

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТРУ

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД

(назва освітнього компонента)

підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти

(назва освітнього рівня)

спеціальності G18 – Геодезія та землеустрій

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми

(назва освітньо-професійної освітньо-наукової / освітньо-

Геодезія та землеустрій

творчої програми)



Силабус освітнього компонента «Геодезичний моніторинг інженерних споруд» другого (магістерського) рівня вищої освіти, галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G18 Геодезія та землеустрій, за освітньо-професійною програмою Геодезія та землеустрій.

Розробник: Мельник О.В., кандидат технічних наук, доцент

Погоджено

Гарант

освітньо-професійної програми:

Володимир ВОЛОШИН

Силабус освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру

протокол № 1 від 30 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри:

Анна УЛЬ



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна/заочна форма навчання	Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність G18 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій другий (магістерський) рівень освіти	Нормативна
150 год. 5 кредитів		Рік навчання – 1
ІНДЗ: немає		Семестр –1
		Лекції – 26 год.
		Практичні – 26 год
		Самост. робота – 88 год.
		Консультації – 10 год.
	Форма контролю: екзамен	
Мова навчання		українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Мельник Олександр Валентинович
Науковий ступінь	Кандидат технічних наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцент кафедри геодезії, землепорядкування та кадастру
Профайл	https://vnu.edu.ua/uk/personal/melnyk-oleksandrvalentynovych
Телефон	+380501847315
e-mail	hockins@vnu.edu.ua
Консультації	https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi



Анотація курсу

Освітній компонент "Геодезичний моніторинг інженерних споруд" є складовим елементом багатогранного блоку професійної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G18 Геодезія та землеустрій, за освітньо-професійною програмою Геодезія та землеустрій.

Освітня компонента "Геодезичний моніторинг інженерних споруд" є прикладною наукою, що вивчає методи і способи геодезичного моніторингу інженерних споруд, вивчення технологічних процесів, спостереженням за деформаціями

Пререквізити

Освітні компоненти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваної дисципліни: "Інформаційні технології в галузі знань", "Основи програмування", "Топографія", "Геодезія", "Інженерна геодезія", "Математична обробка геодезичних вимірів", "Математичні методи та моделі" тощо.

Постреквізити

Освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення освітньої компоненти "Геодезичний моніторинг інженерних споруд": "Топографо-геодезичне і картографічне забезпечення землеустрою", "Геопросторові бази даних та кадастрові системи", виробнича та магістерська (переддипломна) практики, а також ОК вільного вибору.

Мета і завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Геодезичний моніторинг інженерних споруд" є формування у студентів системи теоретичних знань та набуття практичних навичок, необхідних для ефективного 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** освітньої компоненти "Геодезичний моніторинг інженерних споруд" є формування професійних компетенцій, що дозволяють самостійно проводити інженерні вишукування та здійснювати геодезичний моніторинг за різного роду інженерними спорудами різних класів відповідальності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі освіти повинні **знати**:

знати:

- знати теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії;
- застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографо-геодезичних вимірювань для вишукування, проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів.



- будову геодезичного і фотограмметричного обладнання;
- методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань.

вміти:

- використовувати геодезичне і фотограмметричне обладнання і технології;
- обробляти результати геодезичних вимірювань з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних;
- застосовувати на практиці знання з геодезії;
- володіти технологіями і методиками виконання геодезичних робіт та комп'ютерного оброблення результатів знімань в геоінформаційних системах;
- володіти способами забезпечення безпеки життєдіяльності та охорони праці при здійсненні геодезичних та земельно-кадастрових робіт.

Результати навчання (компетентності)

До кінця навчання студенти набудуть такі компетентності:

загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК03. Здатність розробляти проекти та управляти ними.
- ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК05. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК01. Здатність планувати і виконувати теоретичні та/або прикладні дослідження, створювати нові знання і технології у сфері геодезії та землеустрою.
- СК02. Здатність критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою та суміжних галузей знань.
- СК03. Здатність ефективно застосовувати теорії, принципи та технології математики, природничих, технічних, соціальних, економічних наук при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.
- СК04. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації, обирати і застосовувати сучасні методи обробки, аналізу, оцінювання та оприлюднення даних, зокрема геопросторових, та метаданих при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.
- СК05. Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.
- СК06. Здатність розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою, а також дотичних до неї міждисциплінарних напрямів із урахуванням технічних, економічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.



- СК07. Здатність організовувати діяльність та ефективно керувати складними та/або непередбачуваними робочими процесами у сфері геодезії та землеустрою.
- СК08. Здатність захищати інтелектуальну власність, комерціалізувати результати науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.
- СК09. Здатність розробляти і застосовувати нові стратегічні підходи до вирішення проблем у сфері геодезії та землеустрою. здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері геодезії та землеустрою

програмні результати навчання:

- РН01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері геодезії та землеустрою, достатні для проведення досліджень і здійснення інновацій.
- РН03. Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері геодезії та землеустрою, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики, зокрема в умовах неповної та/або суперечливої інформації та неоднозначних вимог.
- РН04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.
- РН05. Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.
- РН06. Співпрацювати із замовниками та виконавцями робіт та послуг, готувати тендерні пропозиції в сфері геодезії та землеустрою, укладати відповідні договори.
- РН07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях.
- РН08. Розробляти і керувати проектами з урахуванням технологічних умов та вимог щодо управління виробництвом у сфері геодезії та землеустрою та з дотичних міждисциплінарних напрямів, з урахуванням економічних, соціальних, екологічних і правових аспектів; готувати технічні завдання, заявки на фінансування проєктів, здійснювати планування робіт, планувати ресурси і керувати ними.
- РН09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землевпорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.
- РН10. Захищати інтелектуальну власність, комерціалізувати результати науководослідної, винахідницької та проектної діяльності.
- РН11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.



- РН12. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері геодезії та землеустрою до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
- РН13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.
- РН14. Критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою, дотичні міждисциплінарні проблеми.

Soft-skills

Після вивчення освітнього компонента "Геодезичний моніторинг інженерних споруд" можна здобути цілий ряд важливих м'яких навичок, які є не менш цінними, ніж технічні знання. Ці навички допоможуть ефективно працювати в команді, приймати рішення та взаємодіяти з колегами й замовниками.

Критичне мислення та аналіз даних

Освітній компонент вимагає постійного аналізу великих обсягів геодезичних даних, отриманих під час моніторингу. Це допомагає розвивати критичне мислення, адже потрібно не просто збирати дані, а й інтерпретувати їх, виявляти аномалії та потенційні загрози. Ви навчитеся відрізняти важливу інформацію від шуму і приймати обґрунтовані рішення на основі фактів.

Увага до деталей та точність

Геодезичний моніторинг — це сфера, де навіть найменша помилка може мати серйозні наслідки. Вивчення цього предмета виховує увагу до деталей і прагнення до точності. Ви навчитеся ретельно перевіряти вимірювання, контролювати якість даних і виконувати завдання з високою відповідальністю, що є ключовим для будь-якої інженерної діяльності.

Проектний менеджмент та планування

Моніторинг інженерних споруд — це довготривалий проєкт, який вимагає чіткого планування та управління. Ви навчитеся розробляти графіки робіт, розподіляти ресурси, визначати послідовність дій та контролювати їх виконання. Ці навички проєктного менеджменту дозволять вам ефективно організовувати свою роботу та роботу команди.

Комунікація та співпраця

Результати геодезичного моніторингу часто потрібно представляти іншим фахівцям (архітекторам, інженерам-конструкторам, керівникам проєктів). Тому ви навчитеся чітко і зрозуміло пояснювати складні технічні дані, складати звіти та ефективно співпрацювати з колегами. Це допоможе уникнути непорозумінь та забезпечити злагоджену роботу на проєкті.



Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції.	Практичні роботи.	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю* / Бали
Змістовий модуль 1. Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд						
Тема 1. Інженерні вишукування. Загальні поняття щодо інженерних вишукувань. Види вишукувань. Інженерно-геодезичні вишукування. Інженерно-геологічні вишукування.	23	4	4	14	1	Р / 10
Тема 2. Спостереження за деформаціями будівель та споруд. Загальні відомості про деформації. Види деформацій споруд. Визначення (розрахунок) деформацій споруд. Завдання та організація геодезичних спостережень деформації. Геодезичні знаки для спостереження за деформаціями.	24	4	4	14	2	ІРС/Р / 15
Тема 3. Способи вимірювання деформацій будівель та споруд. Способи вимірювання осідань будівель та споруд. Способи вимірювання горизонтальних зміщень будівель і споруд. Способи спостережень за нахилом (креном) інженерних споруд. Способи спостережень за зсувами та тріщинами.	30	6	6	16	2	ІРС/Р / 15
Модульна контрольна робота №1						Т / 15
Разом за модулем 1	77	14	14	44	5	50
Змістовий модуль 2. Геодезичний моніторинг будівель та споруд						
Тема 4. Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва. Основні поняття моніторингу об'єктів будівництва. Нормативна база проведення моніторингу будівель та споруд. Види моніторингу об'єктів будівництва.	24	4	4	14	2	Р / 10
Тема 5. Організація проведення геодезичного моніторингу. Загальні вимоги організації та проведення геодезичного моніторингу. Етапи здійснення (види робіт) геодезичного моніторингу.	23	4	4	14	1	ІРС/Р / 15
Тема 6. Методики виконання інструментальних вимірювань при геодезичному моніторингу. Вихідна висотно-планова основа для геодезичних робіт. Інженерно-геодезичний моніторинг за осіданням будівлі. Інженерно-геодезичні спостереження за відхиленнями від вертикальності (кренів) будинку.	24	4	4	14	2	ІРС/Р / 15
Модульна контрольна робота №2	71	18	12	42	5	Т / 15
Разом за модулем 2						50
Всього годин / Балів	150	26	26	88	10	100

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв'язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.



Завдання для самостійного опрацювання

Тема 1. Інженерні вишукування

1. Історія та розвиток інженерних вишукувань в Україні.
2. Правова база та нормативні документи, що регулюють інженерні вишукування.
3. Особливості інженерно-геодезичних вишукувань на забудованих територіях.
4. Інженерно-геологічні вишукування: методи та обладнання.
5. Взаємозв'язок між інженерно-геодезичними та інженерно-геологічними вишукуваннями.
6. Використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для інженерних вишукувань.
7. Інформаційне моделювання будівель (BIM) та його інтеграція з даними вишукувань.

Тема 2. Спостереження за деформаціями будівель та споруд

8. Класифікація деформацій будівель за причинами виникнення.
9. Вплив ґрунтових умов на деформації фундаментів.
10. Деформації унікальних інженерних споруд (мости, тунелі, висотні будівлі).
11. Визначення критичних значень деформацій для різних типів споруд.
12. Сучасні методи розрахунку деформацій (наприклад, метод скінченних елементів).
13. Організація спостережень за деформаціями в умовах щільної міської забудови.
14. Вимоги до проектування геодезичних знаків для моніторингу.
15. Автоматизовані системи моніторингу деформацій.

Тема 3. Способи вимірювання деформацій будівель та споруд

16. Високоточне нівелювання: принципи, обладнання, джерела похибок.
17. Вимірювання горизонтальних зміщень за допомогою тахеометрів та GNSS-приймачів.
18. Особливості спостережень за нахилом висотних будівель.
19. Вимірювання деформацій за допомогою лазерного сканування.
20. Застосування інклінометрів та акселерометрів для моніторингу.
21. Методика спостереження за розкриттям тріщин у стінах споруд.
22. Використання георадарів для виявлення прихованих деформацій.
23. Інтерферометрична радарна зйомка (InSAR) для моніторингу земної поверхні.

Тема 4. Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва



24. Моніторинг технічного стану будівель: етапи та завдання.
25. Нормативно-правова база моніторингу в Україні (ДБН, ДСТУ).
26. Моніторинг в період будівництва: особливості та завдання.
27. Експлуатаційний моніторинг: періодичність та цілі.
28. Відмінності моніторингу від технічного обстеження.
29. Моніторинг об'єктів культурної спадщини.
30. Моніторинг у надзвичайних ситуаціях (землетруси, зсуви).
31. Економічна ефективність проведення моніторингу.

Тема 5. Організація проведення геодезичного моніторингу

32. Вибір та обґрунтування геодезичних знаків для моніторингу.
33. Оптимізація мережі спостереження для різних типів споруд.
34. Планування робіт з геодезичного моніторингу: календарний план, кошторис.
35. Роль геодезиста у міждисциплінарній команді з моніторингу.
36. Автоматизація збору та передачі даних моніторингу.
37. Забезпечення метрологічної повірки геодезичного обладнання.
38. Аналіз ризиків під час проведення моніторингу.
39. Звітування за результатами моніторингу.

Тема 6. Методики виконання інструментальних вимірювань при геодезичному моніторингу

40. Створення та стабілізація вихідної планово-висотної основи.
41. Методика високоточного нівелювання для спостережень за осіданням.
42. Організація спостережень за осіданням при будівництві в умовах щільної забудови.
43. Визначення крену веж та антенно-щоголових споруд.
44. Спостереження за деформаціями мостів і гідротехнічних споруд.
45. Застосування сучасних роботизованих тахеометрів для моніторингу.
46. Обробка даних GNSS-вимірювань для визначення зміщень.
47. Застосування хмарних сервісів для зберігання та аналізу даних моніторингу.
48. Контроль якості та достовірності вимірювань.
49. Виявлення та усунення грубих помилок у вимірюваннях.
50. Автоматичний моніторинг тахеометром з використанням віддаленого доступу.

Методи та форми навчання

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.
Наочні методи: мультимедійні презентації з інженерної геодезії.



Практичні методи: експерименти на основі імітаційного комп'ютерного моделювання інженерних спостережень, розв'язування задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, дискусія, модульний контроль за допомогою комп'ютера – комп'ютерне тестування, іспит.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика викладача щодо студента

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Вивчаючи даний освітній компонент, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших здобувачів освіти;



- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань здобувачів освіти.

Роботи, у яких виявлено плагіат, так само як і однакові роботи різних здобувачів освіти, не оцінюються.

Дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними та науковими працівниками передбачає:

- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність;
- контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти;
- об'єктивне оцінювання результатів навчання.

Політика щодо деделайнів та перескладання

Поточний контроль засвоєння навчального процесу за темами освітнього компонента здійснюється під час проведення практичних занять згідно з розкладом. Скласти поточний контроль за темою можна на консультації у вільний від аудиторних занять час.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), він має право на консультаціях, а також з використанням ресурсів платформ дистанційного навчання, відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Терміни підсумкового контролю, ліквідації академічної заборгованості визначає розклад заліково-екзаменаційної сесії.

Неформальна освіта при викладанні освітнього компонента

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здійснюється відповідно до Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки

Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах тощо) на тематику, яка відповідає темам курсу, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

Результати освіти, отримані у формальній та/або інформальній освіті, можуть бути зараховані як додаткові у межах поточного оцінювання.

Види наукової та практичної активності здобувачів освіти	Кількість балів
Виступ на міжнародній, всеукраїнській студентській науково-практичній конференції з публікацією тез доповіді в межах тематики освітнього компонента	до 10



Проходження курсів, тренінгів, воркшопів або інших видів неформальної освіти в межах тематики освітнього компонента

до 15

Підсумковий контроль

Рейтинг здобувача освіти з навчальної роботи визначається відповідно до Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки

Підсумкова оцінка з освітнього компонента виставляється на основі набраних здобувачем вищої освіти балів впродовж кожного з двох семестрів: за поточне опитування, за виконання і захист лабораторних робіт, за виконання контрольних заходів у вигляді комп'ютерного тестування.

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі розв'язання прикладних завдань (максимум – 30 балів) та виконання завдань тем змістових модулів (максимум – 70 балів), в тому числі підготовки рефератів.

До контрольного заходу допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали лабораторні роботи. Модульний контроль проводиться у вигляді комп'ютерного тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання здобувачами. Тестове завдання кожної модульної контрольної роботи складається з 15 питань. За кожну правильну відповідь здобувач отримує 1 бал (максимум за дві модульних контрольних роботи – 30 балів).

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної ОК здобувач набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної ОК. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, здобувач складає екзамен. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 30) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

До екзамену не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше ніж 20 балів за навчальну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі практичні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

Орієнтований перелік питань до екзамену

1. Загальні поняття щодо інженерних вишукувань. Види вишукувань.
2. Інженерно-геодезичні вишукування.
3. Загальні відомості про деформації інженерних споруд
4. Загальні відомості про деформації. Види деформацій споруд.
5. Завдання та організація геодезичних спостережень деформації.
6. Способи вимірювання осідань будівель та споруд.



7. Способи вимірювання горизонтальних зміщень будівель і споруд.
8. Способи спостережень за нахилом (креном) інженерних споруд.
9. Способи спостережень за зсувами та тріщинами.
10. Основні поняття моніторингу об'єктів будівництва.
11. Види моніторингу об'єктів будівництва.
12. Загальні вимоги організації та проведення геодезичного моніторингу.
13. Етапи здійснення (види робіт) геодезичного моніторингу
14. Вихідна планово-висотна основа для геодезичних робіт
15. Інженерно-геодезичний моніторинг за осіданням будівлі.
16. Інженерно-геодезичні спостереження за відхиленнями від вертикальності (кренів) будинку.
17. Методи вимірювання висотних зміщень. Високоточне геометричне нівелювання коротким візирним променем.
18. Методи вимірювання висотних зміщень. Оцінка точності геометричного нівелювання.
19. Методи вимірювання висотних зміщень. Тригонометричне нівелювання.
20. Способи вимірювання планових зміщень. Спосіб бокового нівелювання.
21. Способи вимірювання планових зміщень. Способи лінійно-кутових вимірювань.
22. Способи вимірювання планових зміщень. Способи визначення кренів.
23. Автоматизована система геодезичного моніторингу висотних будівель та споруд. Загальні положення та технічні вимоги.
24. Автоматизована система контролю деформацій на основі моторизованих електронних тахеометрів
25. Схеми і методи побудови опорних планових інженерно-геодезичних мереж
26. GNSS - метод для побудови інженерно-геодезичних мереж
27. Знімальні геодезичні мережі.
28. Розмічувальні геодезичні мережі
29. Геодезична будівельна сітка
30. Особливості закріплення геодезичних пунктів на території міст і промислових площадках
31. Способи для винесення в натуру проектних елементів?
32. Коли застосовують спосіб бокового нівелювання?
33. Назвіть причини деформації споруд і поверхні схилів.
34. Види деформацій і організація геодезичних спостережень.
35. Методи спостережень за кренами споруд.
36. Як визначити швидкість осідання деякої точки А споруди?
37. Як визначити осідання всієї споруди?
38. Назвіть види горизонтальних деформацій і методи їх спостережень.
39. Де розташовують опорні пункти для спостережень за плановими зміщеннями споруд чи схилу?
40. Де розташовують марки осідання для визначення вертикальних зміщень окремих точок споруди чи схилу?



ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Освітня компонента оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

Основна

1. Войтенко С. Інженерна геодезія : підруч. : для студ. буд. спец. вищ. навч. закл. Київ : Знання, 2012. 574 с.
2. Панчук Ю., Бялик І., Янчук О. Інженерна геодезія : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2012. 337 с.
3. Баран П. Інженерна геодезія : монографія. Київ : ВІПОЛ, 2012. 617 с.
4. Геодеформації, їх вплив на інженерні споруди : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл / І. Л. Учитель та ін. ; ред. С. П. Войтенко. Одеса : Астропринт, 2012. 366 с.
5. ДСТУ-Н Б В.Х.Х-XXX:201Х (Проект, перша редакція). Науково-технічний моніторинг об'єктів будівництва. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – 2018. – 62 с.
6. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд.
7. ДБН А. 2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – 2014. – 126 с.
8. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи у будівництві. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – 2010. – 70 с.

Додаткова

1. Мельник О.В. Прогнозування деформацій гідротехнічних споруд за результатами довготривалих геодезичних спостережень (на прикладі греблі водосховища ХАЕС). *Вісник Донбаської національної академії будівництва та архітектури Інженерні системи та техногенна безпека.*-Макіївка.-Вип. 2011. Vol. 5, No. 91. Р. 2.
2. Мельник О.В. Комплексне дослідження деформаційних процесів ґрунтових гребель значної протяжності. Київ: Київський національний університет будівництва та архітектури, 2013. 184 р.



3. О. Є. Янчук Геодезичний моніторинг техногенно-навантажених територій : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Львів, 2011. 18 с.
4. О. В. Мельник. Комплексне дослідження деформаційних процесів ґрунтових гребель значної протяжності : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.24.01; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. - К., 2013. - 20 с. - укр.
5. А. В. Уль та ін. Принципи моделювання динамічних систем при інженерно-геодезичному моніторингу споруд. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. 2021. № 15. С. 85–91. URL: [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2021-5\(15\)-12](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2021-5(15)-12) (дата звернення: 25.08.2022).
6. А. Шостак та ін. Методика дослідження деформаційної стабільності спеціальних геодезичних мереж. Сучасні проблеми містобудування. Перспективи та пріоритети розвитку: збірник тез доповідей всеукраїнської науково-практичної інтернет- конференції молодих учених та студентів. 2017. С. 29–31.
7. Мельник О., Мельник Ю. Апроксимація та прогнозування переміщень контрольних точок ґрунтових гребель із використанням рядів Фур'є. Международный научный журнал "ScienceRise". 2015. № 3(8). С. 53–57.

Інтернет-ресурси
Інші джерела