

Силабус
освітнього компоненту

Засоби вимірювань

Рівень освіти	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3509#section-3
Обсяг освітнього компоненту	4,0 кредит (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології машинобудування та ремонту машин
Мова викладання:	державна
Керівник курсу:	Коробко Андрій Іванович, канд. техн. наук, доцент
Контактний телефон:	(057)707-37-33
E-mail:	korobkoani@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є надання теоретичних знань з основ метрології, методів вимірювань, принципів побудови засобів вимірювальної техніки, формування навичок застосування засобів вимірювань у практичній діяльності.

Компетентності, яких набуває здобувач:

– здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси вимірювань.

Результати навчання, яких набуває здобувач:

– навички раціонального обрання методів вимірювань і засобів вимірювальної техніки;
 – навички вимірювання величин;
 – уміння опрацювати результати вимірювань та подання їх у стандартних формах;
 – виконання правил техніки безпеки при вимірюваннях.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин		Література
		очна	заочна	
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Метрологія – наука про вимірювання	2	–	1
	СР 1: Національна служба метрології	4,5	–	
2	Тема 2. Основні положення метрології	2	–	1
	ЛР 1. Вивчення національних неметричних одиниць виміру і наведення їх в одиницях міжнародної системи СІ	2	–	

	СР 2. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»	4,5	—	
3	Тема 3. Методи вимірювань	2	—	2
	СР 3. Валідація методів вимірювань	4,5	—	
4	Тема 4. Засоби вимірювальної техніки	2	—	2
	ЛР 2 Визначення метрологічних характеристик засобів вимірювання	2	—	
	СР 4. Вимірювальні комплекси	4,5	—	
5	Тема 5. Класифікація похибок і класи точності засобів вимірювань	2	—	2
	ЛР 3 Обробка результатів багаторазових вимірювань	2	—	
	СР 5. Метрологічне забезпечення та його організація	4,5	—	
6	Тема 6. Невизначеність вимірювання	2	—	2
	ЛР 4 Оцінювання невизначеності вимірювання	2	—	
	СР 6. Загальні питання розробки і вживання засобів неруйнівного контролю і діагностики	4,5	—	
7	Тема 7. Технічні регламенти засобів вимірювальної техніки	2	—	1
	СР 7. Акустичні методи діагностики	4,5	—	
8	Тема 8. Суттєві вимоги до засобів вимірювальної техніки	2	—	1
	СР 8. Методи і засоби акустико-емісійної діагностики	4,5	—	
9	Тема 9. Оцінка відповідності та повірка засобів вимірювальної техніки	2	—	2
	СР 9 Магнітні методи і засоби контролю	4,5		
10	Тема 10. Калібрування засобів вимірювальної техніки	2		4
	ЛР 5 Калібрування акселерометрів	2		
	СР 10 Вихретокові методи і засоби контролю	4,5		
11	Тема 11. Міри фізичних величин	2		2
	ЛР 6 Вимірювання інструментом індикаторного типу	2		
	СР 11 Радіохвильові методи і засоби контролю	4,5		
12	Тема 12. Вимірювальні перетворювачі та підсилювачі	2		2
	СР 12 Оптичні методи і засоби контролю	4,5		
13	Тема 13. Засоби вимірювань електричних величин	2		2

	СР 13 Електричні методи і засоби контролю та діагностики	4,5		
14	Тема 14. Цифрові засоби вимірювань	2		2
	ЛР 7 Застосування мікрометричного інструменту при контролі деталей автомобільних двигунів	2		
	СР 14 Вібраційні методи неруйнівного контролю	4,5		
15	Тема 15. Осцилографи	2		2
	СР 15 Питання розробки і вживання засобів неруйнівного контролю і діагностики	4,5		
16	Тема 16. Інтерфейси засобів вимірювань	2		3
	ЛР 8 Вимірювання усталеного сповільнення автомобіля під час гальмування	2		
	СР 16 Методи та засоби радіоскопії	4,5		
Усього за семестр 6		120		—

Методи навчання:

Словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія, робота зі стандартами), наочні (демонстрація презентацій), лабораторні роботи.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за чотирибальною шкалою оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальну шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні роботи оцінюються якістю виконання індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здійснюється на кожному практичному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних

неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у 100-бальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання за дисципліну

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73 % правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність.

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному/всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному/всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів;
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів;
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Таблиця 2– Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3– Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний 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, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний 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 можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання;

– списування під час виконання завдань заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

12.1. Базова література

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>

2. Патрєва Л. С., Каницька І. В. Метрологія: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр» освітньої спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» денної форми навчання. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2021. 138 с.

3. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: навчальний посібник / Машта Н. О., Бенчук О. П., Бенчук Г. П. та інш. Рівне : О. Зень, 2015. 388 с.

12.2. Допоміжна література

4. Калібрування засобів вимірювальної техніки відповідно до вимог закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та його значення для отримання зіставних та простежуваних результатів вимірювання, їх міжнародного визнання / Ю. Кузьменко та інш. *Метрологія та прилади*. 2017. 5. 3–12

12.3. Інформаційні ресурси

1. Коробко А. І. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Засоби вимірювань» [Електронний ресурс].

Розробник, канд. техн. наук, доц.

Андрій КОРОБКО

Завідувач кафедри ТМ та РМ,
д-р техн. наук, проф.

Михайло ПОДРИГАЛО