

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

**Кафедра геодезії, картографії і кадастру**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Гарант освітньої програми

 Ю.О. Кисельов

«29» серпня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Геодезія**

**Освітній рівень: бакалавр**

**Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво**

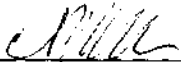
**Спеціальність: 193 – геодезія та землеустрій**

**Освітня програма: Геодезія та землеустрій**

**Факультет: лісового і садово-паркового господарства**

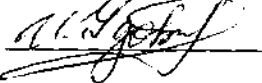
**Умань – 2022 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни «Геодезія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 193 – геодезія та землеустрій освітньої програми «Геодезія та землеустрій». – Умань: Уманський НУС, 2022. – 23 с.

Розробник: Шемякін Михайло Васильович, доцент, кандидат с.-г. наук, доцент  
 Шемякін М.В.

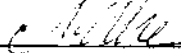
Робоча програма затверджена на засіданні  
кафедри геодезії, картографії і кадастру

Протокол від «29» серпня 2022 року № 1

Т.в.о. завідувача кафедри  І.О. Удовенко  
«29» серпня 2022 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету лісового і садово-паркового господарства

Протокол від «01» вересня 2022 року № 1

Голова  М.В. Шемякін  
«01» вересня 2022 року

© Шемякін М.В., 2022 рік

© Уманський НУС, 2022 рік

**Перелік скорочень**

ЗМ – змістовий модуль

Т – тема лекції

ГР – графічна робота

РР – розрахункова робота

РГР – розрахунково-графічна робота

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 9,5	Галузь знань 19 – Архітектура та будівництво	Нормативна	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2	
Індивідуальне науково-дослідне завдання –	Спеціальність 193 – Геодезія та землеустрій	Семестр	
Загальна кількість годин – 285		3	4
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних I семестр – 4,0 II семестр – 5,1 Самостійної роботи студента: перший семестр – 4,0 другий семестр – 5,2	Освітній ступінь Бакалавр  Освітня програма «Геодезія та землеустрій»	28	34
		Практичні	
		32	48
		Самостійна робота	
		60	83
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю:	
		Залік	Екзамен

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

### 2.1. Мета викладання дисципліни і її спрямування

Метою викладання дисципліни є формування у майбутніх фахівців галузі геодезії та землеустрою знань і умінь про методи та технологію виконання геодезичних знімачів і їх математичну обробку, інженерно-геодезичні роботи, проектування і побудову геодезичних мереж згущення, створення на основі знімачів планово-картографічних матеріалів для вирішення професійних задач.

### 2.2. Завдання вивчення дисципліни

В результаті вивчення курсу студенти повинні

**знати:**

- будову, принцип роботи і перевірку точних теодолітів, точних нівелірів, цифрових нівелірів та електронних тахеометрів, а також світловідалемірів.
- методи побудови геодезичних мереж (теодолітні ходи, засічки, знімальні мережі); методи проведення нівелювання, способи обчислення координат та висот точок земної поверхні; зрівноваження планових і висотних знімальних мереж; технологію проведення топографічного знімання;
- схеми побудови нівелірної мережі і основні похибки, що зустрічаються при нівелюванні III і IV класів; основні методи зрівноважування нівелірних мереж.
- схему побудови планових мереж згущення і процеси їх створення; основні процеси польових вимірювань при прокладенні полігонометричних ходів IV класу і I і II розрядів;
- теоретичну основу похибок, які зумовлюють погіршення точності положення пунктів на місцевості; методи опрацювання польових вимірювань і оцінки їх точності; основні види прив'язки полігонометричних ходів до пунктів триангуляції, полігонометрії та системи GPS; розрахунок точності запроєктованих пунктів мереж полігонометрії, триангуляції та трилатерації;

**вміти:**

- проектувати на карті планово-висотну геодезичну основу великомасштабного топографічного знімання та будувати її на місцевості;
- вимірювати горизонтальні та вертикальні кути точними теодолітами та електронними тахеометрами;
- вимірювати віддалі світловідалемірами та електронними тахеометрами;
- виконувати зрівноваження геодезичних мереж; викреслювати топографічні плани; виконувати польові і камеральні роботи при прокладанні нівелірних ходів III і IV класів;
- проводити оцінку точності виконаних робіт, визначити середньоквадратичні похибки висотного положення;
- виконувати польові вимірювання при прокладанні полігонометричних ходів IV класу, I і II розрядів та опрацьовувати результати цих вимірювань

визначенням точності положення пунктів; виконувати прив'язування полігонометричних ходів до пунктів державної мережі і системи GPS з подальшим їх опрацюванням.

### **Компетенції, якими має оволодіти студент у процесі вивчення дисципліни.**

#### **Інтегральна компетентність.**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі геодезії та землеустрою або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій, положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності:**

Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність планувати та управляти часом; здатність працювати автономно; здатність працювати в команді; здатність до міжособистісної взаємодії; здатність здійснювати безпечну діяльність.

#### **Фахові компетентності спеціальності:**

Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою; здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою; здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності; здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою; здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою; здатність здійснювати професійну діяльність у сфері геодезії та землеустрою з урахуванням вимог професійної і цивільної безпеки, охорони праці, соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів; здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

#### **Програмні результати навчання.**

Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію; знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей; застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою; знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство; виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою; брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва; обирати і

застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою; організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти; планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень; розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

Вивчення «Геодезії» спирається на дисципліни: «Українська мова», «Вища математика», «Фізика», «Основи фахової підготовки», «Основи геодезичних робіт».

У свою чергу «Геодезія» є основою для вивчення: «Вищої геодезії», «Електронних геодезичних пристроїв», «Великомасштабних знімачів», «Фотограмметрії та дистанційного зондування», «Рекультивациі земель з основою маркшейдерії», «Планування території населених пунктів», «Інженерної геодезії», «Геодезичних робіт у землеустрої», «Землевпорядного проектування», «Протиерозійної організації території», «Математичної обробки геодезичних вимірів», «Проектування шляхів», «Планування території населених пунктів».

Геодезія є основою для вивчення переважної більшості професійно-орієнтованих та фахових дисципліни, що передбачені навчальним планом зі спеціальності 193 Геодезія та землеустрій.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### 3 Семестр

#### Модуль 1

#### Змістовий модуль 1. Висотні геодезичні мережі

##### Тема 1. Висотні геодезичні мережі.

Призначення та класифікація державної нівелірної мережі: мережі I, II, III, IV класу. Особливості нівелірної мережі в містах, населених пунктах та на будівельних майданчиках. Складання проекту нівелірної мережі. Нівелірні знаки: вікові, фундаментальні, звичайні, тимчасові.

##### Тема 2. Геометричне нівелювання III і IV класу.

Прилади, що використовують для нівелювання III та IV класу. Перевірки та дослідження нівелірів і рейок. Робота на станції під час нівелювання III класу. Робота на станції під час нівелювання IV класу. Похибки нівелювання: інструментальні, зовнішнього середовища, особисті похибки спостерігача. Точність нівелювання III, IV класів.

##### Тема 3. Зрівноваження нівелірних мереж.

Зрівноваження висот окремого нівелірного ходу. Зрівноваження мережі з однією вузловою точкою. Зрівноваження висот нівелірних мереж методом еквівалентної заміни. Зрівноваження нівелірних мереж способом послідовних наближень (спосіб вузлів). Зрівноваження нівелірної мережі порівнянням нев'язок суміжних ходів.

#### Змістовний модуль 2. Полігонометрія

##### Тема 4. Планові геодезичні мережі.

Сучасні методи створення планових геодезичних мереж: триангуляція, полігонометрія, трилатерація, супутниковий метод. Основні положення створення планових державних геодезичних мереж (ДГМ). Астрономо-геодезична мережа I класу (АГМ-1). Основні вимоги до державної мережі 2 класу. Основні вимоги до державної мережі згущення 3 класу. Розрядні мережі згущення, вимоги до них. Класифікація полігонометрії.

##### Тема 5. Основні формули точності та допустимі похибки полігонометрії.

Формули для обчислення кутових та лінійних нев'язок в ходах полігонометрії. Поздовжні та поперечні похибки витягнутого полігонометричного ходу. Основні розрахункові формули очікуваних поздовжніх похибок траверсних та полігонометричних ходів. Розрахункові формули поперечної похибки всячого полігонометричного ходу. Формули поперечної похибки полігонометричного ходу з попередньо ув'язаними кутами.

##### Тема 6. Лінійні вимірювання в полігонометрії.

Вимірювання ліній у траверсній полігонометрії. Джерела похибок у траверсній полігонометрії. Вимірювання ліній світловіддалемірами. Похибки вимірювання ліній світловіддалемірами: різниці фаз, приведення ліній до горизонту, циклічна похибка фазометра, центрування віддалеміра, редукція відбивача, дрейф генератора частоти визначення робочої швидкості світла, постійної віддалеміра. Розрахунок точності ходів світловіддалемірної полігонометрії.

##### Тема 7. Кутові вимірювання в полігонометрії.

Основні вимоги до кутомірних приладів у полігонометрії. Прилади, що застосовуються для вимірювання кутів у полігонометрії. Способи вимірювання



горизонтальних кутів: повторень, кругових прийомів. Джерела похибок кутових вимірювань: редукція візирної цілі, шунтування теодоліта, інструментальні похибки, вплив зовнішнього середовища, вимірювання кута, вихідні дані. Способи усунення похибок. Триштативна система вимірювання кутів і ліній.

**Тема 8.** Попереднє опрацювання вимірів у полігонометрії.

Редукування довжин ліній на рівневу поверхню та площину в проекції Гаусса-Крюгера. Опрацювання результатів кутових вимірів на окремому геодезичному пункті: систематичні, випадкові, сумарна похибка вимірювань. Оцінка точності лінійних вимірювань за результатами польових робіт.

**Тема 9.** Строге зрівноваження полігонометричних ходів.

Кількість вимірів та невідомих в полігонометричному ході. Необхідні та надлишкові виміри. Формула залежності між нев'язками у приростах координат та поздовжнім і поперечним зсувами. Умовні рівняння для полігонометричного ходу, прокладеного між відомими пунктами. Строге зрівноваження довільного полігонометричного ходу корелатним методом. Строге зрівноваження витягнутого полігонометричного ходу корелатним методом.

**Тема 10.** Зрівноваження полігонометричних мереж.

Зрівноваження полігонометричної мережі з однією вузловою точкою. Зрівноваження полігонометричної мережі методом послідовних наближень. Зрівноваження полігонометричної мережі методом еквівалентної заміни. Зрівноваження кутів та приростів координат полігонометричної мережі методом професора В.В. Попова. Оцінка точності полігонометричних ходів та мереж за результатами зрівноваження.

**Тема 11.** Прив'язувальні роботи у полігонометрії.

Види та задачі прив'язувальних робіт. Способи прив'язування. Передача координат із високих (недоступних) точок на Землю (знесення координат). Пряма одноразова та багаторазова засічки. Обернена одноразова кутова засічка (задача Потенота). Диференційні формули дирекційних кутів. Обернена багаторазова кутова засічка. Точність прямої і оберненої багаторазових та одноразових кутових засічок. Лінійна геодезична засічка. Визначення координат двох точок за відомими координатами двох інших точок (задача Ганзена). Прив'язування пунктів полігонометрії до постійних об'єктів місцевості. Відшукування полігонометричних пунктів.

## 4 семестр

### Модуль 2

#### Змістовий модуль 3. Супутникові метод створення державних геодезичних мереж

**Тема 12.** Супутникові методи визначення координат.

Відомості про будову глобальних навігаційних систем. Абсолютні та відносні методи супутникового вимірювання. Технології GPS-вимірювання. Статистичний метод визначення координат пунктів. Визначення координат методом «стій/йди». Визначення координат методом «швидкої статистики». технологія псевдо статична, псевдо кінематична, реокупаційна. Робота в режимі «кінематика».

**Topic 12.** Satellite methods for determining coordinates.

Information on the structure of global navigation systems. Absolute and relative methods of satellite measurement. GPS measurement technologies. A statistical method for determining the coordinates of points. Determination of coordinates by the "stand/go" method. Determination of coordinates by the method of "quick statistics". pseudo static, pseudo kinematic, reoccupation technology. Work in "kinematics" mode.

**Тема 13.** Основні джерела похибок супутникових вимірів.

Класифікація джерел похибок супутникових вимірів. Джерела похибок супутникових вимірів, пов'язані з неточними ефемеридами супутників та методи послаблення їх впливу. Вплив зовнішнього середовища на результати супутникового вимірювання: вплив іоносфери, тропосфери. Багатошляховість. Інструментальні джерела похибок. Геометричний фактор.

**Тема 14.** Геодезичні мережі згущення

Полігонометрія, трилатерація, триангуляція, 4 класу, 1 і 2 розрядів, GPS-спостереження: види ходів, типові схеми побудови мереж, вимоги до мереж, способи знімання, вимоги до приладів, довжини ходів і ліній, порядок роботи на станції, точність вимірювань кутів і ліній, обробка результатів вимірювань, польові матеріали вимірювань. Нівелювання III і IV класу, технічне нівелювання: вимоги доходів, вимоги до приладів, порядок роботи на станції, точність визначення перевищень, нев'язки ходів, польові матеріали вимірювань, обробка результатів вимірювань. Тригонометричне нівелювання: прилади для вимірювання вертикальних кутів і відстаней, точність вимірювань, порядок роботи на станції, польові матеріали вимірювань, обробка результатів вимірювань.

#### **Змістовий модуль 4. Великомасштабне топографічне знімання**

**Тема 15.** Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання.

Мета та призначення топографічного знімання. Методи топографічного знімання. Контактні: теодолітне, тахеометричне, мензульне, бусольне. Дистанційні: фотокамерами, цифровими камерами, лазерними сканерами. Їх суть. Обґрунтування вибору перерізу рельєфу. Обґрунтування масштабу знімання. Технічний проект топографо-геодезичних робіт.

**Тема 16.** Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання.

Види геодезичної основи великомасштабного знімання. Розрахунок необхідної щільності робочої основи. Методи створення робочої знімальної основи. Аналітичні мережі. Розрахунок точності ланки трикутників аналітичної мережі. Розвиток знімальних мереж теодолітними ходами. Тахеометричне знімання. Технічне нівелювання для створення робочої основи топографічного знімання. Тригонометричне нівелювання для створення висотної знімальної основи. Вимірювання зенітних віддалей.

**Тема 17.** Комбіноване топографічне знімання.

Технологічна схема комбінованого методу знімання. Прив'язування знімків. Польові роботи під час аеротопографічного знімання. Маркування розпізнавальних знаків. Планове підготування аерознімків. Висотне підготування аерознімків. Камеральне згущення планових та висотних мереж. Мета. Суть. Методи. Редукування фоторіангуляційної мережі. Трансформування фотознімків. Складання фото планів. Складання графічних планів.

**Тема 18.** Цифрові карти і плани.

Загальні відомості про цифрові моделі місцевості. Вимоги до цифрових карт і планів. Поняття про кодування топографо-геодезичної інформації (ТГІ). Поняття про цифрову фотограмметрію та цифровий фотограмметричний знімок. Сканування фотознімків. Цифрові фотокамери. Цифрові фотограмметричні станції.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	л	п/с	лаб	і	ср	усього	л	п/с	лаб	і	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>3 СЕМЕСТР</b>												
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовний модуль 1. Висотні геодезичні мережі</b>												
Тема 1. Висотні геодезичні мережі	2	2										
Тема 2. Геометричне нівелювання III і IV класу	18	4	6			8						
Тема 3. Зрівноваження нівелірних мереж	28	4	6			18						
Всього годин за змістовим модулем 1	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>12</b>			<b>26</b>						
<b>Змістовний модуль 2. Полігонометрія</b>												
Тема 4. Планові геодезичні мережі	4	4										
Тема 5. Основні формули точності та допустимі похибки полігонометрії	2	2										
Тема 6. Лінійні вимірювання в полігонометрії	4	2	2									
Тема 7. Кутові вимірювання в полігонометрії	18	2	6			10						
Тема 8. Попереднє опрацювання вимірів у полігонометрії	2	2										
Тема 9. Строге зрівноваження полігонометричних ходів	14	2	4			8						

Тема 10. Зрівноваження полігонометричних мереж	14	2	4			8						
Тема 11. Прив'язувальні роботи у полігонометрії.	14	2	4			8						
Всього годин за змістовим модулем 2	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>20</b>			<b>34</b>						
Всього годин за модулем 1	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>32</b>			<b>60</b>						
Разом годин за 1 семестр	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>32</b>			<b>60</b>						
<b>4 СЕМЕСТР</b>												
<b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Створення державних геодезичних мереж класичними та сучасними методами</b>												
Тема 12. Супутникові методи визначення координат Topic 12. Satellite methods for determining coordinates	4	4										
Тема 13. Основні джерела похибок супутникових вимірів	4	4										
Тема 14. Геодезичні мережі згущення	18	6	12									
Всього годин за змістовим модулем 3	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>12</b>									
<b>Змістовий модуль 4. Великомасштабне топографічне знімання</b>												
Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання	44	4	12			28						
Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання	66	6	24			36						
Тема 17. Комбіноване топографічне знімання	25	6				19						
Тема 18. Цифрові карти і плани	4	4										
Всього годин за	<b>139</b>	<b>20</b>	<b>36</b>			<b>83</b>						

змістовим модулем 4												
Всього годин за модулем 2	<b>165</b>	<b>34</b>	<b>48</b>			<b>83</b>						
Разом годин за 2 семестр	<b>165</b>	<b>34</b>	<b>48</b>			<b>83</b>						
Разом годин за 2 курс	<b>285</b>	<b>62</b>	<b>80</b>			<b>143</b>						

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
3 семестр		
1	ЗМ 1. Т 2. Геометричне нівелювання III і IV класу. Робота на станції нівелювання IV класу	2
2	ЗМ 1. Т 2. Геометричне нівелювання III і IV класу. Робота на станції нівелювання III класу	2
3	ЗМ 1. Т 2. Геометричне нівелювання III і IV класу. Перевірки високоточних нівелірів	2
4	ЗМ 1. Т 3. Зрівноваження нівелірних мереж . Урівнювання висот окремого нівелірного ходу	2
5	ЗМ 1. Т 3. Зрівноваження нівелірних мереж. Зрівноваження нівелірної мережі способом еквівалентної заміни	2
6	ЗМ 1. Т 3. Зрівноваження нівелірних мереж. Зрівноваження нівелірної мережі способом послідовних наближень	2
7	ЗМ 2. Т. 7. Кутові вимірювання в полігонометрії. Будова теодолітів Т-2, Т-5. Приведення теодоліта в робоче положення. Відліки. Перевірки теодолітів Т-2, Т-5	2
8	ЗМ 2. Т. 7. Кутові вимірювання в полігонометрії. Вимірювання горизонтальних кутів способом прийомів	2
9	ЗМ 2. Т. 7. Кутові вимірювання в полігонометрії. Вимірювання горизонтальних кутів способом кругових прийомів	2
10	ЗМ 2. Т. 7. Кутові вимірювання в полігонометрії. Обробка журналу вимірювання горизонтальних кутів способом кругових прийомів.	2
11	ЗМ 2. Т. 9. Строге зрівноваження полігонометричних ходів. Зрівноваження полігонометричного ходу корелатним способом	4
12	ЗМ 2. Т. 10. Зрівноваження полігонометричних мереж. Зрівноваження полігонометричної мережі способом еквівалентної заміни	4
13	ЗМ 2. Т. 11. Прив'язувальні роботи у полігонометрії. Визначення координат пункту прямою геодезичною засічкою	2
14	ЗМ 2. Т. 11. Прив'язувальні роботи у полігонометрії. Визначення координат пункту оберненою геодезичною засічкою	2

	Всього годин за III семестр	<b>32</b>
4 семестр		
15	Тема 14. Геодезичні мережі згущення. Фізико-географічна характеристика району проведення робіт Physical and geographical characteristics of the work area	2
16	Тема 14. Геодезичні мережі згущення. Топографо-геодезична вивченість району проведення робіт	6
17	Тема 14. Геодезичні мережі згущення. Вимоги до побудови мереж полігонометрії	2
18	Тема 14. Геодезичні мережі згущення. Проектування мережі ходів полігонометрії	2
19	Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання. Попередня оцінка точності полігонометричних ходів	2
20	Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання. Технологія та точність вимірювальних робіт у полігонометрії	2
21	Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання. Розв'язання обернених геодезичних задач	2
22	Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання. Обчислення робочих координат пунктів полігонометрії	6
23	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Вимірювання кутів за три штативною системою	2
24	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Вимірювання ліній за три штативною системою	2
25	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Тахеометричне знімання місцевості електронним тахеометром	6
26	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Опрацювання матеріалів тахеометричного знімання місцевості електронним тахеометром	6
27	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Оформлення плану тахеометричного знімання	2
28	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Ручне інтерполювання горизонталей	2
29	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання.	2

	Автоматичне інтерполювання горизонталей	
30	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Зарамкове оформлення плану тахеометричного знімання	2
	Всього годин за ІУ семестр	<b>48</b>
	Разом годин за 2 курс	<b>80</b>

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
3 семестр		
1	ЗМ 1. Т 2. Геометричне нівелювання III і ІУ класу. Робота на станції нівелювання ІУ класу	2
2	ЗМ 1. Т 2. Геометричне нівелювання III і ІУ класу. Робота на станції нівелювання III класу	2
3	ЗМ 1. Т 2. Геометричне нівелювання III і ІУ класу. Перевірки високоточних нівелірів	4
4	ЗМ 1. Т 3. Зрівноваження нівелірних мереж . Урівнювання висот окремого нівелірного ходу	4
5	ЗМ 1. Т 3. Зрівноваження нівелірних мереж. Зрівноваження нівелірної мережі способом еквівалентної заміни	6
6	ЗМ 1. Т 3. Зрівноваження нівелірних мереж. Зрівноваження нівелірної мережі способом послідовних наближень	8
7	ЗМ 2. Т. 7. Кутові вимірювання в полігонометрії. Будова теодолітів Т-2, Т-5. Приведення теодоліта в робоче положення. Відліки. Перевірки теодолітів Т-2, Т-5	4
8	ЗМ 2. Т. 7. Кутові вимірювання в полігонометрії. Вимірювання горизонтальних кутів способом кругових прийомів	2
9	ЗМ 2. Т. 7. Кутові вимірювання в полігонометрії. Вимірювання горизонтальних кутів способом повторень	2
10	ЗМ 2. Т. 7. Кутові вимірювання в полігонометрії. Обробка журналу вимірювання горизонтальних кутів способом повторень	2
11	ЗМ 2. Т. 9. Строге зрівноваження полігонометричних ходів. Зрівноваження полігонометричного ходу корелатним способом	8
12	ЗМ 2. Т. 10. Зрівноваження полігонометричних мереж. Зрівноваження полігонометричної мережі способом еквівалентної заміни	8
13	ЗМ 2. Т. 11. Прив'язувальні роботи у полігонометрії. Визначення координат пункту прямою геодезичною засічкою	4
14	ЗМ 2. Т. 11. Прив'язувальні роботи у полігонометрії. Визначення координат пункту оберненою геодезичною засічкою	4

	Всього годин за III семестр	<b>60</b>
4 семестр		
15	Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання. Особливості знімання забудованих територій	6
16	Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання. Знімання підземних комунікацій	6
17	Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання. Фізико-географічна характеристика району проведення робіт	6
18	Тема 15. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання. Топографо-геодезична вивченість району проведення робіт	10
19	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Вимірювання zenітних віддалей	4
20	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Проектування опорної геодезичної мережі	8
21	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Великомасштабне теодолітне знімання (технологія проведення, вимоги до приладів, точність вимірювань)	6
22	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Зрівноваження замкнутого теодолітного ходу	8
23	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання. Побудова плану земельної ділянки за результатами великомасштабних знімань	6
24	Тема 16. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання Рекогностування та закладання центрів геодезичних пунктів. Побудова геодезичних знаків	4
25	Тема 17. Комбіноване топографічне знімання. Висотна знімальна основа, знімання рельєфу та дешифрування при комбінованому зніманні	4
26	Тема 17. Комбіноване топографічне знімання. Мензольне знімання	10
27	Тема 17. Комбіноване топографічне знімання. Зведення по рамках суміжних топографічних планів	5
	Всього годин за IV семестр	<b>83</b>
	Разом годин за 2 курс	<b>143</b>



## 7. Методи навчання

Вивчення дисципліни досягається інформаційним, ілюстративним, дистанційним та проблемним методами навчання.

Лекції проводяться з використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією схем, відомостей і таблиць. На практичних заняттях розв'язуються завдання, наближені до реальних виробничих задач. Самостійна підготовка студентів з вивчення дисципліни передбачає виконання зазначених вище завдань самостійної роботи методом опрацювання базової, допоміжної навчальної та навчально-методичної літератури, виконання графічних, розрахункових, розрахунково-графічних робіт.

Для досягнення мети і завдань вивчення дисципліни студентам надаються індивідуальні консультації, проводяться пояснення окремих питань, бесіди, дискусії.

## 8. Методи оцінювання знань

Контроль знань студентів проводяться за допомогою поточного контролю знань теоретичного курсу; оцінювання виконання графічних, розрахунково-графічних, розрахункових робіт, вміння користуватись геодезичними приладами, поточного модульного контролю; правильності та якості виконання поставлених завдань.

Контроль самостійної роботи проводиться шляхом перевірки звітів з самостійної роботи та захисту розглянутих в них питань.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях та консультаціях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за наступними критеріями (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Підсумкова оцінка у першому семестрі виставляються за сумарною кількістю набраних балів у вигляді заліку, а у другому семестрі – за сумарною кількістю балів, набраних впродовж семестру та балів, отриманих на іспиті.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, РГР, практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти (I семестр)

Вид контролю	Поточне тестування та самостійна робота											Модульний контроль	Сума
	Модуль 1												
	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
Поточний контроль	4	4	8				4		8	8	6	10	100
Самостійна робота		4	14				8		8	8	6		
Разом	4	8	22				12		16	16	12		

### Розподіл балів, які отримують студенти (II семестр)

Вид контролю	Поточне тестування та самостійна робота							Модульний контроль	Підсумковий тест (екзамен)	Сума
	Модуль 2									
	Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2						
	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18			
Поточний контроль			4	4	8	10		10	30	100
Самостійна робота				10	12	12				
Разом			4	14	20	22				

## 11. Розподіл балів за виконання курсового проекту

Критерій, за яким оцінюється робота	Рейтинговий бал
1. Перевірка курсового проекту	70
- відповідність змісту курсового проекту завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо її вирішення	45
- самостійність вирішення поставленої задачі, проектного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків, таблиць	10
- наявність елементів науково-дослідного характеру	5
- використання комп'ютерних технологій	5
- відповідність стандартам оформлення	5
2. Захист курсового проекту, в тому числі:	30
- доповідь	10
- правильність відповідей на поставлені запитання	20
Разом	100

## 12. Методичне забезпечення дисципліни

1. Комплект плакатів.
2. Роздатковий матеріал для лабораторних робіт.
3. Освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій» першого рівня вищої освіти (бакалавр) за спеціальністю 193 Геодезія та землеустрій галузь знань 19 Архітектура та будівництво
4. Кононенко С.І., Шемякін М.В. Геодезія. Вимірювання горизонтальних кутів // Методичні рекомендації до виконання практичної роботи для студентів спеціальності 193 – геодезія та землеустрій. Умань: Уманський НУС, 2018. 8 с.
5. Кононенко С.І., Шемякін М.В. Зрівноваження нівелірної мережі способом еквівалентної заміни // Методичні вказівки для практичних занять студентам спеціальності 193 – геодезія та землеустрій. – Умань: Уманський НУС, 2018. 17 с.
6. Кононенко С.І., Шемякін М.В. Зрівноваження нівелірної мережі методом послідовних наближень (методом вузлів) // Методичні вказівки для практичних занять студентам спеціальності 193 – геодезія та землеустрій. – Умань: Уманський НУС, 2018. 19 с.
7. Кононенко С.І., Шемякін М.В. Зрівноваження полігонометричного ходу корелатним способом // Методичні вказівки для лабораторних занять студентам спеціальності 193 – геодезія та землеустрій. – Умань: Уманський НУС, 2018. 20 с.
8. Кононенко С.І., Шемякін М.В. Геодезія. Прямі і обернені геодезичні засічки: методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 193 – геодезія та землеустрій. Умань: Уманський НУС, 2018. 11 с.
9. Шемякін М.В. Геодезія. Вимірювання горизонтальних кутів // Методичні рекомендації до виконання практичної роботи для студентів спеціальності 193 – геодезія та землеустрій. Умань: Уманський НУС, 2018. 8 с.

### 13. Рекомендована література

#### Базова

1. Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія: підручник. Ч. 2 . Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 564 с.
2. Ващенко В., Літинський В., Перій С. Геодезичні прилади та приладдя. Навчальний посібник. Львів: Євросвіт, 2006. 208 с.
3. Тревого І. С., Шевченко Т.Г., Мороз О. І. Геодезичні прилади. Практикум: навч. посіб. Львів: Вид-во національного університету „Львівська політехніка”, 2007. 196 с.
4. Геодезія. Частина 1. Під редакцією проф. Могильного С.Г., проф. Войтенка С.П. Чернігів, 2002.
5. Романчук С.В. Інженерна геодезія. Рівне: Дятлик М.С., 2019. 677 с.
6. Романчук С.В., Кирилюк В.П., Шемякін М.В. Навчальні практики з геодезії: навч. посібн. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2019. 256 с.
7. Літнарівич Р.М. Геодезія. Планові державні геодезичні мережі. Конспект лекцій. Чернігів, ЧДІЕіУ, 2002. 71 с.
8. Геодезія / Могильний С.Г. та ін. Київ, 2001. 465 с.
9. Грабовий В. М. Геодезія. Навчальний посібник. Житомир: ЖДТУ. 2004. 455 с.

#### Допоміжна

1. Божок А.П., Осауленко Л.Є., Пастух В.В. Картографія. К.: Фітосоціоцентр, 1999. –252 с.
2. Черняга П.Г., Лебідь Г.Г., Мальчук М.П. Інженерна геодезія. Лабораторні роботи. Частина 1. Рівне, 1999. 137 с.
3. Остапчук С.М., Романчук С.В. Камеральні геодезичні роботи. Посібник Рівне 1994.
4. Інструкція по нивелюванню І, ІІ, ІІІ и ІV класов – М : Недра, 1990. – 174 с.
5. Інструкція з топографічного знімання в масштабах 1:5000; 1:2000; 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98). – Київ : ГУГК України, 1998. – 97 с.
6. Порядок побудови Державної геодезичної мережі Постанова Кабінету міністрів України від 7 серпня 2013 р. № 646.
7. Положення про порядок встановлення місцевих систем координат / Наказ Мінекоресурсів України від 3.07.2001 р. № 245.

### 14. Інформаційні ресурси

- 1.Бібліотека інженера-геодезиста [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://inzashita.com/vimuiryuvannya-dovjini-luinuiie-vimuiryuvannimi-priladami.html>
- 2.Карти та їх характеристики. URL:<http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=map&art=map100>
3. Ратушняк Г.С. Топографія з основами картографії. Вінниця: ВДТУ, 2002. 179 с. URL: <http://buklib.net/books/35665/>
- 4.Геометричне нивелювання. URL: <http://studopedia.info/ukr/1-1829.html>

**15. Зміни у робочій програмі на 2022-2023 навчальний рік**

Уточнено розподіл годин на лекційні, практичні заняття, самостійну роботу студентів відповідно до навчального плану на 2021-2025 навчальні роки.