

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРУ

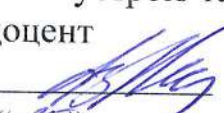
«ЗАТВЕРДЖЕНО»

В.о. завідувача кафедри геодезії,
землеустрою та земельного кадастру,
доцент

 В'ячеслав ФОМЕНКО
« 25 » 08 2025 р.

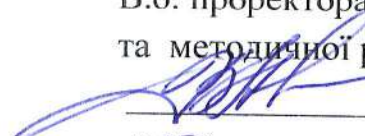
«ПОГОДЖЕНО»

Т.в.о. декана факультету геодезії,
землеустрою та агроінженерії,
доцент

 В'ячеслав ФОМЕНКО
« 25 » 08 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

В.о. проректора з науково-педагогічної
та методичної роботи

 Вячеслав СЕДОВ
« 25 » 08 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
ОП 01. ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ІНЖЕНЕРНИХ
СПОРУД

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

другий (магістерський)
(назва рівня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

G «Інженерія, виробництво та будівництво»
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

G18 «Геодезія та землеустрій»
(код та найменування спеціальності)

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

«Геодезія та землеустрій»
(назва освітньої програми)

СТРУКТУРНИЙ
ПІДРОЗДІЛ

Факультет Геодезії, землеустрою та
агроінженерії
(назва структурного підрозділу)

ОДЕСА – 2025

Робоча програма з освітнього компонента «Геодезичний моніторинг інженерних споруд» для здобувачів вищої освіти освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій» спеціальності G18 «Геодезія та землеустрій» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

Розробник програми:

Оксана МАЛАЩУК, доцент кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру, к.е.н., доцент

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру

Протокол № 1 від «25» серпня 2025 р.

В.о. завідувача кафедри геодезії, землеустрою та земельного кадастру

 В'ячеслав ФОМЕНКО

Гарант освітньої програми

 В'ячеслав ФОМЕНКО

1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти здобувача вищої освіти	Характеристика освітнього компонента		
		денна форма навчання	заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <i>G «Інженерія, виробництво та будівництво»</i> Спеціальність <i>G18 «Геодезія та землеустрій»</i> Освітньо-професійна програма <i>«Геодезія та землеустрій»</i> Рівень вищої освіти: <i>другий (магістерський)</i>	<i>Обов'язковий</i>		
Модулів – 2		Рік підготовки:		
Змістових модулів – 2		<i>1-й</i>	<i>1-й</i>	
Індивідуальне науково- дослідне завдання		Семестр		
денна		<i>1-й</i>	<i>1-й</i>	
заочна		Лекції		
—		<i>16 год</i>	<i>4 (2+2) год</i>	
Загальна кількість годин		Лабораторні		
		<i>14 год</i>	<i>6 (4+2) год</i>	
90 год		Практичні, семінарські		
		—	—	
90 год		Самостійна робота		
		<i>60 год</i>	<i>80 год</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи здобувача – 4		Мова навчання: <i>українська</i>	Індивідуальні завдання:	
			—	—
		Вид контролю:		
		<i>іспит</i>	<i>іспит</i>	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 30/60 (33,3%);
- для заочної форми навчання – 10/80 (11,1%).

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вступ. Освітній компонент *«Геодезичний моніторинг інженерних споруд»* відноситься до складу обов'язкових освітніх компонент освітньо-професійної програми *«Геодезія та землеустрій»* підготовки здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр».

Передумовами для вивчення освітнього компонента *«Геодезичний моніторинг інженерних споруд»* є формування у ЗВО компетентностей у сфері геології, ґрунтознавства, геодезії, інженерної геодезії та вищої геодезії, математичної обробки геодезичних вимірів.

Мета освітнього компонента *«Геодезичний моніторинг інженерних споруд»* є формування у здобувачів системи теоретичних знань та набуття практичних навичок, необхідних для ефективного прогнозу розвитку критичних величин деформацій будівель та споруд, встановлення причин їх виникнення, розробка і прийняття заходів з метою усунення несприятливих процесів в будівництві.

Основними **завданнями** при вивченні даного освітнього компоненту є формування професійних компетенцій, що дозволяють самостійно проводити інженерні вишукування та здійснювати геодезичний моніторинг будівель та споруд.

У результаті вивчення освітнього компонента *«Геодезичний моніторинг інженерних споруд»* здобувач повинен

Знати:

- основні вимоги нормативних документів щодо проведення інженерно-геодезичних робіт;
- основні методи геодезичного моніторингу за деформаціями будівель та споруд;
- методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань.

Вміти:

- застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографо-геодезичних вимірювань для вишукування, проектування, зведення і експлуатації інженерних будівель та споруд з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів;
- виконувати геодезичні спостереження за деформаціями будівель та споруд;
- опрацьовувати результати польових вимірювань геодезичних спостережень за деформаціями будівель та споруд з використанням геоінформаційних технологій і комп'ютерних програмних засобів.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення освітнього компоненту *«Геодезичний моніторинг інженерних споруд»* у здобувача вищої освіти формуються:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати задачі прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері геодезії та землеустрою.

Загальні компетентності:

ЗК 01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 05. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 07. Здатність до аналізу і синтезу, навички управління інформацією.

ЗК 08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, включаючи дотримання інтелектуальної доброчесності, а також професійних кодексів поведінки.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 01. Здатність планувати і виконувати теоретичні та/або прикладні дослідження, створювати нові знання і технології у сфері геодезії та землеустрою.

ФК 03. Здатність ефективно застосовувати теорії, принципи та технології математики, природничих, технічних, соціальних, економічних наук при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

ФК 04. 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.

ФК 05. Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.

ФК 06. 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.

ФК 07. Здатність організовувати діяльність та ефективно керувати складними та/або непередбачуваними робочими процесами у сфері геодезії та землеустрою.

ФК 09. Здатність розробляти і застосовувати нові стратегічні підходи до вирішення проблем у сфері геодезії та землеустрою.

ФК 10. Здатність здійснювати професійну та інноваційну діяльність в сфері геодезії та землеустрою на регіональному, національному та міжнародному рівнях.

ФК 11. Знання цивільної безпеки та охорони праці при виконанні завдань професійної діяльності.

Програмні результати вивчення освітнього компоненту «*Геодезичний моніторинг інженерних споруд*»:

ПРН 01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері геодезії та землеустрою, достатні для проведення досліджень і здійснення інновацій.

ПРН 03. 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.

ПРН 04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.

ПРН 07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях.

ПРН 08. Розробляти і керувати проєктами 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.

ПРН 09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землепорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

ПРН 11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.

ПРН 12. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері геодезії та землеустрою до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

ПРН 13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.

ПРН 14. Критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою, дотичні міждисциплінарні проблеми.

4. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усьо- го	у тому числі				усьо- го	у тому числі			
		лек	лаб	інд	с.р		лек	лаб	інд	с.р
Змістовий модуль 1. Геодезичний моніторинг будівель та споруд										
Тема 1. Вступ. Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва.	15	2	-	-	13	15	1	-		14
Тема 2. Інженерні вишукування для геодезичного моніторингу будівель та споруд.	15	2	4	-	9	15	1	2		12
Тема 3. Організація проведення геодезичного моніторингу.	15	4	4	-	7	15	-	2		13
Разом за змістовим модулем 1	45	8	8	-	29	45	2	4		39
Змістовий модуль 2. Методи інструментальних вимірювань деформацій будівель та споруд										
Тема 4. Геодезичні методи моніторингу вертикальних зміщень.	11	2	-	-	9	11	0,5	-		10,5
Тема 5. Геодезичні методи моніторингу горизонтальних зміщень.	11	2	-	-	9	11	0,5	-		10,5
Тема 6. Геодезичні способи спостереження за кренами (нахилами) споруд.	11	2	-	-	9	11	-	-		11
Тема 7. Способи обробки даних геодезичного моніторингу інженерних споруд.	12	2	6		4	12	1	2		9
Разом за змістовим модулем 2	45	8	6	-	31	45	2	2		41
Усього годин	90	16	14	-	60	90	4	6		80

5. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

5.1. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Змістовий модуль 1. Геодезичний моніторинг будівель та споруд

Тема 1. Вступ. Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва. Предмет та завдання курсу. Загальні відомості про деформації. Види деформацій інженерних споруд. Основні поняття моніторингу об'єктів будівництва. Види моніторингу об'єктів будівництва. Нормативна база проведення моніторингу територій, будівель та споруд.

Тема 2. Інженерні вишукування для геодезичного моніторингу будівель та споруд. Загальні поняття щодо інженерних вишукувань. Види вишукувань. Інженерно-геодезичні вишукування. Інженерно-геологічні вишукування. Інженерно-гідрометереологічні вишукування. Вихідна висотно-планова основа для геодезичних робіт. Геодезичні знаки для спостереження за деформаціями.

Тема 3. Організація проведення геодезичного моніторингу. Загальні вимоги організації та проведення геодезичного моніторингу. Етапи здійснення (види робіт) геодезичного моніторингу. Складання технічного звіту геодезичного моніторингу за деформаціями будівлі.

Змістовий модуль 2. Методи інструментальних вимірювань деформацій будівель та споруд

Тема 4. Геодезичні методи моніторингу вертикальних зміщень. Наземні методи геодезичного моніторингу вертикальних зміщень. Наземно-дистанційні методи геодезичного моніторингу вертикальних зміщень. Дистанційні методи геодезичного моніторингу вертикальних зміщень. Методи спостережень за зсувами.

Тема 5. Геодезичні методи моніторингу горизонтальних зміщень будівель та споруд. Суть спостережень за горизонтальними зміщеннями. Лінійно-кутові способи визначення горизонтальних зміщень будівель та споруд. Створний спосіб визначення горизонтальних зміщень. Спостереження за тріщинами.

Тема 6. Геодезичні способи спостереження за кренами (нахилами) споруд. Визначення і розрахунок крену споруди способом координат. Визначення крену споруди способом напрямків (горизонтальних кутів). Визначення крену споруди способом малих кутів. Визначення крену споруди способом вертикального проектування. Визначення крену споруди способом високоточного нівелювання.

Тема 7. Способи обробки даних геодезичного моніторингу інженерних споруд. Розрахунок вертикальних зміщень (деформацій) будівель та споруд. Розрахунок горизонтальних зміщень (деформацій) будівель та споруд. Особливості застосування спеціалізованого програмного забезпечення при геодезичному моніторингу.

5.2. ТЕОРЕТИЧНИЙ ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (КУРС ЛЕКЦІЙ)

Денна форма навчання

№ з/п	Змістовний модуль, теми лекцій і орієнтирний перелік питань
Змістовий модуль 1. Геодезичний моніторинг будівель та споруд – 8 год	
1	Вступ. Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва (2 год) 1. Предмет та завдання курсу. 2. Загальні відомості про деформації. Види деформацій інженерних споруд.

	3. Основні поняття моніторингу об'єктів будівництва. Види моніторингу об'єктів будівництва. 4. Нормативна база проведення моніторингу територій, будівель та споруд.
№ з/п	Змістовний модуль, теми лекцій і орієнтирний перелік питань
2	<i>Інженерні вишукування для геодезичного моніторингу будівель та споруд (2 год)</i> 1. Загальні поняття щодо інженерних вишукувань. Види вишукувань. 2. Вихідна висотно-планова основа для геодезичних робіт. 3. Геодезичні знаки для спостереження за деформаціями.
3	<i>Організація проведення геодезичного моніторингу (4 год)</i> 1. Загальні вимоги організації та проведення геодезичного моніторингу. 2. Етапи здійснення (види робіт) геодезичного моніторингу. 3. Складання технічного звіту геодезичного моніторингу за деформаціями будівлі.
Змістовний модуль 2. Методи інструментальних вимірювань деформацій будівель та споруд – 8 год	
4	<i>Геодезичні методи моніторингу вертикальних зміщень (2 год)</i> 1. Наземні методи геодезичного моніторингу вертикальних зміщень. 2. Наземно-дистанційні методи геодезичного моніторингу вертикальних зміщень. 3. Дистанційні методи геодезичного моніторингу вертикальних зміщень. 4. Методи спостережень за зсувами.
5	<i>Геодезичні методи моніторингу горизонтальних зміщень будівель та споруд (2 год)</i> 1. Суть спостережень за горизонтальними зміщеннями. 2. Лінійно-кутові способи визначення горизонтальних зміщень будівель та споруд. 3. Створний спосіб визначення горизонтальних зміщень. 4. Спостереження за тріщинами.
6	<i>Геодезичні способи спостереження за кренами (нахилами) споруд (2 год)</i> 1. Визначення і розрахунок крену споруди способом координат. 2. Визначення крену споруди способом напрямків (горизонтальних кутів). 3. Визначення крену споруди способом малих кутів. 4. Визначення крену споруди способом вертикального проектування. 5. Визначення крену споруди способом високоточного нівелювання.
7	<i>Способи обробки даних геодезичного моніторингу інженерних споруд (2 год)</i> 1. Розрахунок вертикальних зміщень (деформацій) будівель та споруд. 2. Розрахунок горизонтальних зміщень (деформацій) будівель та споруд. 3. Особливості застосування спеціалізованого програмного забезпечення при геодезичному моніторингу.

Заочна форма навчання

№ з/п	Змістовний модуль, теми лекцій і орієнтирний перелік питань
Змістовий модуль 1. Геодезичний моніторинг будівель та споруд – 2 год	
1	<i>Вступ. Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва. Інженерні вишукування для геодезичного моніторингу будівель та споруд (2 год)</i> 1. Загальні відомості про деформації. Види деформацій інженерних споруд. 2. Основні поняття моніторингу об'єктів будівництва. Види моніторингу об'єктів будівництва. 3. Нормативна база проведення моніторингу територій, будівель та споруд. 4. Загальні поняття щодо інженерних вишукувань. Види вишукувань. 5. Геодезичні знаки для спостереження за деформаціями.
Змістовий модуль 2. Методи інструментальних вимірювань деформацій будівель та споруд – 2 год	
2	<i>Геодезичні методи моніторингу деформацій інженерних споруд (1 год)</i> 1. Геодезичні методи моніторингу вертикальних зміщень. 2. Геодезичні методи моніторингу горизонтальних зміщень. 3. Геодезичні способи спостереження за кренами (нахилами) споруд. 4. Методи спостережень за зсувами.
3	<i>Способи обробки даних геодезичного моніторингу інженерних споруд (1 год)</i> 1. Розрахунок вертикальних зміщень (деформацій) будівель та споруд. 2. Розрахунок горизонтальних зміщень (деформацій) будівель та споруд. 3. Особливості застосування спеціалізованого програмного забезпечення при геодезичному моніторингу.

5.3. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми (питання)	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Інженерно-геодезичні вишукування для геодезичного моніторингу будівель та споруд: - технічне завдання на виконання геодезичного моніторингу - опис фізико-географічної характеристики району робіт - вивчення топографо-геодезичної забезпеченості району робіт	4	2
2	Технічний звіт з геодезичного моніторингу будівлі (споруди) - створення планово-висотного обґрунтування для проведення геодезичного моніторингу будівлі (споруди) - складання схеми деформаційних марок	4	2
3	Розрахунок вертикальних зміщень (деформацій) будівель та споруд	4	1
4	Розрахунок горизонтальних зміщень (деформацій) будівель та споруд	2	1
Разом		14	6

5.4. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми (питання)	Кількість годин	
		денна форма	денна форма
1	Вступ. Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва.	13	14
2	Інженерні вишукування для геодезичного моніторингу будівель та споруд.	9	12
3	Організація проведення геодезичного моніторингу.	7	13
4	Геодезичні методи моніторингу вертикальних зміщень.	9	10,5
5	Геодезичні методи моніторингу горизонтальних зміщень будівель та споруд.	9	10,5
6	Геодезичні способи спостереження за кренами (нахилами) споруд.	9	11
7	Способи обробки даних геодезичного моніторингу інженерних споруд.	4	9
Разом		60	80

5.5. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне навчально-дослідне завдання є формою індивідуально-консультативної роботи викладача зі ЗВО, яка здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи.

Орієнтовний перелік тем індивідуальних завдань для самостійної роботи

1. Причини деформації споруд і поверхні схилів.
2. Види деформацій і організація геодезичних спостережень.
3. Поняття про тріщини і причини їх появи.
4. Поняття про зсуви і способи спостережень за зсувами.
5. Види горизонтальних деформацій і методи їх спостережень.
6. Поняття про крен будівлі і методи спостережень за кренами споруд.
7. Способи вимірювання осідань.
8. Суть геометричного нівелювання під час спостереження за осіданням будівлі або споруди.
9. Суть тригонометричного нівелювання під час спостереження за осіданням будівлі або споруди.
10. Суть гідростатичного нівелювання під час спостереження за осіданням будівлі або споруди.
11. Суть лінійно-кутового способу вимірювання горизонтального знімання будівлі або споруди.
12. Суть створного способу вимірювання горизонтального зміщення будівлі або споруди.

13. Суть нахиленого проектування під час спостереження за креном будівлі.
14. Суть способів координат і напрямків під час спостереження за креном будівлі.
15. Проект спостереження за деформаціями.
16. Геодезичні знаки, які використовують для спостереження за деформаціями.
17. Основні задачі геодезичного моніторингу будівництва та реконструкції будівель та споруд.
18. Склад робіт і порядок проведення геодезичного моніторингу будівель та споруд.
19. Задачі і склад робіт при проведенні інженерного обстеження будівель і споруд. Висновок за результатами обстежень.
20. Види обмірювальних робіт. Мета і методи виконання обмірювальних робіт.
21. Оцінка категорії технічного стану конструкції за результатами візуально і детального обстеження.
22. Мета і задачі моніторингу будівельних конструкцій будівель і споруд.
23. Види геодезичного моніторингу.
24. Сучасні нормативно-методологічні матеріали, які регламентують проведення геодезичного моніторингу споруд.
25. Категорії технічного стану будівельних конструкцій.
26. Класифікація причин виникнення аварій споруд.
27. Класифікація природного та техногенного впливу на будівлі і споруди.
28. Поняття періодичного і автоматичного геодезичного моніторингу.
29. Сучасні методи і засоби діагностики і геодезичного моніторингу будівельних конструкцій.
30. Методи оцінки технічного стану споруд в ході геодезичного моніторингу.
31. Специфіка розробки систем геодезичного моніторингу проектних і експлуатаційних будівельних об'єктів.
32. Етапи розробки і реалізації системи геодезичного моніторингу технічного стану конструкцій в ході життєвого циклу споруд.
33. Сучасні методи і засоби контролю фізико-механічних характеристик конструкційних матеріалів безпосередньо в елементах будівель і споруд; дефектоскопії металевих, залізобетонних, кам'яних і дерев'яних конструкцій.
34. Принципи створення і функціонування автоматичних систем геодезичного моніторингу.
35. Геотехнічний моніторинг.
36. Моніторинг навколишньої забудови при новому будівництві.
37. Сучасна апаратна база моніторингу основ і фундаментів будівель і споруд (датчики тиску ґрунту, глибинні інклінометри і т.д.).
38. Сучасні методи і засоби реєстрації параметрів напружено-деформаційного стану будівельних конструкцій.
39. Динамічні і сейсмометричні дослідження конструкцій в ході геодезичного моніторингу.
40. Огляд сучасних геодезичних методів і засобів періодичного і автоматичного моніторингу.

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання – це способи спільної роботи викладача і здобувача, спрямовані на засвоєння здобувачами теоретичних знань, придбання практичних навичок і умінь, розвиток у них пізнавальних здібностей, формування високих моральних, ділових та професійних якостей.

Відповідність програмних результатів та методів навчання зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1

Відповідність програмних результатів та методів навчання

Результати навчання	Методи навчання
ПРН 01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері геодезії та землеустрою, достатні для проведення досліджень і здійснення інновацій.	<i>пояснювально-ілюстративні</i> (унаочнені розповідь, пояснення з використанням новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання (дистанційні, мульти-медійні, веб-орієнтовані тощо); дискусія, співбесіда, консультації); <i>репродуктивні</i> (опитування, тестування на лабораторних заняттях); <i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення).
ПРН 03. Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері геодезії та землеустрою, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики, зокрема в умовах неповної та/або суперечливої інформації та неоднозначних вимог.	<i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення); <i>проектно-дослідницький</i> (самостійне виконання (розв'язання) здобувачами проектного завдання з використанням необхідного обладнання).
ПРН 04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.	<i>репродуктивні</i> (розв'язування задач, виконання проектних рішень за алгоритмом на лабораторних заняттях); <i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення); <i>проектно-дослідницький</i> (самостійне виконання (розв'язання) здобувачами проектного завдання з використанням необхідного обладнання).
ПРН 07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях.	<i>пояснювально-ілюстративні</i> (унаочнені розповідь, пояснення з використанням новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання (дистанційні, мульти-медійні, веб-орієнтовані тощо); дискусія, співбесіда, консультації); <i>репродуктивні</i> (опитування, тестування на лабораторних заняттях).

ПРН 08. 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.	<i>репродуктивні</i> (виконання проектних рішень за алгоритмом на лабораторних заняттях); <i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення); <i>проектно-дослідницький</i> (самостійне виконання (розв'язання) здобувачами проектного завдання з використанням необхідного обладнання).
ПРН 09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та земельпорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.	<i>пояснювально-ілюстративні</i> (унаочнені розповідь, пояснення з використанням новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання (дистанційні, мульти-медійні, веб-орієнтовані тощо); дискусія, співбесіда, консультації); <i>репродуктивні</i> (опитування, тестування на лабораторних заняттях); <i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення).
ПРН 11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.	<i>пояснювально-ілюстративні</i> (унаочнені розповідь, пояснення з використанням новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання (дистанційні, мульти-медійні, веб-орієнтовані тощо); дискусія, співбесіда, консультації); <i>репродуктивні</i> (опитування, тестування на лабораторних заняттях); <i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення).
ПРН 12. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері геодезії та землеустрою до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.	<i>пояснювально-ілюстративні</i> (унаочнені розповідь, пояснення з використанням новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання (дистанційні, мульти-медійні, веб-орієнтовані тощо); дискусія, співбесіда, консультації); <i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення).
ПРН 13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.	<i>репродуктивні</i> (виконання проектних рішень за алгоритмом на лабораторних заняттях); <i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення); <i>проектно-дослідницький</i> (самостійне виконання (розв'язання) здобувачами проектного завдання з використанням необхідного обладнання).

ПРН 14. Критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою, дотичні міждисциплінарні проблеми.	<i>пояснювально-ілюстративні</i> (унаочнені розповідь, пояснення з використанням новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання (дистанційні, мульти-медійні, веб-орієнтовані тощо); дискусія, співбесіда, консультації); <i>частково-пошукові</i> (формулювання питань, що наштовхують ЗВО на самостійний пошук шляхів, прийомів і засобів поетапного розв'язання проектного рішення).
--	--

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти з освітнього компонента «Геодезичний моніторинг інженерних споруд» здійснюється у формі поточного, модульного (рубіжного) та підсумкового контролів, які передбачені «Положенням про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом ректора ОДАУ №106-заг від 30 квітня 2025 року.

Якість засвоєння змісту освітнього компонента (незалежно від форми контролю) в Університеті *оцінюється* за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу (чотирибальну – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» чи вербальну – «зараховано», «незараховано») та шкалу ЄКТС, згідно з таблицею 2.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання наведена в таблиці 3.

Реалізація основних завдань оцінювання успішності навчання здобувачів вищої освіти в Університеті досягається системними підходами до оцінювання та комплексністю застосування різних видів контролю.

Таблиця 2

Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Університеті

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за шкалою Університету	
		іспит	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

Поточний контроль – це оцінка роботи здобувачів вищої освіти за всіма видами аудиторної занять (лекції, лабораторні заняття) та самостійної роботи, яка відображає навчальні досягнення здобувачів в освоєнні програмного матеріалу освітнього компонента. Форму проведення поточного контролю під час навчальних занять визначає викладач.

Модульний (рубіжний) контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного навчального модуля (змістовного). Основні завдання модульного контролю полягають у підвищенні мотивації здобувачів вищої освіти до опанування навчального матеріалу, активізації спільної систематичної роботи викладачів і здобувачів вищої освіти упродовж семестру, а також в удосконаленні рівня організації освітнього процесу в Університеті.

Змістовний модуль – запланована сукупність тем, що реалізується відповідними формами освітнього процесу та підлягає модульному (рубіжному) контролю. Кількість змістовних модулів визначається в робочій програмі освітнього компонента.

Модуль – задокументована завершена частина програми освітнього компонента, що реалізується за допомогою сукупності тем / змістовних модулів, відповідно до загальної кількості годин освітнього компонента (менше 3-х кредитів ЄКТС – один модуль; 3 і більше кредити ЄКТС – два і більше модулів).

Бал за модуль розраховується з урахуванням балів за поточний контроль і модульну контрольну роботу. Оцінювання поточного та модульного контролів здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у шкалу Університету та шкалу ECTS (табл. 2).

Здобувач вищої освіти, який не брав участь у виконанні всіх видів робіт, передбачених робочою програмою або не склав модульний контроль, має право на його відпрацювання, відповідно до графіку відпрацювань, затвердженого кафедрою геодезії, землеустрою та земельного кадастру.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за шкалою Університету	
					іспит	залік
1	2	3	4	5	6	7
90 - 100	A	відмінно	ЗВО виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82 - 89	B	дуже добре	ЗВО вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74 - 81	C	добре	ЗВО вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7
64 - 73	D	задовільно	ЗВО відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60 - 63	E	достатньо	ЗВО володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	ЗВО володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	ЗВО володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

З метою підвищення мотивації до систематичної активної роботи протягом усього періоду навчання за відповідним освітнім рівнем вищої освіти, переорієнтацію їхніх цілей з отримання позитивної оцінки на формування стійких знань, умінь та навичок; систематизації знань та активне їх засвоєння упродовж навчального року; подолання елементів суб'єктивізму під час оцінювання знань в Університеті передбачена накопичувальна система оцінювання знань здобувачів вищої освіти. Розрахунок балів за поточний контроль та заохочувальні види робіт визначаються кафедрою та робочою програмою.

За накопичувальною системою підсумкова оцінка в балах з освітнього компонента розраховується як сума балів отриманих здобувачем вищої освіти за змістові модулі, відвідування на заняттях та за додаткові види робіт з компонента (активна участь в роботі наукового гуртка кафедри, підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.п., доповідь на науковій студентській конференції, призове місце в олімпіаді, підготовка наукової публікації, виконання індивідуального завдання, участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри тощо) (табл. 4).

Підсумковий контроль – інтегроване оцінювання результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах за шкалою Університету і шкалою ЄКТС, яке включає семестровий контроль та атестацію здобувача. З освітнього компонента *«Геодезичний моніторинг інженерних споруд»* передбачено підсумковий контроль у вигляді іспиту в 1-му семестрі.

Максимально можлива оцінка за знання програмного матеріалу освітнього компонента становить 100 балів (табл. 4):

- модульний контроль – до 90 балів,
- бал за відвідування занять – до 5 балів,
- бал за додаткові види робіт з вивчення освітнього компонента – до 5 балів.

Таблиця 4

Оцінювання освітнього компоненту

Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)	Бал за відвідування (всього 0-5)	Бал заохочувальний (всього – 0-5)
Модуль 1	0-10% пропусків – 5-4 балів	доповідь на науковій студентській конференції
Модуль 2	10%-20% пропусків – 4-3 бали	активна участь в роботі наукового гуртка кафедри
	20%-30% пропусків – 3-2 бали	підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.п.
	30%-40% пропусків – 2-1 бали	призове місце в олімпіаді
	40%-50% пропусків – 1 бал	підготовка наукової публікації
	більше 50% пропусків – 0 балів	виконання індивідуального завдання участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри

Кількість балів, що може отримати ЗВО за змістовий модуль становить 90 балів. Бал за змістовний модуль розраховується з урахуванням балів за поточний контроль і модульну контрольну роботу (50% на 50%), в нашому випадку 45 балів за поточний контроль та 45 балів за модульний контроль. Кінцева оцінка за навчальні досягнення з освітнього компонента визначається як середнє зі значень змістовних модулів.

Освітнім компонентом «Геодезичний моніторинг інженерних споруд» передбачено 2 змістовних модулі: перший змістовний модуль передбачає 3 теми, другий – 4 теми. Розподіл балів по темах змістовних модулів приведений в табл. 5.

Таблиця 5

Оцінювання освітнього компонента

Бал за змістовні модулі (Бзм) (всього 0-90)							Бал за відвідування (всього 0-5)	Бал заохочу- вальний (всього - 5)	Сума
Змістовний модуль 1 (ЗМ 1)			Змістовний модуль 2 (ЗМ 2)				0-5	0-5	100
Поточний контроль – 45			Поточний контроль – 45						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7			
15	15	15	11	11	11	12			
Модульний контроль – 45			Модульний контроль – 45						
Бзм = (ЗМ1 + ЗМ2) : 2									

* T1, T2, T3..... – теми змістовного модуля

Відповідно до «Положення про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом ректора ОДАУ №106-заг від 30 квітня 2024 року, здобувач вищої освіти має право на автоматичне зарахування відповідних балів за освітній компонент, підвищити оцінку з освітнього компонента, право на перескладання підсумкового контролю з освітнього компонента.

У випадках конфліктних ситуацій за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету створюється комісія для приймання підсумкового контролю, до якої входять завідувач кафедри (провідний викладач) і викладачі відповідної кафедри, представники деканату та органу студентського самоврядування.

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Малащук О.С. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з освітнього компоненту «Геодезичний моніторинг інженерних споруд» здобувачам вищої освіти спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво». Одеса: ОДАУ, 2023. 33 с.
2. Результати польових спостережень за вертикальними та горизонтальними зміщеннями будівель та споруд.

3. Топографо-геодезична забезпеченість м. Одеси та Одеської області пунктами ДГМ.
4. Топопланшети м. Одеса М 1:500, 1:2000 та 1:5000.
5. Програмне забезпечення: Office 2003; Open Office 1.0; Win 2007 ServerNT; 7Zip; XNView; Windows XP prof; Ексель; AutoCad.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Інженерна геодезія. Основи інженерної геодезії: підручник / Войтенко С.П., Шульц Р.В., Самойленко О.М., Адаменко О.В., Александровський І.Р., **Малащук О.С.**, Юрковський Р.Г., Мовчан Т.В., Булишева Д.В. // за ред. Войтенка С.П. Одеса: Прес-курер, 2021. 632 с.
2. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. Київ: Знання. 2012. 557.
3. Вилка С.Г. Інженерна геодезія: навч. посіб. Київ: Аграрна освіта, 2014. 371 с.
4. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи у будівництві. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2010. 70 с.
5. ДБН В.1.3-2:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. [Чинний від 2010-09-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. 70 с.
6. ДБН А. 2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва. [Чинний від 2015-06-30]. Вид. офіц. Київ, 2014. 126 с.
7. ДСТУ 2393-94. Геодезія. Терміни та визначення [Чинний від 1995-01-01]. Київ: Держстандарт України, 1994.
8. Зуска А.В. Інженерна геодезія: навч. посіб. Дніпро: Нац. гірн. ун-т, 2016. 209 с.

Допоміжна

9. Bulysheva, D., Leonidova, I., **Malashchuk, O.**, Movchan, T., Varfolomeyeva, O., & Panasuk, O. *Geodetic monitoring of landslide processes in coastal territories. Geodesy and Cartography*, 2025. Vol. 51. No 2. P. 50–60. URL: <https://doi.org/10.3846/gac.2025.20300> (Scopus)
10. Булишева Д.В., Леонідова І.В., **Малащук О.С.**, Варфоломєєва О.А., Панасюк О.П. Забезпечення геодезичного моніторингу зсувів для запобігання ризиками надзвичайних ситуацій. *Вісник Львівського національного університету природокористування*. Серія «Архітектура та будівництво». Львів. 2022. №23. С. 138-147. URL: <https://cutt.ly/cwT1YTca>
11. Вікуліна Л., **Малащук О.**, Смоленська Л. Інтеграція супутникових і наземних геоданих для оцінювання зміни рівня води Чорного моря. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. Вип. II (50). 2025. С. 80-89. DOI:www.doi.org/10.33841/1819-1339-2-50-80-89 URL: <https://zgt.com.ua/випуск-ii-50-2025/> (Фахове)

12. ДБН В.3.2-2-2010. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2009. 17 с.
13. 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.
14. Kulikovska O., Kolb I., **Malashchuk O.**, Sidorenko V. Analysis of methods for monitoring the state of the sea and ocean coast. Innovations and New Directions in Scientific Research: Proceedings of the International Scientific Conference (2024, October 14). Manchester, UK: Bookmundo, 2024. P. 115–118. URL: <https://surl.li/pzaikp>
15. Малащук О.С. Аналіз методів GNSS-рефлектометрії для моніторингу рівня Чорного моря. *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців*, (Одеса, 24 - 25 жовтня 2024 р.) Одеса, Одеський державний аграрний університет, 2024. С. 275-279. URL: <http://surl.li/ugzfco>
16. Малащук О.С. Геодезичний моніторинг частини дна малого Аджалицького лиману на території Одеської області для розробки проєктів будівництва гідротехнічних споруд. *Використання й охорона земельних ресурсів та туристично-рекреаційний потенціал територій*. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. (Дубляни, 14 травня 2024 р.). Львів, Львівський національний університет природокористування, 2024. С. 67 – 69. URL: <http://surl.li/euikqw>
17. Малащук О.С., Варфоломеева О.А. Дослідження зсувних процесів у прибережній зоні в районі 9-го мікрорайону м. Чорноморськ. *Інноваційні технології у плануванні територій*. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 06-08 жовтня 2021р., Одеса: Одеська академія будівництва та архітектури, 2021. С. 81-85.
18. Парахненко В.Г., Кисельов Ю.О., **Малащук О.С.**, Рудий Р.М., Шемякін М.В., Удовенко І.О., Фоменко В.А., Варфоломеева О.А., Панасюк О.П. Автоматизовані системи геодезичного моніторингу будівель і споруд. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. Вип. 9 (37). 2024. С. 720 – 731. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-9\(37\)-720-732](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-9(37)-720-732) (Фахове)
19. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Бікс Ю. С., Вовк Т. Ю. Геодезичне забезпечення будівництва. Частина 2: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2014. 99 с.
20. Степаненко Д., **Малащук О.** Дослідження зміни рівня берегової лінії Одеського регіону *Використання й охорона земельних ресурсів та туристично-рекреаційний потенціал територій*: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Дубляни, 17 травня 2023 р. Львів : Львівський національний університет природокористування, 2023. С. 29-31. URL: <https://cutt.ly/ewT1THVJ>

10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Платформа дистанційного навчання Одеського державного аграрного університету: <https://moodle.osau.edu.ua>.
2. Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру: <http://www.land.gov.ua>.
3. Офіційний веб-портал парламенту України: <https://zakon.rada.gov.ua>.
4. Інформаційно-пошукові системи по законодавству: «Ліга» (законодавство, форум з питань застосування законодавства, в. т.ч. земельного): www.liga.net.
5. Адрес пошукової сторінки реферативних матеріалів Національної бібліотеки України ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>.
6. Електронний архів-репозитарій Одеського державного аграрного університету: <http://lib.osau.edu.ua/jspui>.
7. Офіційний веб-сайт Одеської національної наукової бібліотеки: <http://odnb.odessa.ua>.
8. Сайт Наукової бібліотеки НУВГП: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>.
9. Інформаційно-довідковий ресурс «GeoGuide»: <http://www.geoguide.com.ua/>
10. Джерела інтернет.