

**Силабус
освітнього компоненту ОК 2.09**

Геодезичні прилади та основи метрології

Назва дисципліни:	Геодезичні прилади та основи метрології
Рівень вищої освіти:	Початковий (короткий цикл)
Галузь знань:	19 Архітектура і будівництво
Спеціальність:	193 Геодезія та землеустрій
Освітньо-професійна програма:	Геодезія та землеустрій
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3981
Рік навчання:	2
Семестр:	3 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	3 кредитів (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра проектування доріг, геодезії і землеустрою
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Саркісян Гор Саркісович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38 (057) 707-37-32
E-mail:	rp@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у майбутніх спеціалістів знань щодо принципів, методів та інструментарію метрологічного забезпечення геодезичних і землепорядних робіт; формування наукових знань, загальнокультурних і професійних компетенцій, що визначають готовність і здатність фахівця до їх використання, організації та впровадження методів метрологічної перевірки та калібрування засобів геодезичних вимірювань, а також формування нових організаційних, правових, нормативних, методичних та інформаційних основ забезпечення єдності вимірювань в галузі геодезії та землеустрою.

Предмет:

- основні напрямки розвитку метрології, що використовується в топографо-геодезичному і землепорядному виробництві;
- загальні основи теорії вимірювань.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування у майбутніх спеціалістів знань щодо принципів, методів та інструментарію метрологічного забезпечення геодезичних і землепорядних робіт;
- формування наукових знань, загальнокультурних і професійних компетенцій, що визначають готовність і здатність фахівця до їх використання, організації та впровадження методів метрологічної перевірки та калібрування засобів геодезичних вимірювань;
- формування нових організаційних, правових, нормативних, методичних та інформаційних основ забезпечення єдності вимірювань в галузі геодезії та землеустрою.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ОК 1.05. Фізика, ОК 2.07 Охорона праці.

Компетентності, яких набуває здобувач:**Загальні компетентності:****ЗК02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.**ЗК06.** Здатність працювати як самостійно, так і в команді**Спеціальні (фахові) компетентності:****СК04.** Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування, сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення при виконанні завдань геодезії та землеустрою.**СК05.** Здатність обирати методи, засоби та обладнання з метою здійснення професійної діяльності в галузі геодезії і землеустрою.**СК06.** Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, опрацьовувати та оформлювати результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.**СК07.** Здатність збирати, опрацьовувати, аналізувати, зберігати і використовувати геопросторові дані у польових та камеральних умовах.**Результати навчання відповідно до освітньої програми:****РН5.** Застосовувати знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.**РН10.** Обирати і застосовувати інструменти, обладнання для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань.**РН14.** Володіти технологіями і методиками організації, планування і виконання вишукувальних, топографо-геодезичних, картографічних робіт, кадастрових знімачів; розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію із застосуванням комп'ютерних технологій.**РН15.** Організувати та здійснювати нагляд (управління) в контекстах професійної діяльності, оформлювати результати робіт, готувати звіти.**Тематичний план**

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
1	ЛК – Основні поняття та визначення в метрології. Завдання метрологічного забезпечення.	2	–
	ПР – Фізичні величини та їх одиниці.	4	–
	СР – Вивчення матеріалу теми 1. Особливості національних та галузевих стандартів і нормативних документів у землеустрої.	1	–
2	ЛК – Сучасний етап розвитку метрологічного забезпечення України. Нормативне забезпечення метрологічної служби.	2	–
	ПР – Правила користування каталогом технічних нормативних правових актів.	4	–
	СР – Вивчення матеріалу теми 2. Особливості національних та галузевих стандартів і нормативних документів у сфері охорони земель.	1	–
3	ЛК – Принципи та методи вимірювання. Єдність геодезичних вимірювань, їх точність.	2	–
	ПР – Розрахунок площинності будівельної конструкції.	4	–
	СР – Вивчення матеріалу теми 3. Генезис метрології в Україні.	1	–
4	ЛК – Основні метрологічні характеристики геодезичних інструментів.	2	–

	Метрологічні перевірки вимірювальних приладів.		
	ПР – Методика визначення метрологічних характеристик теодолітів.	4	–
	СР – Вивчення матеріалу теми 4. Законодавче регулювання метрології.	1	–
5	ЛК – Технічні засоби метрологічного контролю. Завдання головних метрологічних служб України.	2	–
	ПР – Повірочні схеми для засобів вимірювання довжин.	4	–
	СР – Вивчення матеріалу теми 5. Причини виникнення похибок у вимірюваннях.	2	–
6	ЛК – Завдання базових та відомчих метрологічних служб України. Система метричних дисциплін в картографії.	2	–
	ПР – Еталони і передача розмірів одиниць робочим засобом вимірювання.	4	–
	СР – Вивчення матеріалу теми 6. Оцінка точності кутових та лінійних вимірювань.	2	–
7	ЛК – Спеціальне устаткування метрологічного контролю. Система метричних дисциплін в картографії.	2	–
	ПР – Еталони і передача розмірів одиниць робочим засобом вимірювання.	4	–
	СР – Вивчення матеріалу теми 7. Сигнали вимірювальної техніки. Параметри сигналів вимірювальної техніки	2	–
8	ЛК – Основи теорії похибок вимірювань. Оцінка точності складання ПКМ.	2	–
	ПР – Визначення середньої квадратичної похибки вимірювань.	4	–
	СР – Вивчення матеріалу теми 8. Засіб вимірювань. Вимірювальний пристрій та вимірювальний прилад.	2	–
Усього за семестр			
ЛК		16	
ПР		32	–
СР		12	
Підготовка до екзамену		30	
УСЬОГО за дисципліною		90	–

Методи навчання:

словесний метод (лекція, консультації);
практичний метод (практичні заняття);
наочний метод (метод демонстрацій);
робота з навчально-методичною літературою;
відео-метод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
самостійна робота.

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 допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною 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 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) 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 багатобальну 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

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

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.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

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

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 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.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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.
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;
- засоби організації дистанційного навчання базуються на Інтернет-технологіях: електронна пошта, відеоконференції, чати, форуми, веб-сайти, онлайн-бібліотеки, файли розсилок;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування 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_85.1-02.pdf),

«Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_67_01_MEK_1.pdf). – у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволено використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Полякова Н.О. Метрологія і стандартизація: навчальний посібник для студентів напряму геодезія, картографія та землеустрій. Київ : ПП «Фітосоціоцентр», 2015. 214 с.
2. Гара О.А. Основи метрології і стандартизації в будівництві: навчальний посібник. Одеса: Поліграф, 2016. 256 с.
3. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація та управління якістю. Київ : Либідь, 2014. 256 с.
4. Саркісян Г.С., Тимошевський В.В., Урдзік С.М. Метрологічне забезпечення геодезичних робіт при визначенні рівності дорожнього покриття. Комунальне господарство міст: Науково-технічний збірник.[Серія: Технічні науки]. Харків: ХНУМГ, 2021. Том 6. Вип. 166. С. 130-133.
5. Саркісян Г.С. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Метрологічне забезпечення геодезичних і землепорядних робіт» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» / А.Г. Батракова, Є.В. Дорожко, Н.О. Арсеньєва, Г.С. Саркісян. Харків : ХНАДУ, 2022. 27 с.
6. Микийчук М.М. Метрологічне забезпечення виробництва: Навчальний посібник. Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2017. 228 с.
7. Солтис І.В., Деревянчук О.В. Основи метрології: навчальний посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-тет, 2021, 152 с.
8. Гнусов Ю.В., Тулупов В.В., Пересічанський В.М. Метрологія та вимірювання: навчальний посібник. Харків, 2019. 125 с.
9. Кобель Г.П., Головіна Н.А., Шаварова Г. П. Основи метрології: Навчальний посібник. Луцьк: Вежа-Друк, 2022. 125 с.
10. Сердюк В.Р. Метрологія, стандартизація, сертифікація в будівництві: питання та відповіді: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2018. 162 с.

Додаткові джерела:

Заповнити самостійно відповідно до робочої програми

1. дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3981>

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни


підпис

Гор САРКІСЯН
ПІБ

Гарант освітньо-професійної
програми


підпис

Євген ДОРОЖКО
ПІБ

Завідувач кафедри


підпис

Євген ДОРОЖКО
ПІБ