



ЗАТВЕРДЖЕНО

Ректор Національного
університету водного господарства
та природокористування
д.с.-р.ц., професор

В.С. Мошинський

“ 09”

04

2021 р.

ПРОГРАМА
підвищення кваліфікації сертифікованих
інженерів-геодезистів

Програма складена у відповідності до встановлених вимог щодо програм підвищення кваліфікації сертифікованих інженерів-геодезистів (затверджено Рішенням Кваліфікаційної комісії від 25.02.2021 № 2).

Програма обговорена та схвалена на засіданні меголичної комісії ІПО НУВГП.
(протокол № 85 від “15” березня 2021).

Рівне-2021

1. Мета та завдання курсу підвищення кваліфікації

Вимоги до програми підвищення кваліфікації сертифікованих інженерів-геодезистів встановлені Кваліфікаційною комісією, що утворена на виконання статті 5-1 Закону України від 23.12.1998 № 353-XIV «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» та є обов'язковими для застосування вищими навчальними закладами, які уклали договір з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин.

Підвищення кваліфікації сертифікованих інженерів-геодезистів здійснюється на базі факультетів геодезичного або землепорядного профілю у вищих навчальних закладах відповідного рівня акредитації, які уклали договір з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин. Сертифіковані інженери-геодезисти зобов'язані не рідше одного разу на чотири роки підвищувати кваліфікацію за програмою підвищення кваліфікації.

До навчання за програмою підвищення кваліфікації сертифікованих інженерів-геодезистів допускаються:

– сертифіковані інженери-геодезисти;

– інженери-геодезисти, що були позбавлені кваліфікаційного сертифіката внаслідок порушення законодавства у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, відповідно до статті 5-1 Закону України від 23.12.1998 № 353-XIV «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність».

1.1. Мета проведення курсу підвищення кваліфікації — удосконалення та поглиблення слухачами (інженерами-геодезистами), своїх знань, умінь і навичок за спеціальністю відповідно до змін, що відбулися та/або відбудуться у нормативно-правовому, технічному та технологічному забезпеченні топографо-геодезичної і картографічної діяльності за останні роки. Слухачі повинні підвищити свій професійно-кваліфікаційний рівень та компетентність з питань здійснення топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

1.2. Завдання курсу підвищення кваліфікації — дати слухачам знання, що дозволять їм якісніше виконувати свої професійні обов'язки, розширити межі компетенції із урахуванням актуальних змін у нормативно-правовому, технічному та технологічному забезпеченні топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

2. Зміст курсу підвищення кваліфікації

Модуль 1. Нормативно-правове забезпечення топографо-геодезичної та картографічної діяльності

Основні положення законодавства про топографо-геодезичну та картографічну діяльність. Топографо-геодезичні і картографічні роботи загальнодержавного та спеціального призначення. Нормативно-правові акти у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Метрологічне забезпечення топографо-геодезичної і картографічної діяльності. Порядок здійснення державного геодезичного нагляду. Основні види контролю, які застосовують для визначення якості топографо-геодезичних і картографічних робіт. Забезпечення техніки безпеки при виконанні топографо-геодезичних робіт. Авторське право в картографії.

Модуль 2. Методи створення, розвитку та вдосконалення опорних геодезичних мереж

2.1 Загальні відомості про сучасні референцні системи координат. Державна геодезична мережа (ДГМ). Державна геодезична референцна система координат УСК-2000. Системи координат (СК-42, СК-63). Перетворення та трансформування систем координат. Методи побудови прецизійної державної геодезичної мережі з використанням систем глобальних супутникових навігаційних систем. Мережі згущення геодезичної основи та методи їх побудови.

2.2 Принципи побудови і функціонування глобальних навігаційно-геодезичних систем ГЛОНАСС і GPS і відповідної наземної апаратури (супутникових приймачів). Основні типи супутникових приймачів. Виміри псевдовідстаней. Фазові виміри. Абсолютний, відносний і диференціальний методи визначення координат пунктів. Визначення координат точок методом «віртуальної референцної точки». Виконання спостережень в режимі «статика», «швидка статика», псевдокінематика «стій/іди» і реального часу (RTK).

2.3 Принципи встановлення систем висот. Державна нівелірна мережа, призначення і необхідна точність. Технологія геометричного та тригонометричного нівелювання. Визначення для одних і тих же реперів нормальних висот методом геометричного нівелювання і геодезичних висот відносним методом з використанням глобальної навігаційної супутникової системи. Концепція та реалізація Європейської вертикальної референцної системи. Визначення параметрів висотної системи на основі сучасних ГНСС технологій та моделей квазігеоїда.

2.4 Використання геодезичних даних для вирішення геодинамічних задач. Використання в геодезії плоских систем координат. Система плоских прямокутних координат проекції Гаусса-Крюгера. Алгоритми перетворення геодезичних координат в координати Гаусса-Крюгера, зворотне перетворення.

Модуль 3. Сучасні геодезичні прилади та їх використання

3.1 Прилади для лінійних і кутових вимірювань. Оптичні теодоліти і нівеліри. Цифрові (електронні) теодоліти і тахеометри, роботизовані геодезичні прилади. Цифрові і лазерні нівеліри. Гідростатичні нівеліри. Сучасні імпульсні і фазові віддалеміри. Наземні сканери. Супутникові системи навігації і прилади для високоточних супутникових вимірювань.

3.2 Прилади для геодезичного контролю вертикальності споруд. Лазерні прилади для автоматизації геодезичного контролю в інженерно-геодезичних задачах. Підземне і підводне знімання за допомогою сучасних приладів. Метрологічний контроль приладів.

Модуль 4. Методи математичного опрацювання геодезичних вимірювань

4.1 Основні поняття теорії похибок вимірювань. Випадкові і систематичні похибки вимірювань. Нормальний закон розподілу. Відносна похибка. Гранична похибка.

4.2 Рівноточні і нерівноточні вимірювання. Вага функції виміряних величин. Функції виміряних величин та їх оцінка точності.

4.3 Методи дисперсійного і кореляційного аналізу. Принцип найменших квадратів. Поняття про робастні методи вирівнювання.

4.4 Програмне забезпечення математичного опрацювання геодезичних вимірювань. Вирівнювання планових і висотних мереж. Опрацювання GPS спостережень. Алгоритми вирівнювання лінійно-кутових, супутникових та комбінованих мереж.

4.5 Методи аналізу деформацій земної поверхні та інженерних споруд.

Модуль 5. Технології великомасштабного топографічного та кадастрового знімання

5.1 Види великомасштабних топографічних і кадастрових карт. Точностні та якісні характеристики топографічних та кадастрових карт і планів. Обґрунтування точності та масштабу знімання. Геодезична основа топографічних та кадастрових знімань масштабів 1:10000 – 1:500. Технологічні схеми великомасштабного топографічного знімання наземними методами.

5.2 Автоматизовані технології польових та камеральних робіт. Прилади і методи автоматизації наземного знімання. Топографічне знімання селищних, міських, промислових, транспортних територій. Землевпорядне та кадастрове знімання міст, селищ, сільгоспземель та земель різного призначення.

Використання аерокосмічної інформації для топографічного та кадастрового знімання територій.

5.3 Інформаційні технології виготовлення та представлення результатів знімання. Цифрові моделі місцевості. Сучасне програмне забезпечення автоматизації побудови карт та планів.

Модуль 6. Фотограмметрія та дистанційне зондування

6.1 Сучасні аерокосмічні знімальні системи. Загальна характеристика, типи та класифікація знімальних систем. Обґрунтування доцільності застосування різних знімальних систем.

6.2 Основи просторового моделювання. Теоретичні основи наземного цифрового стереофотограмметричного знімання та лазерного 3D-сканування. Сканери для виконання аерознімальних робіт. Технологічні дослідження просторових об'єктів засобами цифрової фотограмметрії. Визначення кількісних параметрів інженерних об'єктів; визначення об'єктів гірничих мас на кар'єрах, поверхневих об'ємів льодовиків та карстових явищ. Використання даних ДЗЗ для розв'язання прикладних задач.

6.3 Принципи обробки аерокосмовізуальної інформації в системах ГІС. Обґрунтування вибору знімальної апаратури для розв'язання задач пов'язаних з отриманням інформації для управління природними ресурсами та територіями. Аналіз сучасних систем дистанційного зондування Землі. Розвиток інструментальних ГІС, програмних модулів для обробки даних дистанційного зондування. Приклади практичного застосування зображень при створенні цифрових картографічних продуктів. Технологія побудови мереж фототріангуляції з використанням аерокосмічних цифрових зображень. Використання радарних методів при картографуванні територій та при вирішенні моніторингових задач.

6.4 Методика створення цифрових моделей місцевості (ЦММ) та цифрових моделей рельєфу (ЦМР) за аерокосмічними зображеннями. Визначення морфометричних показників поверхні на основі ЦММ і ЦМР та їх використання для розв'язання інженерних задач.

Модуль 7. Картографія та її використання

7.1 Системи координат, які використовуються в математичній картографії. Картографічні проекції, їх визначення.

7.2 Картографічне зображення та генералізація. Технології та методи автоматизації картографічних робіт.

7.3 Векторизація картографічного зображення. Растрові, векторні і растрово-векторні системи введення зображення. Створення топографічних карт за допомогою комп'ютерних технологій. Ортофотоплани, їх точність та використання в кадастрових роботах. Створення тематичних карт в різних галузях господарювання. Складання карт природного середовища за космічними зображеннями.

7.4 Прогнозування розвитку явищ та процесів за допомогою карт. Картографічні методи збору інформації. Прийоми аналізу картографічної інформації. Кадастрове картографування.

Модуль 8. Інженерно-геодезичні роботи

8.1 Основні види інженерно-геодезичних робіт. Інженерно-геодезичні вишукування для лінійного та площадного будівництва. Геодезичні роботи при будівництві та реконструкції транспортних і гідротехнічних споруд. Геодезичні роботи при будівництві та експлуатації підземних комунікацій.

8.2 Винесення проектів земельних ділянок та інженерних об'єктів на місцевість. Елементи і способи розмічувальних робіт. Норми і принципи розрахунку точності розмічувальних робіт.

8.3 Перенесення осей і висот на монтажні горизонти. Встановлення конструкцій за висотою. Геодезичні методи знімання забудованих територій. Виконавське знімання.

8.4 Геодезичне забезпечення будівництва міст. Міські геодезичні мережі, їх точність. особливості застосування в будівництві сучасних засобів геодезичних вимірювань. Особливі методи вимірювань в умовах обмежених і завантажених будівельних майданчиків.

Модуль 9. Геоінформаційні системи, бази і банки геопросторових даних

9.1 Типи геоінформаційних продуктів на основі технологій ESRI, MapInfo, GeoMedia. Засоби для організації даних, просторового моделювання та аналізу в пакеті програм ArcGIS. Розвиток відкритих інструментальних геоінформаційних систем. Інтеграція даних САПР та ГІС.

9.2 Моделі топографічних поверхонь SRTM, DLR, ASTER GDEM. Особливості отримання геоданих в ресурсних центрах Інтернет. Застосування глобальних моделей даних в геоінформаційних проектах.

3. Учбово-тематичний план

№	Складові плану та навчальні теми	Всього, годин	у тому числі:		
			Лекції	Семінари, практичні	Конфер., контроль
1	2	3	4	5	6
1	Модуль 1. Нормативно-правове забезпечення топографо-геодезичної та картографічної діяльності	2	2		
2	Модуль 2. Методи створення, розвитку та вдосконалення опорних геодезичних мереж мереж	12	7	5	
3	Модуль 3. Сучасні геодезичні прилади та їх використання	6	4	2	
4	Модуль 4. Методи математичного опрацювання геодезичних вимірювань	12	8	4	
5	Модуль 5. Технології великомасштабного топографічного та кадастрового знімання	8	6	2	
6	Модуль 6. Фотограмметрія та дистанційне зондування	10	6	4	
7	Модуль 7. Картографія та її використання	8	7	1	
8	Модуль 8. Інженерно-геодезичні роботи	8	7	1	
9	Модуль 9. Геоінформаційні системи, бази і банки геопросторових даних	4	3	1	
Підсумковий контроль знань (тестування)		4			
РАЗОМ		74	50	20	

Директор ІПО НУВГП
д.т.н., професор



З.Р. Маланчук

Директор ННІ АЗ
д. с/г. н., професор



А.М. Прищеп

Зав. кафедри геодезії
та картографії



Р.М. Янчук