

**Силабус
освітнього компоненту ОК 2.01**

Інженерно-геодезичний моніторинг і контроль в будівництві

Назва дисципліни:	Інженерно-геодезичний моніторинг і контроль в будівництві
Рівень вищої освіти:	Другий (магістерський)
Галузь знань:	19 Архітектура і будівництво
Спеціальність:	193 Геодезія та землеустрій
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Інженерна геодезія
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=983
Рік навчання:	1
Семестр:	1 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	5 кредитів (150 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра проектування доріг, геодезії і землеустрою
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Тимошевський Владислав Вікторович, к.е.н., доцент
Контактний телефон:	+38 (057) 707-37-32
E-mail:	rp@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування теоретичних знань та практичних навичок у сфері інженерно-геодезичного моніторингу інженерних споруд та технічного контролю якості і правильності виконання будівельно-монтажних робіт.

Предмет: процес ефективного геодезичного прогнозу розвитку критичних величин деформацій будівель та споруд, встановлення причин їх виникнення, розробки і прийняття заходів з метою усунення несприятливих процесів в будівництві.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– створення опорних та зйомочних геодезичних мереж, в тому числі спеціальних геодезичних мереж для будівництва та експлуатації будівель і споруд, геодезичного моніторингу.

– створення інженерно-топографічних планів з точністю масштабів 1:500, 1:200 та точніше, інженерно-гідрографічні та трасувальні роботи.

– роботи з розмічування, геодезичний моніторинг будівель та споруд в процесі будівництва та експлуатації.

– виконавча зйомка закінчених будівництвом об'єктів, інженерних мереж (комунікацій).

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Наявність ОС «Бакалавр».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК-3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК-4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК-6. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК-7. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК-9. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК-1. Здатність застосовувати методи математики, природничих і технічних наук, а також спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних комплексних задач інженерної геодезії.

СК-2. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в галузі геодезії та землеустрою, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти

СК-5. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику, моніторинг та розрахунки при розв'язанні задач в галузі інженерної геодезії

СК-9. Здатність виконувати технічний контроль та керування якістю інженерно-геодезичної продукції.

СК-11. Здатність до засвоєння та практичного застосування інноваційних рішень, методів та технологій вишукувань, проектування, будівництва транспортних споруд та інженерних об'єктів.

СК-14. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

РН-10. Розробляти нормативно-технічну документацію з організації та проведення інженерно-геодезичних робіт на основі інноваційної діяльності.

РН-11. Демонструвати знання методів обробки результатів геодезичних польових вимірювань, супутникових спостережень, гравіметричних визначень, топографічних і кадастрових знімків, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних.

РН-13. Застосовувати знання технічних характеристик, технічних особливостей, призначення і правил експлуатації обладнання та устаткування для вирішення задач геодезії і землеустрою, володіти методами дослідження, перевірки й експлуатації геодезичних, приладів і систем, методами організації та проведення їх метрологічної атестації.

РН-14. Здійснювати технічний контроль та управління якістю геодезичної продукції, планувати, організовувати та здійснювати геодезичний моніторинг будівель та споруд у процесі експлуатації та аналізувати отримані результати.

РН-15. Володіти сучасними методами і технологіями збору, систематизації і аналізу геопросторових даних для розроблення геоінформаційних проектів, створення цифрових моделей рельєфу та місцевості, автоматизованого проектування і моніторингу інженерних споруд.

РН-18. Демонструвати та втілювати у професійну діяльність знання інноваційних методів проектування, будівництва і експлуатації інженерних споруд при виконанні спеціалізованих інженерно-геодезичних робіт та проведенні геодезичних вимірювань відповідно до проектного або виробничого завдання.

РН-19. Застосовувати топографо-геодезичні, картографічні, гравіметричні матеріали, дистанційне зондування та ГІС-технології для аналізу та спостереження за розвитком процесів деформацій і зміщень природних та інженерних об'єктів, управління територіями, природними ресурсами та моделювання соціально-економічних процесів.

РН-23. Виконувати звіти, проекти на основі чинних вимог до оформлення та затвердження наукової та технічної документації.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
1	ЛК 1 Основні форми і розміри Землі. Еліпсоїд Красовського.	2	2
	ЛР 1 Вирішення прямої та зворотної геодезичної задачі при геодезичних розмічувальних роботах.	2	
	СР 1 Вивчення матеріалів теми 1. Кути орієнтування	2	5
2	ЛК 2 Системи координат.	2	
	ЛР 2 Розрахунок планових координат	2	
	СР 2 Вивчення матеріалів теми 2. Перерахунок координат	2	5
3	ЛК 3 Орієнтування. Магнітний та істинний азимут, дирекційні кути, румби.	2	
	ЛР 3 Нівелювання прецензійним нівеліром.	2	
	СР3 Вивчення матеріалів теми 3. Зв'язок між кутами орієнтування	2	5
4	ЛК 4 Пряма і обернена геодезичні задачі.	2	2
	ЛР 4 Встановлення залежності між кутковими і лінійними величинами	2	
	СР 4 Вивчення матеріалів теми 4. Розрахунок приростів координат	2	5
5	ЛК 5 План і карта. Масштаб. Точність масштабу. Рельєф і умовні знаки.	2	
	ПР 5 Нівелювання прецензійним нівеліром	2	
	СР 5 Вивчення матеріалів теми 5. Номенклатура карт і планів. Ухили. Одиниці вимірювання ухилів.	2	5
6	ЛК 6 Державні геодезичні планово-висотні мережі, мережі згущення, знімальні мережі	2	
	ПР 6 Нівелювання прецензійним нівеліром при визначенні деформацій в процесі експлуатації.	2	
	СР 6 Вивчення матеріалів теми 6. Створення ОГМ	2	5
7	ЛК 7 Види топографічних зйомок.	2	2
	ПР 7 Нівелювання прецензійним нівеліром при визначенні деформацій в процесі експлуатації.	2	
	СР 7 Вивчення матеріалів теми 7. Види деформацій	2	
8	ЛК 8 Нівелювання. Види нівелювання, їх точність	2	
	ПР 8 Створення землеволодінь і землекористувань громадян.	2	
	СР 8 Вивчення матеріалів теми 8. Похибки, що виникають під час нівелювання.	2	5
9	ЛК 9 Геодезичний моніторинг по прецензійному нівелюванню при визначенні деформацій інженерних споруд в процесі будівництва та експлуатації.	2	
	ПР 9 Геодезичні спостереження за визначенням зміщення.	2	
	СР 9 Вивчення матеріалів теми 9. Види зміщень будівель і споруд	2	5
10	ЛК 10 Методика виконання виконавчих зйомок, як контроль у будівництві.	2	
	ПР 10 Точність проведення виконавчих зйомок	2	
	СР 10 Вивчення матеріалів теми 10. Створення виконавчої документації	2	1
11	ЛК 11 Геодезичні спостереження при визначенні ступені деформацій.	2	2
	ПР 11 Визначення деформації інженерних споруд.	2	2

	СР 11 Вивчення матеріалів теми 11. Інструментальне забезпечення спостережень	1	5
12	ЛК 12 Геодезичні спостереження при визначенні зміщенні інженерних споруд.	2	
	ПР 12 Обчислення геодезичних даних при визначенні зміщенні інженерних споруд.	2	2
	СР 12 Вивчення матеріалів теми 12. Формування звіту	1	5
13	ЛК 13 Геодезичні роботи при виконанні зйомок на всіх стадіях будівництва.	2	
	ПР 13 Розбивка проектних осей в процесі будівництва.	2	
	СР 13 Вивчення матеріалів теми 13. Геодезичні інструменти, що використовуються на будмайданчиках	1	5
14	ЛК 14 Методика виконавчих зйомок підземних комунікацій.	2	
	ПР 14 Вимоги до точності планової зйомки всіх видів комунікацій	2	2
	СР 14 Процес зйомки підземних комунікацій	1	5
15	ЛК 15 Методика виконавчих зйомок при здачі об'єкта в експлуатацію.	2	
	ПР 15 Розбивка проектних осей в процесі будівництва.	2	
	СР 15 Вивчення матеріалів теми 15. Виконавча зйомка металоконструкцій	1	5
16	ЛК 16 Геодезичні роботи при розбивці проектних осей в процесі будівництва	2	
	ПР 16 Осі споруд. Розбивочна основа	2	
	СР 16 Вивчення матеріалів теми 16. Принцип і необхідна точність розбивочних робіт	1	5
Усього за семестр 1		150	150
УСЬОГО за дисципліною		150	150

Методи навчання:

лекції з дисципліни та академічної доброчесності згідно з розкладом, лабораторні заняття, курсове проектування, індивідуальні консультації, 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.

1.3 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

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;
- 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;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- 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.p df), «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 плагиату 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. Батракова А.Г., Дорожко Є.В., Кузьмін В.І., Батраков Д.О. Інженерногеодезичний моніторинг і контроль у будівництві. Ч. II. Геодезичні роботи при будівництві тунелів : навч. посібник. Харків : ХНАДУ, 2020. 150 с.
2. Зуска А.В. Інженерна геодезія: навч. посіб. / А.В. Зуска. Дніпро: НГУ, 2016. 209 с.
3. Ратушняк Г.С. Геодезичне забезпечення будівництва. Частина 1: навчальний посібник / Г.С. Ратушняк, О.Д. Панкевич, Ю.С. Бікс, Т.Ю. Вовк. Вінниця: ВНТУ, 2014. 98 с.
4. Ратушняк Г.С. Геодезичне забезпечення будівництва. Частина 2: навчальний посібник / Г.С. Ратушняк, О.Д. Панкевич, Ю.С. Бікс, Т.Ю. Вовк. Вінниця: ВНТУ, 2014. 99 с.
5. Вилка С.Г. Інженерна геодезія : навчальний посібник. Київ : Аграрна освіта, 2014. 371 с.
6. Войтенко С.П. Інженерна геодезія : підручник. 2-ге вид., виправл. і доповн. Київ : Знання, 2012. 574 с.
7. Баран П.І. Інженерна геодезія : монографія. Київ : ПАТ «ВІПОЛ», 2012. 618 с.
8. Методичні вказівки до лабораторних робіт та курсового проектування з дисципліни «Інженерно-геодезичний моніторинг і контроль у будівництві / Налівайко Т.А., Синовець О.С., Арсеньєва Н.О. Х.: ХНАДУ, 2018. 34 с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:
<https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=983>
2. <http://files.khadi.kharkov.ua>
3. <http://www.nbwv.gov.ua>
4. <http://korolenko.kharkov.com>
5. <http://library.univer.kharkov.ua>
6. <http://map.land.gov.ua/kadastrova-karta>
7. <http://zakon4.rada.gov.ua>
8. <http://www.dazru.gov.ua>
9. <http://www.dzk.gov.ua/>
10. <http://www.myland.org.ua>
11. <http://zsu.org.ua>

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни _____
підпис

Владислав ТИМОШЕВСЬКИЙ
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

підпис

Анжеліка БАТРАКОВА
ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Євген ДОРОЖКО
ПІБ