вимірювань

Процедура вимірювання. Види вимірювань. Методи вимірювань. Похибки вимірювань. Знаходження систематичної похибки за класом точності засобу вимірювання. Нормування додаткової похибки. Класифікація засобів вимірювальної техніки. Правила запису результату вимірювання та похибок. Прямі одноразові вимірювання. Прямі багаторазові вимірювання. Опосередковані одноразові вимірювання. Методичні похибки вимірювання декількох електричних величин.

Тема 4. Електровимірювальні прилади

Основні властивості засобу вимірювання. Повірка аналогових та цифрових засобів вимірювання..

Тема 5. Аналогові електровимірювальні прилади

Основні відомості про аналогові ЗВ. Прилади індукційної системи. Електронні вимірювальні прилади. Електронно-променеві осцилографи.

Тема 6. Розширення меж вимірювання приладів

Призначення, схеми ввімкнення, розрахунки шунтів і додаткових опорів. Области застосування.

8. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Усього	у тому часлі		
		л	п	с.р.
Розділ 1. Метрологія як наука				
Тема 1. Терміни й визначення в метрології	32	4	6	22
Тема 2. Система СІ	28	4	6	18
Разом за розділом 1	60	8	12	40
Розділ 2. Вимірювальні прилади та їх похибки вимірювання				
Тема 3. Похибки вимірювань	18	4	10	4
Тема 4. Електровимірювальні прилади	16	4	8	4
Тема 5. Аналогові електровимірювальні прилади.	12	2	4	6
Тема 6. Розширення меж вимірювання приладів	12	2	4	6
Разом за розділом 2	58	12	26	20
Підсумкова контрольна робота	2		2	
Усього годин	120	20	40	60

9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми та зміст семінарських занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми та зміст практичних занять	Кількість годин
1-3	Тема 1. Терміни й визначення в метрології Історія розвитку метрології. Основні терміни та визначення. Історія нормування величин в різних народів світу.	6
4	Тема 2. Система СІ Становлення системи СІ. Історія становлення метричної системи та її поширення в світі.	2
5-6	Перетворення частковості і кратності фізичних одиниць. Похідні одиниці СІ та їх зв'язок з основними одиницями.	4
7-8	Тема 3. Похибки вимірювань Визначення абсолютної, відносної та зведеної похибок засобів вимірювань.	10
9-11	Визначення абсолютної, відносної та зведеної похибок при прямих та не прямих одноразових вимірюваннях. Оцінка результатів вимірювань.	
12-13	Тема 4. Електровимірювальні прилади Повірка цифрових засобів вимірювання	4
14-15	Повірка аналогових засобів вимірювання	4
16-17	Тема 5. Аналогові електровимірювальні прилади. Визначення результату вимірювання аналогових приладів за їх показами.	4
	Тема 6. Розширення меж вимірювання приладів	
18-19	Розширення меж вимірювання амперметра та вольтметра	4

20	Підсумкова контрольна робота	2
	Разом	40

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми і зміст лабораторних занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом.	

12. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та зміст самостійної роботи	Кількість годин
1.	Тема 1. Терміни й визначення в метрології Метрологія в Стародавні часи. Розвиток метрології в Королівстві Британія. Розвиток метрології в Латинській Америці. Розвиток метрології в Межиріччі. Розвиток метрології в Стародавньому Єгипті. Розвиток метрології в Римській імперії. Одиниці вимірювання Стародавньої Русі. Розвиток метрології на території сучасної України. Основні поняття метрології.	22
2.	Тема 2. Система СІ Похідні одиниці СІ. Позасистемні одиниці СІ. Частковість та розрядність одиниць вимірювання фізичних величин.	18
3	Тема 3. Похибки вимірювань Нормування похибок вимірювання ЗВ.	4
4	Тема 4. Електровимірювальні прилади Методи перевірки цифрових ЗВ.	4
5	Тема 5. Аналогові електровимірювальні прилади. Різновиди конструкції аналогових ЗВ.	6
6	Тема 6. Розширення меж вимірювання приладів Перетворення міліамперметра на вольтметр високих напруг.	6
	Усього годин	60

13. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

14. Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Презентації в PowerPoint, відеоролики, мультимедійний проектор та екран. Навчально-методичне забезпечення з навчальної дисципліни, розміщене у навчально-інформаційному середовищі Moodle.

15. Заняття, що підлягають оцінюванню

Розділ 1			Темагична	Розділ 2						Темагична	Підсумкова к.р.	II семестр
T1	T2			T3		T4	T5	T6				
ІПР №1-3	ІПР №4	ІПР №5-6		ІПР №7-8	ІПР №9-11	ІПР №12-13	ІПР №14-15	ІПР №16-17	ІПР №18-19			
Максимальна оцінка - 12 балів												
Мінімальна оцінка – 1 бал												

16. Рекомендовані джерела інформації

ОСНОВНА

Законодавчі та нормативні документи

1. Про затвердження Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/94-2016-%D0%BF>

2. Метрологічний нагляд. Нормативно-правові акти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://consumer-cv.gov.ua/normatyvno-pravovi-akty-4/>

Підручники (навчальні посібники)

3. Основи метрології та електричних вимірювань [Електронне видання]: навч. посіб. / Д.Л. Лавренова, В.М. Хлистов. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 123 с.

4. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Метрологія, стандартизація і сертифікація. Підручник /За заг. ред. В.В.Тарасової. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 264 с.

5. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення. -К.: Держстандарт України, 1994. – 68 с.

6. Головка Д.Б., Реґо К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. -К.: Либідь, 2001. – 408 с.

7. Поліщук Є.С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: Підручник. - Львів: Видавництво Державного університету "Львівська політехніка", 2000. – 360 с.

ДОПОМІЖНА

8. Головка Д.Б., Скрипник Ю.О. Методи і засоби частотно-дисперсійного аналізу речовин та матеріалів: Фізичні основи. -К.: ФАДА, ЛТД, 2000. -200с.

9. Головка Д.Б., Скрипник Ю.О. Методи і засоби частотно-дисперсійного аналізу речовин та матеріалів: Вимірювальні схеми та прилади. -К.: ФАДА, ЛТД, 2000. -196с.

10. Таланчук П.М., Скрипник Ю.О., Дібровний В.О. Засоби вимірювання в автоматичних інформаційних та керуючих системах. -К.: Райдуга, 1994. -672с.

11. Володарський Є.Т., Кухарчук В.В., Поджаренко В.О., Сердюк Г.Б. Метрологічне забезпечення вимірювань і контролю. -Вінниця: ВДТУ, 2001. - 219с.

12. Бичківський Р.В., Зорій В.І., Столярчук П.Г. Основи метрологічного забезпечення: Навчальний посібник. -Львів: Видавництво Львівського університету "Львівська політехніка", 1999. -180с.

13. Чабан В. Чисельні методи. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2001. -186с.

14. Поліщук Є.С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: Підручник. - Львів: Видавництво Державного університету "Львівська політехніка", 2000. -360с.

15. Поліщук Є.С. та ін. Метрологія та вимірювальна техніка. -Львів: "Бескид- Біт", 2003. -544с.

16. Зорі А.А., Коренев В.Д., Хламов М.Г. Методи, засоби, системи вимірювань і контролю параметрів водних середовищ. -Донецьк: РВА Донату, 2000. -386с.

17. Поджаренко В.О., Кухарчук В.В., Кулаков П.І., Кучерук В.Ю. Метрологія та вимірювальна техніка. Лабораторний практикум. Навчальний посібник. - Вінниця: ВДТУ, 2001. -115с.

18. Головка Д.Б., Реґо К.Г., Скрипник Ю.О. Основи метрології та вимірювань. -К.: Либідь, 2001. -408с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

22. Верховна Рада України. Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/>

23. Національний університет «Львівська політехніка» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.lp.edu.ua/index.php?id=4428>

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»
Для денної форми здобуття освіти**

Робочою програмою навчальної дисципліни передбачено вивчення 2-х розділів обсягом (кредитів ЄКТС):

1 розділ – 2,0 (60 год.);

2 розділ – 2,0 (60 год.);

Робочою програмою навчальної дисципліни передбачено застосування 3-х форм контролю знань студентів: поточного, тематичного, підсумкового.

1. Поточний контроль.

За кожним елементом розділу, передбаченого робочою програмою навчальної дисципліни, обов'язкова певна форма поточного оцінювання знань. Такими формами можуть бути:

- усне опитування;
- письмова контрольна робота (відповіді на питання лекційного курсу, розв'язання задач, виконання певних розрахунків тощо);
- тестування знань студентів з певного розділу (теми) або з певних окремих питань лекційного курсу;
- перевірка розв'язання завдань (задачі, окремі розрахунки) тощо.

Критеріями оцінки є:

при усних відповідях:

- повнота розкриття питання;
- логіка викладання, культура мови;
- аналітичні міркування, вміння роботи порівняння, висновки.

при виконанні письмових завдань:

- повнота розкриття питання;
- цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки;
- акуратність оформлення письмової роботи.

На практичному занятті оцінюються:

- усні відповіді студентів на теоретичні запитання до поточної теми;
- правильність розв'язування та розрахунків при розв'язуванні задач.

Оцінювання самостійної роботи студента.

Контроль самостійної роботи студентів здійснюється як під час аудиторних занять (на семінарах, практичних заняттях), так і у позааудиторний час.

Контроль самостійної роботи передбачає:

- визначення ступеня засвоєння матеріалу;
- визначення якості виконання завдань;
- своєчасне виконання і здача поточних завдань;
- оцінку знань, здобутих у результаті самостійної навчальної роботи.

2. Тематичний контроль.

Тематичний контроль є підсумком певного етапу вивчення навчальної дисципліни. Його мета – виявлення проміжних результатів засвоєння студентами змісту навчальної дисципліни.

Тематична оцінка визначається як середнє арифметичне набраних балів за поточну роботу при вивченні тем певного розділу.

3. Підсумковий контроль.

Вивчення двох розділів навчальної дисципліни «Основи метрологічної діяльності» завершується виконанням підсумкової контрольної роботи. Її мета – виявлення кінцевого результату засвоєння студентами змісту навчальної дисципліни. Критерії оцінювання знань

студентів за підсумкову контрольну роботу наводиться у пояснювальній записці до пакета тестових завдань.

Оцінювання знань студентів з навчальної дисципліни «Основи метрологічної діяльності» як профільного предмета, вивчення якого передбачене освітньою програмою профільної середньої освіти для підготовки фахових молодших бакалаврів на основі базової загальної середньої освіти, здійснюється за 12-бальною шкалою (табл. 1), з подальшим переведенням семестрової оцінки в оцінку за національною шкалою «Відмінно», «Добре», «Задовільно», «Незадовільно» з визначенням рейтингу студента в балах за 100-бальною шкалою (табл. 2) та перенесенням підсумку у Відомість успішності з навчальної дисципліни.

Таблиця 1. Оцінювання навчальних знань студентів

Рівень досягнень	Бали	Критерії оцінювання знань студентів
I. Початковий	1 бал	студент має уявлення з визначеної проблеми, за допомогою викладача може розпізнати окремі поняття з дисципліни «Основи метрологічної діяльності», що стосуються програмного матеріалу
	2 бали	студент намагається відтворити окремі поняття, за допомогою викладача або з використанням підручника володіє елементарними знаннями за програмою; обирає правильний варіант відповіді з двох запропонованих (на рівні «так – ні»)
	3 бали	студент відтворює окремі поняття; недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань
II. Середній	4 бали	студент з використанням підручника дає визначення окремих понять, називає та неповно характеризує основні поняття з теми, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань
	5 балів	студент самостійно дає визначення окремих понять, називає та неповно характеризує основні поняття з теми; з використанням підручника відтворює навчальний матеріал
	6 балів	студент самостійно, але неповно відтворює навчальний матеріал; за допомогою викладача аналізує основні поняття теми; наводить приклади; намагається робити окремі висновки
III. Достатній	7 балів	студент самостійно і послідовно відтворює навчальний матеріал; розкриває суть понять; формулює неповні висновки
	8 балів	студент відповідає на поставлені запитання; достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу.
	9 балів	студент вільно відповідає на поставлені запитання; самостійно розв'язує практичні завдання; чітко формулює висновки
IV. Високий	10 балів	студент обґрунтовано відповідає на запитання, передбачені навчальною програмою; самостійно аналізує і розкриває суть основних понять теми, узагальнює, систематизує, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; робить логічно побудовані та обґрунтовані висновки; розв'язує практичні завдання

	11 балів	студент логічно, усвідомлено оперує навчальним матеріалом у межах навчальної програми; самостійно аналізує і розкриває основні поняття теми; встановлює і обґрунтовує причинно-наслідкові зв'язки; вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання
	12 балів	студент виявляє міцні та глибокі знання за програмою, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях; самостійно аналізує біологічні явища і процеси, виявляє особисту позицію щодо них; використовує знання з інших предметів для виконання ускладнених завдань; знаходить та використовує додаткові джерела інформації для виконання навчального завдання; уміє виокремити проблему і визначити шляхи її розв'язання, приймати рішення, аргументувати власне ставлення до різних поглядів на об'єкт вивчення, бере участь у дискусіях, вирішенні проблемних питань

Таблиця 2. Переведення оцінки за 12 бальною школою в оцінку за національною шкалою з визначенням рейтингу студента в балах

Оцінка за 12 бальною шкалою	Оцінка національна	Рейтинг студента, бали
12	Відмінно	100
11		96
10		93
9	Добре	89
8		84
7		79
6	Задовільно	73
5		69
4		64
3	Незадовільно	59
2		40
1		20