

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ




ПОГОДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Валентина ЗУБЕНКО
"31" серпня 2023 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Микола ВОЛОШИН
Протокол засідання кафедри
гідротехнічного будівництва, водної та
електричної інженерії ХДАЕУ
від "25" серпня 2023 року № 1

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ **Основи метрології та вимірювальні прилади**

Назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень

Освітня програма – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Спеціальність – 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Галузь знань – 14 Електрична інженерія

Кропивницький – 2023

1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни	Основи метрології та вимірювальні прилади
Факультет	Архітектури та будівництва
Назва кафедри	Гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії
Викладач	Ладичук Дмитро Олександрович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії
Контактна інформація	Електронна пошта: ladychuk_d@ksaeu.kherson.ua , Електронна пошта кафедри: kaf_gtb@ksaeu.kherson.ua
Графік консультацій	1,3 тиждень понеділок- : 15.00-17.00, 2,4 тиждень - четвер: 15.00-17.00
Програма дисципліни	Основи метрології та вимірювальні прилади
Мова викладання	українська

2. Анотація курсу

Анотація курсу	Перехід України до ринкової економіки та її вступ до СОТ потребують особливої уваги до якості продукції та послуг, які відповідно виготовляються чи надаються вітчизняними підприємствами. Розробка і виготовлення конкурентоспроможних товарів і послуг неможливі без широкого застосування принципів та методів стандартизації і сертифікації. Тому знання з цих галузей необхідні майбутнім спеціалістам і керівникам для науково обґрунтованого управління товарами у сфері виробництва, обігу та споживання. У професійній підготовці опанування знань і навичок з управління якістю товарів та послуг, а також встановлення та вимірювання параметрів продукції та послуг в галузі електричної інженерії набуває першочергового значення. Це пов'язано зі зближенням України з ЄС та з існуванням єдиних міжнародних вимог до найважливіших напрямів. Європейським Союзом прийнято директиви, які містять обов'язкові для європейського ринку вимоги з безпеки та якості продукції.
Інформаційний пакет дисципліни	http://dSPACE.KSAEU.KHerson.ua:8888/user/files.php?returnurl=http%3A%2F%2FdSPACE.KSAEU.KHerson.ua%3A8888%2Fmy%2Findex.php

3. Мета та завдання курсу

Мета викладання дисципліни	Надання теоретичних знань з основ метрології, принципів побудови засобів вимірювальної техніки, методів вимірювань, критеріїв вибору і застосування засобів вимірювальної техніки для вимірювань електричних і неелектричних величин, які допоможуть вирішувати задачі метрологічного забезпечення електронних пристроїв та систем на різних етапах їх життєвого циклу, формування навичок застосування стандартів і нормативно-технічних документів.
Завдання вивчення дисципліни	Надати практичну допомогу здобувачам вищої освіти теоретичних та практичних, знань з метрології, стандартизації і сертифікації, як з науки загалом; міжнародної системи одиниць; оцінювання точності і похибок вимірювань; опанування основних навичок раціонального обрання методів вимірювань і засобів вимірювальної техніки; опанування основних навичок вимірювання електричних величин; опрацювання результатів вимірювань та подання їх у стандартних формах; виконання правил техніки безпеки при вимірюваннях в професійній сфері.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Компетентності здобувача вищої освіти, сформовані в результаті вивчення курсу	
Загальні	K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Спеціальні (фахові)	K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. K14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики. K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання. K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН	ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань. ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

5. Місце навчальної дисципліни у структурі освітньої програми

Рік викладання	2023-2024 н.р.
Семестр	5-й
Курс	III
Обов'язкова компонента / Вибіркова компонента	Обов'язкова компонента
Пререквізити	Фізика з основами радіоелектроніки, Інформатика та комп'ютерна техніка, Основи електропостачання
Постреквізити	Електричні системи та мережі, Основи електроніки, Електричні машини, Основи релейного захисту,

	Електрична частина станцій та підстанцій, Енергетичний аудит
--	--

6. Обсяг курсу на поточний навчальний рік

Кількість кредитів / годин	3 кредити ECTS (90 академічних годин)
Лекції	20 годин
Практичні / Семінарські	24 годин
Лабораторні	-
Самостійна робота	46 годин
Форма підсумкового контролю	Залік

7. Технічне та програмне забезпечення / обладнання

Технічне та програмне забезпечення	ІСС "Зодчий" (регулярно оновлювана база нормативно-правових документів з будівництва, створена Товариством з обмеженою відповідальністю "Інформаційно-маркетинговий центр" (Україна, 252037, Київ-37, а / я 47) відповідно до наказу Мінбудархітектури України N 29 від 15.02.94 р і N 43 від 09.03.94 р.) http://www.aist.com.ua/products/zodchiy/
Обладнання	Комп'ютерне та метрологічне стосовно спеціальності Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

8. Політика курсу

Загальні вимоги	Здобувачі вищої освіти повинні планомірно та систематично засвоювати навчальний матеріал. Активно працювати під час практичних та лабораторних занять, брати участь в обговорення дискусійних питань та кейсів, повною мірою долучатись до активних форм навчання. Проходити навчальні та виробничі практики на сучасних підприємствах галузі. Заохочується робота у наукових гуртках, підготовка тез доповідей та участь у конференціях, підготовка та публікація наукових статей, участь у конкурсах наукових робіт, допомога у виконанні держбюджетної та госпдоговірної тематики кафедри.
Політика щодо дедлайнів і перескладання	Письмові роботи, надані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (10 % від загальної суми балів за конкретне заняття). Заліки виставляються під час останнього заняття з дисципліни (допускається отримання заліку під час консультацій з дисципліни, але після закінчення останнього заняття). Перескладання іспитів відбувається у триденний термін після закінчення основної сесії
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. Самостійне відпрацювання пропущених занять з об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування) оцінюється кількістю балів, як робота під час занять. Відпрацювання пропущених занять без об'єктивних причин оцінюється на 50 % від кількості балів які можуть бути отримані під час роботи на занятті Не запізнюватись на заняття. Дотримуватись техніки безпеки. Завчасно ознайомлюватись з темою практичної та лабораторної роботи. Пропущенні заняття відпрацьовувати під час консультацій

Політика щодо виконання завдань	Позитивно оцінюються відповідальність, старанність, креативність, фундаментальність. Під час підготовки до практичних та лабораторних занять, виконання самостійної роботи необхідно спиратись на конспект лекцій та рекомендовану літературу. Водночас вітається використання інших джерел з альтернативними поглядами на ті чи інші питання задля формування продуктивної дискусії та різнобічного вивчення тем дисципліни
Академічна доброчесність	Роботи здобувачів є виключно оригінальним дослідженням чи міркуванням. Будь-яка компіляція або плагіат (використання, копіювання підготовлених завдань та/або розв'язання задач іншими здобувачами) тягне за собою анулювання зароблених балів. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час підсумкового контролю, виконання контрольних робіт, заборонено. Списування під час контрольних, тестових робіт та протягом іспиту заборонено.

9. Структура курсу

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. / пр.	СР	
Змістова частина 1 ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ І СТАНДАРТИЗАЦІЇ							
1	Тема 1	Стандартизація та метрологічне забезпечення	2	-	2	4	8
	Тема 2	Технічні виміри: основи, методи і засоби вимірів	2	-	2	4	8
2	Тема 3	Засоби вимірювальної техніки та похибки	2	-	2	4	8
3	Тема 4	Системи одиниць фізичних величин	2	-	2	4	8
4	Тема 5	Класи точності засобів вимірювальної техніки	2	-	2	4	8
	ПК ЗЧ 1		10	-	10	20	40
Змістова частина 2 ОСНОВИ ТЕОРІЇ ВИМІРЮВАНЬ ТА ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИЛАДИ							
5	Тема 6	Структурні схеми засобів вимірювальної техніки (ЗВТ)	2	-	2	6	8

6	Тема 7	Вимірювання струмів, напруг та потужності	2	-	4	6	8
7	Тема 8	Вимірювання параметрів кіл і сигналів	2	-	2	4	10
	Тема 9	Вимірювання електричних величин приладами порівняння з мірою	2	-	2	6	8
	Тема 10	Вимірювання неелектричних величин	2	-	4	4	8
	ПК ЗЧ 2		10	-	14	26	50

10. Форми і методи навчання

Лекція	Словесні методи навчання: пояснення (інформаційно-повідомлювальне, інструктивне-практичне, пояснювально-спонукальне, система зображально-виражальних засобів. Словесний метод (лекція – вступна, тематична, оглядова, підсумкова). Проведення лекційних занять включає: викладення теоретичного матеріалу, оглядові лекції з використанням наочного матеріалу, опорного конспекту, лекції візуалізації з використанням мультимедійних технологій. Наочні методи навчання, ілюстрування
Практичні /Семінарські	Презентації, демонстрація, обговорення, аналіз конкретних ситуацій, метод проблемного викладення, системний аналіз та синтез, дискусія, бесіди, дебати, кейс-методи
Лабораторні	Метод проблемного викладення, частково-пошуковий, або евристичний метод, дослідницький метод, системний аналіз та синтез
Самостійна робота	Моніторинговий метод, пошуковий метод, виступи здобувачів із коментуванням теоретичних положень курсу, анотування й обговорення питань, винесених на самостійне опрацювання.

11. Система контролю та оцінювання

Поточний контроль
Методи поточного контролю: комбінований контроль: усний контроль (опитування, доповідь на задану тему); письмовий контроль (контрольна робота або реферат); анотування й обговорення питань, винесених на самостійне опрацювання; практичний контроль (під час практичних та лабораторних робіт); тестовий контроль. Вимоги та методи до поточного контролю: Індивідуальне опитування, фронтальне опитування, реферат. Оцінювання знань здобувачів на основі поточного контролю відбувається: способом перевірки систематичності та активності роботи здобувача над вивченням програмного матеріалу курсу протягом семестру.
Підсумковий контроль за змістовою частиною
Контрольна робота – бліц

Підсумковий контроль

Форма підсумкового контролю - залік, що виставляється на основі результатів поточного контролю та виконання завдань самостійної роботи. Мінімальна кількість балів, за якою здобувач отримує залік – 60 балів.

Розподіл балів з дисципліни (форма контролю – залік)

Поточне оцінювання і контроль змістових частин (бали)												Підсумкова оцінка (залік)
Змістова частина 1						Змістова частина 2						
T1	T2	T3	T4	T5	ПК ЗЧ 1	T6	T7	T8	T9	T10	ПК ЗЧ 2	
8	8	8	8	8	10	8	8	8	8	8	10	100

12. Шкала оцінювання

Шкала рейтингу ХДАЕУ	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням курсу)	

13. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна література

1. Кухарчук В.В., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т., Грабко В.В. Основи метрології та електричних вимірювань: Підручник. Вінниця: ВНТУ, 2012. 522 с.
2. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О., Ванько В.М., Бойко Т.Г. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник, 2-е вид., доп. та переробл. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. 544 с.
3. Марчук В.І., Караченцев В.Є. Основи метрології та електричні вимірювання: теорія і практикум. Навчальний

	<p>посібник. Луцьк: Луцький національний технічний університет, 2013. 621 с.</p> <p>4. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості: у п'яти томах. Том 1: Метрологія. Підручник. Одеса: ВМВ, 2014. 688 с.</p> <p>5. Лавренова Д.Л., Хлистов В.М. Основи метрології та електричних вимірювань [Електронне видання]: навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2016. 123 с.</p> <p>6. Дорожовець М., Мотало В., Стадник Б., Василюк В., Борек Р., Ковальчик А. Основи метрології та виміральної техніки: Підручник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2005. Т.1 Основи метрології. 532 с.</p> <p>7. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань: Навч. посіб.: Знання-Прес, 2003. 180 с.</p> <p>8. Головка Д.Б. Основи метрології та вимірювань: підручник. К.: Либідь, 2001. 408 с. 10</p>
Додаткова	<p>9. Дорожовець М.М. Опрацювання результатів вимірювань: Навч. посібник. Львів: Вид. Національного університету "Львівська політехніка", 2007. 624 с.</p> <p>10. Величко О.М., Коломієць Л.В., Гордієнко Т.Б. Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості. Том 5: Застосування статистичних методів. Підручник. Одеса: ВМВ, 2014. 464 с.</p> <p>11. Кухарчук В.В. Основи метрології та електричних вимірювань. Частина II: Конспект лекцій. Вінниця: ВНТУ, 2020. 154 с.</p> <p>12. Васілевський О.М., Кучерук В.Ю., Володарський Є.Т. Основи теорії невизначеності вимірювань: підручник. Вінниця: ВНТУ, 2015. – 230 с</p> <p>13. Васілевський О.М., Присяжнюк В.В. Оцінювання непевності результатів вимірювань, контролю та випробувань: практикум. Вінниця: ВНТУ, 2020. 150 с.</p> <p>14. Поджаренко В.О., Васілевський О.М., Кучерук В.Ю. Опрацювання результатів вимірювань на основі концепції невизначеності: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2008. 128 с.</p> <p>15. Трембовецька Р.В., Тичков В.В., Базіло К.В., Куницька Л.Г. Основи теорії похибок: Практикум [Електронний ресурс]: М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси : ЧДТУ, 2018. 170 с.</p> <p>16. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (Відомості Верховної ради, 2014, №30) URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text</p>
Інформаційні ресурси	<p>1. https://www.rada.gov.ua/news/zp</p> <p>2. Електронна бібліотека ХДАЕУ.</p> <p>3. Кабінет Міністрів України. URL: www.kmu.gov.ua/</p> <p>4. Законодавство України. URL: www.rada.kiev.ua/</p> <p>5. URL: https://dnaop.com</p> <p>6. URL: http://online.budstandart.com/ua</p> <p>7. Журнал «Метрологія та прилади» / [Електронний ресурс]. URL: http://www.amu.in.ua/journal1</p>