

**Силабус
вибіркового компоненту ВК**

Метрологічне забезпечення геодезичних і землепорядних робіт

Назва дисципліни:	Метрологічне забезпечення геодезичних і землепорядних робіт
Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2579
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра проектування доріг, геодезії і землеустрою
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Саркісян Гор Саркісович, к.т.н.
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 повірки 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 повірки 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:

Вища математика; Інформатика.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Спеціальні (фахові) компетентності:

Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.

Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.

Результати навчання:

Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.

Обирати і застосовувати технічні та методичні засоби метрологічного контролю у професійній діяльності. Застосовувати концептуальні знання з нормативного забезпечення метрологічної служби, єдності геодезичних вимірювань, їх точності, метрологічних перевірок вимірювальних приладів, завдань базових та відомчих метрологічних служб України тощо.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
Розділ 1			
1	ЛК Основні поняття та визначення в метрології.	2	1
	ПР Фізичні величини та їх одиниці.	2	1
	СР Вивчення матеріалу теми 1. Особливості національних та галузевих стандартів і нормативних документів у землеустрої	4	12
2	ЛК Завдання метрологічного забезпечення.	2	–
	ПР	–	–
	СР Вивчення матеріалу теми 2. Особливості національних та галузевих стандартів і нормативних документів у сфері охорони земель	5	–
3	ЛК Сучасний етап розвитку метрологічного забезпечення України.	2	1
	ПР Правила користування каталогом технічних нормативних правових актів	2	1
	СР Вивчення матеріалу теми 3. Генезис метрології в Україні	4	12
4	ЛК Нормативне забезпечення метрологічної служби.	2	–
	ПР	–	–
	СР Вивчення матеріалу теми 4. Законодавче регулювання метрології	5	–
5	ЛК Принципи та методи вимірювання.	2	1
	ПР Розрахунок площинності будівельної конструкції	2	1
	СР Вивчення матеріалу теми 5. Причини виникнення похибок у вимірюваннях	4	13
6	ЛК Єдність геодезичних вимірювань, їх точність.	2	–
	ПР	–	–
	СР Вивчення матеріалу теми 6. Оцінка точності кутових та лінійних вимірювань	5	–
7	ЛК Основні метрологічні характеристики геодезичних інструментів.	2	1
	ПР	2	1
	СР Вивчення матеріалу теми 7. Сигнали вимірювальної техніки	4	13
8	ЛК Метрологічні перевірки вимірювальних приладів.	2	–
	ПР	–	–
	СР Вивчення матеріалу теми 8. Параметри сигналів вимірювальної техніки	5	–

Розділ 2			
9	ЛК Технічні засоби метрологічного контролю.	2	1
	ПР Методика визначення метрологічних характеристик теодолітів	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 9. Засіб вимірювань	4	15
10	ЛК Спеціальне устаткування метрологічного контролю.	2	–
	ПР	–	–
	СР Вивчення матеріалу теми 10. Вимірювальний пристрій та вимірювальний прилад	5	–
11	ЛК Завдання головних метрологічних служб України	2	1
	ПР Повірочні схеми для засобів вимірювання довжин	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 11. Головна мета роботи Державної служби стандартних зразків складу і властивостей речовини та матеріалів, як складової частини Держстандарту України	4	15
12	ЛК Завдання базових та відомчих метрологічних служб України	2	–
	ПР	–	–
	СР Вивчення матеріалу теми 12. Завдання роботи Державної служби стандартних зразків складу і властивостей речовини та матеріалів, як складової частини Держстандарту України	5	–
13	ЛК Система метричних дисциплін в картографії	2	–
	ПР Еталони і передача розмірів одиниць робочим засобом вимірювання	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 13. Основні показники які отримують у результаті обробки топографічних карт	5	15
14	ЛК Система метричних дисциплін в картографії	2	–
	ПР	–	–
	СР Вивчення матеріалу теми 14. Основні показники які отримують у результаті обробки топографічних карт та аерофотоматеріалів	4	–
15	ЛК Основи теорії похибок вимірювань	2	–
	ПР Визначення середньої квадратичної похибки вимірювань	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 15. Головні проблеми при визначенні співвідношення наочності та метричності картографічних зображень	5	15
16	ЛК Оцінка точності складання ПКМ	2	–
	ПР	–	–
	СР Вивчення матеріалу теми 16. Точність цифрових карт і планів	5	–
Усього за семестр		120	120
УСЬОГО за дисципліною		120	120

Методи навчання:

словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія, робота з книгою), наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій), практичні завдання та самостійна робота здобувача.

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	
						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 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 (таблиця 1).

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 (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

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 (*обрати потрібне*):

- 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, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Полякова Н.О. Метрологія і стандартизація: навчальний посібник для студентів напрямку 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. Росоха Т.Ю. Основи стандартизації, метрології та управління якістю. Київ: КДТЕУ, 1998. 102 с.
4. Саранча Г.А. Метрологія, стандартизація та управління якістю. Київ : Либідь, 2014. 256 с.
5. 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.
6. 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. Дорошко, Н.О. Арсеньєва, Г.С. Саркісян. Харків : ХНАДУ, 2022. 27 с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:
<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2579>
2. <http://files.khadi.kharkov.ua>
3. <http://www.nbvv.gov.ua>
4. <http://korolenko.kharkov.com>
5. <http://library.univer.kharkov.ua>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Гор САРКІСЯН

ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Євген ДОРОЖКО

ПІБ