

<p>Відокремлений структурний підрозділ «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет»</p>	<p>СИЛАБУС навчальної дисципліни</p> <p>Метрологія та вимірювальна техніка</p>
	<p>Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка</p> <p>Спеціальність: 015 Професійна освіта (Охорона праці)</p> <p>Освітньо-професійної програма: Професійна освіта (Охорона праці)</p> <p>Ступінь (рівень) освіти: перший (бакалаврський)</p> <p>Дні занять та консультацій: згідно з розкладом Рік навчання: 1-й Семестр: 1-й Кількість кредитів: 4</p>
	<p>Викладач: Багрій Ганна Вікторівна, викладач першої кваліфікаційної категорії</p> <p>Електронна пошта: hannabagrii@gmail.com Сторінка дисципліни на сайті викладача: https://cutt.ly/pFZ2QbC</p>

Силабус складено на основі робочої програми навчальної дисципліни, обговорено та схвалено на засіданні циклової комісії автоматизації та електроустаткування

Протокол від “_____” _____ 20__ року № _____

Голова циклової комісії _____ Р.О. Чекригін
автоматизації та електроустаткування _____ (підпис)
“_____” _____ 20__ року

Голова робочої групи _____
(гарант освітньої програми) _____ (підпис)
“_____” _____ 20__ року

Опис дисципліни

Мета навчальної дисципліни: вивчення здобувачами освіти основ метрології, технологічних вимірювань та вимірювальних засобів.

Завданням дисципліни є оволодіння теоретичною базою сучасної вимірювальної техніки та здобуття навичок її застосування у вирішенні практичних задач автоматизації в будівельній галузі.

Вимірювання є **предметом вивчення метрології** — науки про вимірювання. Вихідним поняттям метрології є поняття про фізичну величину.

Пререквізити: передумовою вивчення навчальної дисципліни «Метрологія та вимірювальна техніка» є такі фундаментальні науки, як фізика, хімія і електротехніка.

Постреквізити: Знання, отримані при вивченні дисципліни можуть бути використані при вивченні наступних дисциплін як: «Виробнича санітарія та гігієна праці», «Стандартизація та нормативно-технічне забезпечення», «Експертиза та сертифікація умов праці», та «Моніторинг середовища існування».

Формат навчальної дисципліни – пояснювально-ілюстративний (лекція традиційна, проблемна); інтерактивний (мозковий штурм, дискусія); частково-пошуковий (бесіда); лабораторні та практичні роботи.

Форми та методи оцінювання: усне та письмове опитування, тестування, понятійні диктанти, групові дискусії та обговорення, захист лабораторних робіт, практичних занять, виконання контрольних робіт, активність та уміння формулювати висновки, екзамен.

Компетентності та програмні результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми

Е	Програмні компетентності
Загальні компетентності	К 06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. К 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
Спеціальні (фахові) компетентності	К 18. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування галузі/сфери відповідно до спеціалізації. К 20. Здатність здійснювати професійну діяльність з дотриманням вимог законодавства, стандартів освіти та внутрішніх нормативних документів закладу освіти. К 22. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.
Програмні результати навчання	ПР 02. Володіти інформацією чинних нормативно-правових документів, законодавства, галузевих стандартів професійної діяльності в установах, на виробництвах, організаціях галузі/сфери

	<p>(відповідно до спеціалізації).</p> <p>ПР 07. Аналізувати та оцінювати ризики, проблеми у професійній діяльності й обирати ефективні шляхи їх вирішення.</p> <p>ПР 10. Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук (відповідно до спеціалізації) на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.</p> <p>ПР 16. Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування галузі (відповідно до спеціалізації).</p> <p>ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.</p> <p>ПР 18. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних.</p>
--	--

Після вивчення дисципліни «Метрологія та вимірювальна техніка» здобувачі освіти повинні:

знати:

- основи метрології;
- способи вимірювань електричних приладів;
- класифікацію похибок і класи точності засобів вимірювання;
- класифікацію вимірювальних приладів;
- основні характеристики, властивості та принцип дії приладів різних вимірювальних систем;
- методи корекції похибок;
- основні методи електричних вимірювань;
- основні методи неелектричних вимірювань.

вміти:

- контролювати дотримання графіків повірки вимірювальних приладів;
- проводити контроль та аналіз основних параметрів електричної енергії на відповідність нормативним;
- проводити діагностику стану електроустаткування під час його роботи;
- пояснити методи вимірювання електричних приладів;
- підключати, користуватися вимірювальними приладами та обробляти отриману інформацію;
- користуватися каталогами, довідковою літературою.

Організація навчання

Теоретичні заняття (лекції): 35 годин.

Практичні заняття: 8 годин.

Лабораторні заняття: 8 годин.

Самостійна робота: 69 годин.

Структура навчальної дисципліни

№	Тема	Зміст теми	Завдання/ Форми контролю
I курс, I семестр			
Модуль 1.			
Змістовний модуль 1. Основи метрології та вимірювання неелектричних величин.			
1	Тема 1. Основи метрології. 1.1 Фізична величина. 1.2 Вимірювання фізичних величин. 1.3 Сигнали вимірювальної інформації.	Після вивчення теми здобувачі освіти повинні: знати: - що називається фізичною величиною; - визначення роду і розміру фізичної величини; - що являє собою міжнародна система фізичних величин (СІ); - за якими принципами побудовано систему СІ; - основні та похідні одиниці системи СІ; - основні засоби вимірювання; - основні види сигналів; вміти: - використовувати на практиці основні методи вимірювання.	Тести, презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення, практична робота.
2	Тема 2. Похибки вимірювання. 2.1 Основні поняття та особливості. 2.2 Підвищення точності засобів вимірювання.	Після вивчення теми здобувачі освіти повинні знати: - що називається похибкою вимірювання; - основні види похибок вимірювання; - особливості систематичних похибок; - основні характеристики випадкових похибок; - основні умови виникнення динамічної похибки; вміти: - зменшити систематичну та випадкову похибку; - визначати основні заходи щодо підвищення точності засобів вимірювання.	Тести, презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення, практична робота.
3	Тема 3. Засоби вимірювання. 3.1 Основні положення. 3.2 Засоби вимірювання, за допомогою яких здійснюють операції вимірювання. 3.3 Засоби вимірювання, за допомогою яких здійснюють процедуру вимірювання. 3.4 Метрологічні характеристики і класи точності засобів вимірювання.	Після вивчення теми здобувачі освіти повинні знати: - класифікацію засобів вимірювання; - визначення міри фізичної величини; - призначення вимірювальних перетворювачів; - метрологічні характеристики засобів вимірювання; вміти: - порівнювати цифрові та аналогові прилади за основними характеристиками; - визначати клас точності вимірювального пристрою; - визначати граничне значення похибки за класам точності.	Тести, презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення, лабораторна та практична робота.

4	<p>Тема 4. Вимірювання неелектричних величин.</p> <p>4.1 Тензоперетворювач (тензорезистор).</p> <p>4.2 Терморезистивний перетворювач (терморезистор).</p> <p>4.3 Індуктивний перетворювач.</p> <p>4.4 Ємнісні перетворювачі.</p> <p>4.5 Реостатні перетворювачі.</p> <p>4.6 Термоелектричні перетворювачі.</p> <p>4.7 Індукційні перетворювачі.</p> <p>4.8 П'єзоелектричні перетворювачі.</p>	<p>Після вивчення теми здобувачі освіти повинні знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - галузі застосування тензорезисторів; - основні характеристики терморезисторів; - галузі застосування індуктивних перетворювачів; - побудову п'єзоелектричних перетворювачів; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснити особливості вимірювання механічних зусиль; - пояснити принцип дії ємнісних перетворювачів; - пояснити принцип дії реостатних перетворювачів. 	<p>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення.</p>
5	<p>Тема 5. Вимірювально-інформаційні системи.</p>	<p>Після вивчення теми здобувачі освіти повинні знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні структури вимірювально-інформаційних систем та комплексів <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пояснити особливості побудови та призначення окремих елементів вимірювально-інформаційної системи. 	<p>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення, практична робота.</p>
<p>Змістовний модуль 2. Електричні вимірювальні кола і вимірювання електричних та магнітних величин.</p>			
6	<p>Тема 6. Вимірювання струмів і напруг.</p> <p>6.1 Вимірювальні генератори.</p> <p>6.2 Вимірювальні перетворювачі струму і напруги.</p> <p>6.2.1 Електромеханічні вимірювальні перетворювачі.</p> <p>6.2.2 Масштабні вимірювальні перетворювачі струму і напруги.</p> <p>6.2.3 Вимірювальні підсилювачі.</p> <p>6.2.4 Вимірювальні трансформатори струму і напруги.</p> <p>6.3 Вимірювання струмів і напруг приладами прямої дії</p> <p>6.4 Вимірювання струмів і напруг компенсаторами</p>	<p>Після вивчення теми здобувачі освіти повинні знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні характеристики мір і зразкових засобів струму і напруг; - призначення вимірювальних генераторів та їх основні характеристики; - принцип дії вимірювальних трансформаторів струму і напруги; - принцип дії компенсатора змінного струму; - особливості вимірювання великих значень струмів і напруг; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналізувати основні характеристики вимірювальних перетворювачів струму та напруги; - пояснити доцільність використання компенсаторів для вимірювання струмів і напруг; - вимірювати стум і напругу приладами прямої дії. 	<p>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення.</p>

	(потенціометрами) постійного та змінного струмів. 6.5 Особливості вимірювання великих значень струмів і напруг.		
7	Тема 7. Вимірювання електричної потужності і енергії. 7.1 Основні поняття. 7.2 Вимірювальні перетворювачі миттєвої потужності (перемножувачі). 7.3 Вимірювання потужності у колах постійного та однофазного змінного струмів. 7.3.1 Вимірювання активної потужності прямими методами. 7.3.2 Опосередковане вимірювання потужності. 7.4. Вимірювання активної потужності у трифазних електричних колах. 7.5 Вимірювання реактивної потужності у трифазних електричних колах 7.6 Вимірювання електричної енергії. Електромеханічний індукційний лічильник електричної енергії 7.7 Вимірювання надвисокочастотної потужності	Після вивчення теми здобувачі освіти повинні знати: - основні галузі застосування індукційного вимірювального перетворювача; - основні характеристики вимірювальних перетворювачів миттєвої потужності; - опосередковані методи застосування для вимірювального перетворення потужності; - особливості вимірювання потужності несиметричних трифазних споживачів; вміти: - пояснити принцип дії електродинамічного вимірювального перетворювача потужності; - пояснити принцип дії індукційного лічильника електричної енергії; - аналізувати методи вимірювання реактивної потужності трифазних кіл; - вимірювати потужність в колах постійного і однофазного змінного струмів; - вимірювати активну потужність в трифазних колах .	Лабораторна робота, презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення.
8	Тема 8. Вимірювання параметрів електротехнічних і радіотехнічних пристроїв. 8.1 Міри електричного опору, ємності, індуктивності, взаємної індуктивності. 8.2 Вимірювання електричного опору на постійному струмі. 8.2.1 Вимірювальні перетворювачі опору. 8.2.2 Вимірювання	Після вивчення теми здобувачі освіти повинні знати: - принцип дії електромеханічного омметра; - принцип дії та галузі застосування електронних омметрів; - основні характеристики одинарного моста постійного струму; - особливості подвійних мостів постійного струму; - принцип побудови мостів змінного струму з тісними індуктивними зв'язками; вміти: - вимірювати опір за допомогою	Лабораторна робота, презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення.

	<p>опору. 8.2.3 Опосередковане вимірювання опору за допомогою амперметра і вольтметра. 8.2.4 Вимірювання опору за допомогою компенсатора (потенціометра) постійного струму. 8.3 Вимірювання електричного опору, ємності, індуктивності мостами змінного струму. 8.3.1 Схеми заміщення. 8.3.2 Мости змінного струму.</p>	<p>компенсатора постійного струму; - вимірювати опір за допомогою амперметра і вольтметра; - виконувати схеми заміщення; - описати структуру мостів змінного струму.</p>	
9	<p>Тема 9. Вимірювання частоти, інтервалів часу, фази. 9.1 Аналогові методи вимірювання частоти. 9.1.1 Електромеханічні частотоміри. 9.1.2 Вимірювальний перетворювач частоти в струм. 9.1.3 Резонансний метод вимірювання частоти. 9.1.4 Вимірювання частоти за допомогою осцилографа. 9.2 Цифрові методи вимірювання частоти, періоду, інтервалів часу. 9.3 Вимірювання різниці фаз.</p>	<p>Після вивчення теми здобувачі освіти повинні знати: - аналогові методи вимірювання частоти; - цифрові методи вимірювання частоти, періоду, інтервалів часу - методи вимірювання різниці фаз; вміти: - пояснити принцип дії вимірювального перетворювача в струм; - пояснити принцип дії аналогового резонансного частотоміра; - вимірювати частоту за допомогою осцилографа.</p>	<p>Презентації, індивідуальні та групові завдання, обговорення</p>
			Екзамен

Рекомендовані джерела інформації

Базові:

1. Гуржій А.М., Поворознюк Н.І. Електричні і радіотехнічні вимірювання. Київ: Нав. книга, 2002. 287с.
2. Шевцов Є.К., Ревун М.П. Основи метрології та електричні вимірювання. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2001. 205с.

Допоміжні:

1. Боженко Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні: навч. посіб. Львів: Світ, 2003. 328с.

2. Железна А.М., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: навч. посіб. Київ: Кондор, 2004. 796с.

Інформаційні ресурси:

1. http://kafvp.kpi.ua/wp-content/uploads/2017/09/MV_metrlogia.pdf
2. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/21561/1/PR_OMVT.pdf

Політика дисципліни.

Політика навчальної дисципліни представлена в додатку до силабусу.

Витяг з додатку:

1. Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Політика щодо академічної доброчесності регламентується Положенням про академічну доброчесність учасників освітнього процесу у Відокремленому структурному підрозділі Дніпровському фаховому коледжу інженерії та педагогіки Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет»

(<https://college.udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/07/pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>).

У разі порушення здобувачем освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

2. Політика щодо перескладання. Перескладання іспиту чи заліку відбувається з дозволу директора коледжу за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

(<https://college.udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/02/polozhennya-pro-organizacziyu-osvitnogo-proczesu.pdf>).

3. Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач освіти не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку. Порядок повторного проходження здобувачами освіти контрольних заходів урегульовані Положенням про організацію освітнього процесу

(<https://college.udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/polozhennya-20-pro-org.-osvit-pr.pdf>)

4. Відвідування занять. Відповідно до Положення про індивідуальний графік навчання студентів Відокремленого структурного підрозділу «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки Державного вищого

навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет» допускається можливість вільного відвідування здобувачами освіти лекційних занять та самостійного опрацювання навчального матеріалу, передбаченого програмою відповідної навчальної дисципліни. Відвідування інших видів навчальних занять (крім консультацій) є обов'язковим для здобувачів освіти

(<https://college.udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/02/polozhennya-pro-organizacziyu-osvitnogo-proczesu.pdf>).

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення занять у вигляді опитування, тестування, виконання практичних та лабораторних робіт, а також виконання модульних та комплексної контрольної роботи.

Підсумковий контроль – екзамен.

Розподіл балів

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за семестр здійснюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролів. Максимальна кількість балів, які отримують здобувачі з урахуванням критеріїв оцінювання результату наступна.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Етап	Форма контролю	Процедура оцінювання знань, умінь, навичок і (або) досвіду діяльності, що характеризують етапи формування компетенції	Кількість балів
1	Контрольне оцінювання за темами $P_T = 9 * 3 \text{ б.} = 27 \text{ балів}$		27
2	Практичні роботи $P_{\text{пр}} = 4 * 5 \text{ б.} = 20 \text{ балів}$		20
3	Лабораторні заняття $P_{\text{л}} = 4 * 7 \text{ б.} = 28 \text{ балів}$		28
4	Модульна контрольна робота $P_{\text{к}} = 2 * 5 \text{ б.} = 10 \text{ балів}$		10
5	Комплексна контрольна робота		15
Разом за семестр $P_{\text{Кс}}$			100
Семестровий контроль			
6	Екзамен, максимально 100 балів (Е)	Екзамен націлено на комплексну перевірку освоєння дисципліни. Екзамен проводиться в усній або письмовій формі за білетами, в яких містяться питання (завдання) по всіх темах курсу. Здобувачу освіти надається година на підготовку. Оцінюється володіння матеріалом, його системне освоєння, здатність застосовувати потрібні знання, навички та вміння при аналізі проблемних ситуацій і вирішенні	100

		практичних завдань в галузі економіки підприємств автомобільного транспорту за критеріями, визначеними в поясненнях шкали оцінювання.	
Підсумкова оцінка визначається як середнє арифметичне ПК _c та E			

Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала оцінювання: ЄКТС			Шкала оцінювання: національна
	Оцінка ЄКТС	Пояснення	для заліку	Оцінка за національною чотирибальною шкалою
90–100	A	ВІДМІННО – здобувач освіти володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; вільно володіє науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі; здатний за допомогою викладача підготувати виступ для студентської наукової конференції, визначити програму своєї пізнавальної діяльності.	зараховано	відмінно
82-89	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – здобувач освіти володіє глибокими і міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних умовах, може робити аргументовані висновки, практично оцінювати окремі нові факти, явища, процеси. Вирішує творчі завдання, здатен сприймати іншу позицію, як альтернативу, знає суміжні дисципліни, в навчанні користується додатковими джерелами інформації. Відповідь його повна, логічна і обґрунтована.		добре
74-81	C	ДОБРЕ – здобувач освіти володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки з технічних та економічних розрахунків, складати прості таблиці, схеми. Вміє працювати самостійно, підготувати реферат і захищати його положення.		

		Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями.		
64-73	D	ЗАДОВІЛЬНО – здобувач освіти розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена.		задовільно
60-63	E	ЗАДОВІЛЬНО (ДОСТАТНЬО) – здобувач освіти має початковий рівень знань, володіє необхідними вміннями та навичками для вирішення стандартних завдань; виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; здатний з помилками дати визначення понять та категорій, що вивчаються; може самостійно оволодівати частиною навчального матеріалу, але висновки робить нелогічні, непослідовні.		
35-59	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – з можливістю складання іспиту: здобувач освіти мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача на рівні "так" чи "ні"; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь.	не зараховано з можливістю повторного складання	незадовільно
0-34	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – з обов'язковим повторним курсом: здобувач освіти не володіє необхідними знаннями, вміннями, навичками та науковими термінами, демонструє низький рівень комунікативної культури.	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	