


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні групи забезпечення
спеціальності від «15» листопада 2022 р.
протокол № 3

Голова групи  Гриб О. М.

УЗГОДЖЕНО
Директор Навчально-наукового
гідрометеорологічного інституту
 Овчарук В. А.

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
«Геодезія» (частина 2)

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»

(шифр та назва спеціальності)

освітня програма «Землеустрій та кадастр»

(назва освітньої програми)

Перший (бакалаврський)

(рівень вищої освіти)

Заочна

(форма навчання)

IV

(рік навчання)

–

(семестр навчання)

4/120

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

іспит

(форма контролю)

гідроекології та водних досліджень

(кафедра)

Одеса, 2022 р.

Автори: **Гриб О. М.**, доцент кафедри гідроекології та водних досліджень,
кандидат географічних наук, доцент
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Гращенкова Т. В., асистент кафедри гідроекології та водних
досліджень
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Викладачі: лекційний модуль – **Гриб О. М.**, доцент кафедри гідроекології та
водних досліджень, кандидат географічних наук, доцент
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

практичний модуль – **Гращенкова Т. В.**, асистент кафедри
гідроекології та водних досліджень
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент: **Лобода Н. С.**, завідувач кафедри гідроекології та водних досліджень,
доктор географічних наук, професор
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Геодезія» (частина 2)

Мета	Метою дисципліни є забезпечення студентів необхідними знаннями та навичками, потрібними для виконання геодезичних вимірювань та розрахунків, в тому числі при проведенні землевпорядних робіт.
Компетентність	<p>СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</p> <p>СК10. Здатність здійснювати моніторинг та оцінку земель.</p> <p>СК11. Здатність здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.</p>
Результат навчання	<p>РН08. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.</p> <p>РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.</p>
Базові знання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геодезичні мережі України. 2. Проектування та закріплення на місцевості пунктів геодезичних мереж згущення. 3. Кутові вимірювання в геодезичних мережах згущення. 4. Лінійні вимірювання в геодезичних мережах згущення. 5. Визначення положення додаткових пунктів у геодезичних мережах згущення. 6. Попередня обробка польових вимірів у геодезичних мережах згущення. 7. Вирівнювання геодезичних мереж згущення. 8. Супутникове позиціонування та просторові супутникові мережі (основи супутникової геодезії). 9. Побудова Державних геодезичних мереж супутниковими методами. 10. Використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою та перетворення координат з однієї системи в іншу.
Базові вміння	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обчислення висот точок замкнутого теодолітно-висотного ходу, прокладеного з метою розвитку знімальної геодезичної мережі згущення. 2. Визначення елементів приведення вимірних горизонтальних напрямків до центрів геодезичних пунктів. 3. Визначення координат геодезичного пункту прямою одноразовою кутовою засічкою. 4. Визначення координат геодезичного пункту способом прямої багаторазової кутової засічки.

	<p>5. Визначення координат геодезичного пункту оберненою одноразовою кутовою засічкою.</p> <p>6. Визначення координат геодезичного пункту оберненою багаторазовою кутовою засічкою (вирівнювання за вимірними кутами).</p> <p>7. Визначення координат геодезичного пункту лінійною засічкою.</p> <p>8. Знесення координат з вершини геодезичного знака на землю.</p> <p>9. Роздільне вирівнювання мережі полігонометричних ходів з одним вузловим пунктом.</p> <p>10. Перетворення та трансформування координат точок між системами координат.</p>
Базові навички	<p>1. Соціально-особистісного характеру: – здатність до системного творчого мислення, наполегливість у досягненні мети професійної та науково-дослідницької діяльності; – здатність до пошуку альтернативних рішень у професійній діяльності.</p> <p>2. Інструментальні: – навички аналізу, оцінки та синтезу нових ідей; – навички розроблення заходів з упровадження нової техніки і технологій; – навички отримання, збереження, обробки, поширення професійної та науково-технічної інформації; – володіння навичками проведення експериментальних досліджень.</p> <p>3. Загальнонаукового характеру: – знання методології і методів досліджень; – здатність використовувати отриманих знань для прийняття практичних рішень; – знання методів управління взаємодією суспільства та довкілля; – здатність до пошуку, опрацювання та узагальнення професійної, науково-технічної інформації; – теоретичні знання і практичних навичок зі спеціальних інженерно-геодезичних робіт, в обробці та розв’язанні геодезичних задач; – базові знання з роботи геодезичних електронних приладів і обчислювальної техніки, які використовуються при визначенні координат і висот точок земної поверхні, а також інших інженерних геодезичних і кадастрових роботах.</p> <p>4. Загально-професійного характеру: – навички проектування та закріплення на місцевості геодезичних пунктів мереж згущення та знання про геодезичні мережі України; – навички кутових і лінійних вимірювань в геодезичних мережах згущення; – навички визначення положення додаткових пунктів і попередньої обробки польових вимірів у геодезичних мережах згущення; – навички виконання вирівнювання геодезичних мереж згущення; – супутникове позиціонування та просторові супутникові мережі (основи супутникової геодезії); – побудова Державних геодезичних мереж супутниковими методами; – використання Державної геодезичної референційної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою та перетворення координат з однієї системи в іншу.</p>

	<p>5. Спеціалізовано-професійного характеру:</p> <ul style="list-style-type: none"> – здатність показувати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик в галузі геодезії і землеустрою; – здатність використовувати знання з загальних інженерних наук у навчанні та професійній діяльності, вміння використовувати їх теорії, принципи та технічні підходи; – здатність виконувати професійні обов’язки в галузі геодезії і землеустрою; – здатність вибирати методи, засоби та обладнання з метою здійснення професійної діяльності в галузі геодезії і землеустрою; – здатність проводити польові, дистанційні і камеральні дослідження в галузі геодезії та землеустрою; – здатність вміти використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне та фотограмметричне обладнання; – здатність самостійно збирати, обробляти, моделювати та аналізувати геопросторові дані у польових та камеральних умовах; – здатність агрегувати польові, камеральні та дистанційні дані на теоретичній основі з метою синтезування нових знань у сфері геодезії та землеустрою; – здатність розробляти проекти і програми, організовувати та планувати польові роботи, готувати технічні звіти та оформлювати результати польових, камеральних та дистанційних досліджень в геодезії та землеустрої; – здатність вирішувати прикладні наукові та технічні завдання в галузі геодезії та землеустрою; – обчислення висот точок замкнутого теодолітно-висотного ходу, прокладеного для знімальної геодезичної мережі згущення; – визначення елементів приведення вимірних горизонтальних напрямків до центрів геодезичних пунктів; – визначення координат геодезичного пункту різними способами (прямою та оберненою одноразовою і багаторазовою кутовими засічками та лінійною засічкою); – знесення координат з вершини геодезичного знака на землю; – роздільне вирівнювання мережі полігонометричних ходів; – перетворення та трансформування координат точок між системами координат.
Пов’язані силлабуси	«Геодезія» (частина 1)
Попередня дисципліна	–
Наступна дисципліна	«Земельне право»
Кількість годин: – заочна форма навчання	настановна лекція: 2 години консультації: 8 годин самостійна робота студентів: 110 годин

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Геодезія» (частина 2)

2.1. Лекційні модулі

Заочна форма навчання:

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
Настановна лекція		2	
ЗМ-Л1	<p>Назва модуля: «Геодезичні мережі згущення».</p> <p>Назви тем:</p> <p><u>Тема № 1.</u> Геодезичні мережі України ([1], стор. 14-24, 92-106; [2], стор. 101-115; [3], стор. 209-242; [5], стор. 87-98).</p> <p><u>Тема № 2.</u> Проектування та закріплення на місцевості пунктів геодезичних мереж згущення ([3], стор. 357-377).</p> <p><u>Тема № 3.</u> Кутові вимірювання в геодезичних мережах згущення ([3], стор. 378-415).</p> <p><u>Тема № 4.</u> Лінійні вимірювання в геодезичних мережах згущення ([3], стор. 416-434).</p> <p><u>Тема № 5.</u> Визначення положення додаткових пунктів у геодезичних мережах згущення ([3], стор. 435-478; [6], стор. 15-31; [7], стор. 12-23).</p> <p><u>Тема № 6.</u> Попередня обробка польових вимірів у геодезичних мережах згущення ([3], стор. 479-490).</p> <p><u>Тема № 7.</u> Вирівнювання геодезичних мереж згущення ([3], стор. 491-520).</p> <p><u>Тема № 8.</u> Супутникове позиціонування та просторові супутникові мережі (основи супутникової геодезії) ([1], стор. 290-292, 313-317; [4], стор. 223-241).</p> <p><u>Тема № 9.</u> Побудова Державних геодезичних мереж супутниковими методами ([1], стор. 329-364; [5], стор. 98-102).</p> <p><u>Тема № 10.</u> Використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою та перетворення координат з однієї системи в іншу ([3], стор. 213-216; [8], стор. 2-18).</p>		4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
Написання модульної контрольної роботи			5
Разом:		2	45

Консультації: **Гриб О. М.**, згідно з розкладом консультаційної сесії,
E-mail: crimskiy2015@gmail.com.

2.2. Практичні модулі

Заочна форма навчання:

Код модуля	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-ПІ	Назва модуля: <i>«Розрахунки у геодезичних мережах згущення».</i>		
	Назви тем: <u>Практична робота № 1.</u> Обчислення висот пунктів замкнутого теодолітно-висотного ходу, прокладеного з метою розвитку знімальної геодезичної мережі згущення ([3], стор. 238-242).		3
	<u>Практична робота № 2.</u> Визначення поправок та приведення вимірних горизонтальних напрямків до центрів геодезичних пунктів ([3], стор. 397-406).		3
	<u>Практична робота № 3.</u> Визначення координат геодезичного пункту прямою одноразовою кутовою засічкою ([3], стор. 438-446; [6], стор. 18-19; [7], стор. 13-14).		5
	<u>Практична робота № 4.</u> Визначення координат геодезичного пункту способом прямої багаторазової кутової засічки ([3], стор. 446-452).		3
	<u>Практична робота № 5.</u> Визначення координат геодезичного пункту оберненою одноразовою кутовою засічкою ([3], стор. 452-458; [6], стор. 20-21; [7], стор. 14).		5
	<u>Практична робота № 6.</u> Визначення координат геодезичного пункту оберненою багаторазовою кутовою засічкою (вирівнювання за вимірними кутами) ([3], стор. 458-464).		5
	<u>Практична робота № 7.</u> Визначення координат геодезичного пункту лінійною засічкою ([3], стор. 468-472; [6], стор. 21-22; [7], стор. 16-17).		3
	<u>Практична робота № 8.</u> Знесення координат з вершини геодезичного знака на землю ([3], стор. 472-475; [6], стор. 16-17; [7], стор. 12-13).		3
	<u>Практична робота № 9.</u> Роздільне вирівнювання мережі полігонометричних ходів з одним вузловим пунктом ([3], стор. 511-515; [6], стор. 23-31; [7], стор. 18-23).		5
<u>Практична робота № 10.</u> Перетворення та трансформування координат точок між системами координат ([8], стор. 2-19).		5	
	Захист практичних робіт		5
	Разом:		45

Консультації:

1) **Гриб О. М.**, згідно з розкладом консультаційної сесії, E-mail: crimskiy2015@gmail.com;

2) **Гращенко Т. В.**, згідно з розкладом консультаційної сесії, E-mail: grahenkova1974@gmail.com.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Заочна форма навчання:

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення (тиждень)
ЗМ-Л1	<ul style="list-style-type: none">Вивчення певних тем лекційного модуляНаписання модульної контрольної роботи (обов'язково)	40 5	Вересень-травень
ЗМ-П1	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до практичних робітЗахист практичних робіт (обов'язково)	40 5	Вересень-травень
Іспит	<ul style="list-style-type: none">Підготовка до іспиту	20	Червень
Разом:		110	

1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1.

Теоретичний матеріал містить конспект лекцій і його опанування оцінюється через відповіді на контрольні тестові питання.

Модульна контрольна робота складається з 20 тестових питань та включає запитання з усіх тем (кожне з питань оцінюється в 5 балів). Отже, опрацювання теоретичного матеріалу оцінюється максимально в **100 балів**.

2. Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-П1.

Контроль виконання практичних робіт № 1-10 здійснюється наступним чином:

- перевірка виконання розрахункових частин практичних робіт (по 6 балів);
- захист (у вигляді усного опитування) практичних робіт (по 4 балів).

Отже, кожна практична робота оцінюється максимально в 10 балів, а опрацювання матеріалу ЗМ-П1 оцінюється максимально в **100 балів**.

3. Методика проведення та оцінювання роботи студента за змістовними модулями.

Максимальна сума балів, яку можуть отримати студенти за всіма змістовними модулями, становить **200 балів**, вона формує інтегральну оцінку поточного контролю студентів з навчальної дисципліни.

4. Допуск до іспиту.

Студент вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю (екзамену) з навчальної дисципліни, **якщо він виконав всі види робіт, передбачені програмою навчальної дисципліни і набрав** за модульною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за практичну частину дисципліни, тобто не менше **50 балів** – за ЗМ-П1.

5. Методика проведення та оцінювання екзаменаційної роботи (іспиту).

Екзаменаційна робота (іспит) складається з 20 тестових завдань (10 завдань з теоретичного матеріалу та 10 завдань з практичного матеріалу). Правильна відповідь на кожне з тестових завдань оцінюється в 5 балів. Максимальна оцінка за виконання екзаменаційної роботи (іспиту) дорівнює **100 балам**.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛЕКЦІЙНИХ І ПРАКТИЧНИХ МОДУЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Геодезія» (частина 2)

3.1. Модуль ЗМ-Л1 «Геодезичні мережі згущення»

3.1.1. Повчання

Необхідно вивчити теоретичний матеріал даного модуля та для перевірки засвоєння його змісту (базових знань), дати відповіді на запитання для самоперевірки до кожної з тем. Для поглибленого самостійного вивчення теоретичного матеріалу дисципліни можна скористатися основною [1-5] і додатковою [6-8] літературою, перелік якої наведено в кінці Силлабусу.

Під час дистанційного навчання виконання даного модуля реалізується у системі Е-навчання ОДЕКУ наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/login/>;
- введіть свій **логін** (Username) та **пароль** (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «**Log in**» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «**ГЕОДЕЗІЯ (ЧАСТИНА 2)**»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даних модулів.

3.1.2. Питання для самоперевірки

Запитання до теми № 1 «Геодезичні мережі України» ([1], стор. 14-24, 92-106; [2], стор. 101-115; [3], стор. 209-242; [5], стор. 87-98).

1. На які три види поділяють геодезичні мережі?
2. Що таке планово-висотна державна геодезична мережа?
3. **Що таке мережі згущення, як їх класифікують і які методи використані для її створення?**
4. **Що таке геодезичні знімальні мережі, на які види їх поділяють і які способи використовують для їх побудови?**
5. Яким чином закріплюють і позначають на місцевості пункти державної геодезичної мережі, мереж згущення і точок знімальної основи?

Запитання до теми № 2 «Проектування та закріплення на місцевості пунктів геодезичних мереж згущення» ([3], стор. 357-377).

1. **Які вимоги враховують при створенні мереж згущення?**
2. **Які задачі вирішуються при проектуванні і рекогносцируванні геодезичних мереж згущення?**

3. Похибки яких вимірювань у витягнутому полігонометричному ході є джерелом поздовжньої і поперечної нев'язки?

4. Які вимоги висувають до форми полігонометричного ходу під час проектування?

5. Як зменшити вплив лінійних і кутових похибок полігонометричного ходу?

Запитання до теми № 3 «Кутові вимірювання в геодезичних мережах згущення» ([3], стор. 378-415).

1. Які кутомірні прилади застосовуються у мережах згущення та як виконуються перевірки і дослідження точних теодолітів?

2. Які способи вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів застосовують у мережах згущення та які основні джерела похибок при кутових вимірюваннях?

3. Які способи використовують для визначення лінійних і кутових елементів центрування і редукації?

4. Яке призначення має тригонометричне нівелювання в мережах згущення?

5. Як визначають висоти геодезичного знака і приладу?

Запитання до теми № 4 «Лінійні вимірювання в геодезичних мережах згущення» ([3], стор. 416-434).

1. Які методи вимірювання ліній використовують у геодезичних мережах згущення?

2. На які два види розділяють електронні віддалеміри залежно від виду електромагнітних коливань?

3. Як класифікують електронні віддалеміри за методом визначення часу проходження світла при вимірюванні лінії?

4. Які прилади рекомендуються для вимірювання віддалей у геодезичних мережах згущення?

5. Які поправки необхідно вводити в горизонтальне прокладання вимірної лінії у геодезичних мережах згущення?

Запитання до теми № 5 «Визначення положення додаткових пунктів у геодезичних мережах згущення» ([3], стор. 435-478; [6], стор. 15-31; [7], стор. 12-23).

1. Які методи використовують для визначення координат додаткових пунктів у тих випадках, коли безпосереднє вимірювання ліній від пункту геодезичної основи до пункту, що визначається, неможливе або незручне?

2. Який метод визначення положення пункту слід застосовувати, якщо з цього пункту видно три значно віддалених пункти тріангуляції?

3. У яких випадках рішення задачі по визначенню координат пункту оберненою кутовою засічкою буде невизначеним?

4. Які формули використовують для встановлення зв'язку між зсувом координат кінцевої точки деякої лінії та зміною дирекційного кута цієї лінії?

5. Яким способом можна отримати приблизні координати шуканої точки?
6. Яка кількість рівнянь похибок виникає при обчисленні оберненої багаторазової засічки?
7. У чому полягає рішення задачі по визначенню двох точок за двома даними точками за допомогою умовних координат?
8. Яка за формою фігура, утворена двома даними і двома шуканими точками, буде найбільш вигідною для забезпечення найбільшої точності визначення координат за задачею Ганзена?
- 9. У чому полягає суть методу знесення координат з вершини знака на землю та в яких випадках він застосовується?**
10. Яка мета прив'язувальних робіт?

Запитання до теми № 6 «Попередня обробка польових вимірів у геодезичних мережах згущення» ([З], стор. 479-490).

1. Що включає до себе попередня обробка польових спостережень у триангуляції та за якою формулою оцінюють якість кутових вимірювань у мережі триангуляції?

2. Які поправки треба ввести у виміряні напрямки, щоб привести їх до центрів пунктів та редукувати на площину в проекції Гаусса?
3. Які поправки треба ввести в горизонтальні прокладання виміряних ліній, щоб редукувати їх на площину в проекції Гаусса-Крюгера та привести до рівня моря?
4. Що входить до складу попередньої обробки полігонометричного ходу та для чого потрібні величини поздовжнього t і поперечного u зсувів?
- 5. Яким чином оцінюють точність кутових і лінійних вимірювань у полігонометричному ході?**

Запитання до теми № 7 «Вирівнювання геодезичних мереж згущення» ([З], стор. 491-520).

1. У чому полягає головна мета вирівнювання мереж згущення та які два методи існують для строгого вирівнювання геодезичних ходів і мереж?
2. Які три умови треба задовольнити під час вирівнювання окремого полігонометричного ходу?
3. За якими формулами визначають ваги сторін і кутів при вирівнюванні полігонометричного ходу?
4. За якими формулами обчислюють середню квадратичну похибку і вагу вирівняних елементів полігонометричного ходу?
5. Які властивості центральних координат допомагають спростити вирівнювання полігонометричного ходу?
6. За якими формулами обчислюють середню квадратичну похибку і вагу вирівняних елементів полігонометричного ходу?
7. В якому вигляді представляють кожний невідомий параметр у параметричному способі вирівнювання полігонометричного ходу?

8. Яка з полігонометричних мереж є найпростішою для роздільного вирівнювання?

9. В чому полягає суть спрощеного (роздільного) способу вирівнювання полігонометричної мережі, яка складається із трьох ходів з одним вузловим пунктом?

10. Який спосіб є найбільш поширеним для вирівнювання мережі ходів з декількома вузловими пунктами?

Запитання до теми № 8 «Супутникове позиціонування та просторові супутникові мережі (основи супутникової геодезії)» ([1], стор. 290-292, 313-317; [4], стор. 223-241).

1. Що називають супутниковим позиціонуванням?

2. Які способи використовують для визначення координат точок спостережень супутниковими навігаційними системами та який з них є точнішим для геодезичних цілей?

3. Які режими спостережень GPS-приймачами застосовують для визначення координат точок та в чому вони полягають?

4. Що входить до узагальненої структурної схеми GPS-приймача?

5. Яка послідовність режимів роботи GPS-приймача?

Запитання до теми № 9 «Побудова Державних геодезичних мереж супутниковими методами» ([1], стор. 329-364; [5], стор. 98-102).

1. Як у світовій практиці поділяють супутникові просторові мережі та яким чином цей поділ ув'язується з Державними геодезичними мережами України?

2. До пунктів якої мережі Державної геодезичної мережі України належать перманентні станції супутникових спостережень?

3. Які системи координат використовуються в космічній геодезії для побудови Державних геодезичних мереж супутниковими методами?

4. Які методи побудови супутникових мереж є найбільш поширені та рекомендується для застосування в Україні та що входить до складу робочого проекту створення супутникової геодезичної мережі?

5. Що входить до комплексу приладів і обладнання для виконання польових GPS-вимірів та який загальний алгоритм обчислення окремої лінії?

Запитання до теми № 10 «Використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою та перетворення координат з однієї системи в іншу» ([3], стор. 213-216).

1. Який документ регулює використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою?

2. З дотриманням яких принципів використовується Державна геодезична референцна система координат УСК-2000?

3. Що таке місцеві системи координат та її паспорт?

4. З якою міжнародною системою координат має однозначний геодезичний зв'язок система координат УСК-2000?

5. Як здійснюється перетворення та трансформування координат точок і чому та на скільки змінюються площі земельних ділянок при переході між системами координат СК-63 та УСК-2000?

3.2. Модуль ЗМ-П1 «Розрахунки у геодезичних мережах згущення»

3.2.1. Повчання

Необхідно вивчити матеріал теоретичної частини та виконати завдання розрахункової частини практичних робіт № 1-10. Для оцінювання кожної практичної роботи їх потрібно оформити та захистити (у вигляді відповідей на запитання під час усного опитування).

Для самостійного виконання практичних робіт можна скористатися основною [1-5] і додатковою [6-8] літературою.

Під час дистанційного навчання виконання даного модуля реалізується у системі Е-навчання ОДЕКУ наступним чином:

- здійсніть вхід за посиланням <http://dpt06s.odeku.edu.ua/login/>;
- введіть свій **логін** (Username) та **пароль** (Password);
- далі натисніть на екрані синю кнопку «**Log in**» (увійти/вхід);
- після цього оберіть «**ГЕОДЕЗІЯ (ЧАСТИНА 2)**»;
- виконайте необхідні завдання з використання системи Е-навчання, які стосуються даних модулів.

3.2.2. Питання для самоперевірки

Запитання до практичної роботи № 1 «Обчислення висот пунктів замкнутого теодолітно-висотного ходу, прокладеного з метою розвитку знімальної геодезичної мережі згущення» ([3], стор. 238-242).

1. Що входить до складу і порядку виконання камеральних робіт при обчисленні теодолітно-висотних ходів?

2. За якими формулами обчислюють середні перевищення між точками теодолітно-висотного ходу та суму цих перевищень?

3. За якими формулами обчислюють граничну (допустиму) нев'язку та поправки в середні перевищення між точками теодолітно-висотного ходу і яким чином здійснюють контроль правильності обчислення цих поправок?

4. За якою формулою обчислюють виправлені перевищення між точками теодолітно-висотного ходу і яким чином здійснюють контроль обчислення виправлених перевищень?

5. За якою формулою обчислюють висоти точок теодолітно-висотного ходу і яким чином здійснюють контроль правильності обчислення висот цих точок?

Запитання до практичної роботи № 2 «Визначення поправок та приведення вимірних горизонтальних напрямків до центрів геодезичних пунктів» ([3], стор. 397-406).

1. Чим обумовлені поправки до напрямів за центрування?
2. Чим обумовлені поправки до напрямів за редукцію?
3. **За якою формулою визначаються поправки за центрування та для якого напрямку ця формула матиме спрощений вигляд і з чим це пов'язано?**
4. **За якою формулою визначаються поправки за редукцію та яка відмінність цієї формули від формули для обчислення поправок за центрування і з чим це пов'язано?**
5. Які способи використовують для визначення лінійних та кутових елементів приведення вимірних напрямків до центрів геодезичних пунктів?

Запитання до практичної роботи № 3 «Визначення координат геодезичного пункту прямою одноразовою кутовою засічкою» ([3], стор. 438-446; [6], стор. 18-19; [7], стор. 13-14).

1. **Якими способами виконується обчислення координат шуканого геодезичного пункту прямою одноразовою кутовою засічкою?**
2. Як виглядає схема визначення координат геодезичного пункту способом розв'язання прямої і оберненої геодезичних задач?
3. Як виглядає схема визначення координат геодезичного пункту за формулами Юнга (формулами котангенсів вимірних кутів)?
4. Як виглядає схема визначення координат геодезичного пункту за формулами Гаусса (формулами тангенсів дирекційних кутів напрямків)?
5. **Який вигляд має схема графічної оцінки точності визначення координат геодезичного пункту прямою одноразовою кутовою засічкою?**

Запитання до практичної роботи № 4 «Визначення координат геодезичного пункту способом прямої багаторазової кутової засічки» ([3], стор. 446-452).

1. **Як виглядає схема прямої багаторазової кутової засічки?**
2. **За якими формулами виконують обчислення наближених координат x_0 , y_0 геодезичного пункту P та яким чином обирають комбінацію твердих пунктів для даного обчислення?**
3. З якою метою dx та dy помножують на 0,1, при обчисленні остаточно вирівняних (найімовірніших) координат геодезичного пункту P ?
4. За якою формулою розраховують середньоквадратичну похибку вимірювання кута?
5. З використанням яких формул обчислюють середні квадратичні похибки координат для оцінки точності вирівняних значень?

Запитання до практичної роботи № 5 «Визначення координат геодезичного пункту оберненою одноразовою кутовою засічкою» ([3], стор. 452-458; [6], стор. 20-21; [7], стор. 14).

1. Які способи є найбільш поширені, зручні та прості для визначення координат геодезичного пункту P оберненою одноразовою кутовою засічкою?

2. Як виглядає схема визначення положення пункту P за способом Делаμβра та в чому полягає сутність даного способу?

3. Який вигляд має формула Делаμβра для визначення координат геодезичного пункту P ?

4. Як виглядає схема визначення та з використанням яких формул обчислюють дійсні координати пункту P за способом Кнейселя?

5. Як виглядають схема та формула для графічної оцінки точності визначення координат геодезичного пункту P оберненою одноразовою кутовою засічкою?

Запитання до практичної роботи № 6 «Визначення координат геодезичного пункту оберненою багаторазовою кутовою засічкою (вирівнювання за вимірними кутами)» ([3], стор. 458-464).

1. Який вигляд має схема оберненої багаторазової кутової засічки?

2. Якою має бути мінімальна кількість твердих пунктів з відомими координатами та скільки треба вимірних кутів для визначення координат геодезичного пункту оберненою багаторазовою кутовою засічкою?

3. Які координати використовують для розрахунку остаточно обчислених дирекційних кутів напрямків α_i з вихідних (твердих) пунктів на шуканий пункт P та віддалей S_i ?

4. З використанням яких формул виконують розрахунок поправок v_i та контроль їх визначення?

5. За якою формулою розраховують остаточно вирівняні (найімовірніші) кутів β_i ?

Запитання до практичної роботи № 7 «Визначення координат геодезичного пункту лінійною засічкою» ([3], стор. 468-472; [6], стор. 21-22; [7], стор. 16-17).

1. У чому полягає визначення координат пункту лінійною засічкою?

2. Який вигляд має схема визначення координат геодезичного пункту лінійною засічкою?

3. За якими формулами обчислюють кути β_A , β_B , γ та здійснюють контроль їх визначення?

4. З використанням яких формул обчислюють допоміжні величини k , q та висоту h при визначенні координат геодезичного пункту лінійною засічкою безпосередньо за координатами вихідних пунктів і віддальми від них до шуканого пункту?

5. За якими формулами обчислюють координати шуканого пункту P та здійснюють контроль їх визначення?

Запитання до практичної роботи № 8 «Знесення координат з вершини геодезичного знака на землю» ([3], стор. 472-475; [6], стор. 16-17; [7], стор. 12-13).

1. З яких причин доводиться виконувати знесення координат знака з вершини на землю?

2. Як виглядає схема та які вимірювання виконують для знесення координат з вершини знака на землю?

3. З використанням яких формул обчислюють координати точки P при виконанні знесення координат знака з вершини на землю?

4. Яким чином виконують контроль вимірювання і обчислення при виконанні знесення координат знака з вершини на землю?

5. За якою формулою розраховують середню квадратичну похибку визначення положення точки P при виконанні знесення координат знака з вершини на землю?

Запитання до практичної роботи № 9 «Роздільне вирівнювання мережі полігонометричних ходів з одним вузловим пунктом» ([3], стор. 511-515; [6], стор. 23-31; [7], стор. 18-23).

1. У чому полягає спрощений (роздільний) спосіб вирівнювання мережі полігонометричних ходів, які сходяться в одну вузлову точку?

2. Який вигляд має схема мережі полігонометричних ходів з одним вузловим пунктом?

3. З використанням якої формули обчислюють дирекційний кут вибраного вузлового напрямку у мережі полігонометричних ходів?

4. У яких випадках необхідно ввести ваги p дирекційних кутів та яким чином обчислюють їх значення?

5. За якими формулами обчислюють вирівняні (ймовірні) значення координат вузлового пункту?

Запитання до практичної роботи № 10 «Перетворення та трансформування координат точок між системами координат» ([8], стор. 2-19).

1. З чим пов'язана необхідність у перетворенні та трансформуванні координат точок між системами координат на території України?

2. Які параметри формул для обчислення змін координат точок при переході від одного референц-еліпсоїда до іншого в системах СК-63 та УСК-2000 є однаковими і з чим це пов'язано?

3. Що означає перетворення координат по Гельмерту?

4. З використанням чого здійснюється трансформування координат при переході в систему координат УСК-2000 (МСК-2000) з інших та навпаки?

5. З використанням яких програмних он-лайн засобів можна здійснити перетворення координат точок між системами координат СК-42 і WGS-84 та СК-63 (СК-42) і УСК-2000?

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО, ПІДСУМКОВОГО ТА СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Геодезія» (частина 2)

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

1. На які три види поділяють геодезичні мережі? [1], стор. 14-24
2. Що таке планово-висотна державна геодезична мережа? [2], стор. 101-115
3. Що таке мережі згущення, як їх класифікують і які методи використані для її створення? [3], стор. 209-242
4. Що таке геодезичні знімальні мережі, на які види їх поділяють і які способи використовують для їх побудови? [3], стор. 209-242
5. Яким чином закріплюють і позначають на місцевості пункти державної геодезичної мережі, мереж згущення і точок знімальної основи? [3], стор. 209-242
6. Які вимоги враховують при створенні мереж згущення? [3], стор. 357-377
7. Які задачі вирішуються при проектуванні і рекогносцируванні геодезичних мереж згущення? [3], стор. 357-377
8. Похибки яких вимірювань у витягнутому полігонометричному ході є джерелом поздовжньої і поперечної нев'язки? [3], стор. 357-377
9. Які вимоги висувають до форми полігонометричного ходу під час проектування? [3], стор. 357-377
10. Як зменшити вплив лінійних і кутових похибок полігонометричного ходу? [3], стор. 357-377
11. Які кутомірні прилади застосовуються у мережах згущення та як виконуються перевірки і дослідження точних теодолітів? [3], стор. 378-415
12. Які способи вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів застосовують у мережах згущення та які основні джерела похибок при кутових вимірюваннях? [3], стор. 378-415
13. Які способи використовують для визначення лінійних і кутових елементів центрування і редуції? [3], стор. 378-415
14. Яке призначення має тригонометричне нівелювання в мережах згущення? [3], стор. 378-415
15. Як визначають висоти геодезичного знака і приладу? [3], стор. 378-415
16. Які методи вимірювання ліній використовують у геодезичних мережах згущення? [3], стор. 416-434
17. На які два види розділяють електронні віддалеміри залежно від виду електромагнітних коливань? [3], стор. 416-434
18. Як класифікують електронні віддалеміри за методом визначення часу проходження світла при вимірюванні лінії? [3], стор. 416-434
19. Які прилади рекомендуються для вимірювання віддалей у геодезичних мережах згущення? [3], стор. 416-434
20. Які поправки необхідно вводити в горизонтальне прокладання вимірної лінії у геодезичних мережах згущення? [3], стор. 416-434

21. Які методи використовують для визначення координат додаткових пунктів у тих випадках, коли безпосереднє вимірювання ліній від пункту геодезичної основи до пункту, що визначається, неможливе або незручне? [3], стор. 435-478
22. Який метод визначення положення пункту слід застосовувати, якщо з цього пункту видно три значно віддалених пункти триангуляції? [3], стор. 435-478
23. Яким способом можна отримати приблизні координати шуканої точки? [3], стор. 435-478
24. Яка кількість рівнянь похибок виникає при обчисленні оберненої багаторазової засічки? [3], стор. 435-478
25. У чому полягає суть методу знесення координат з вершини знака на землю та в яких випадках він застосовується? [3], стор. 435-478
26. Що включає до себе попередня обробка польових спостережень у триангуляції та за якою формулою оцінюють якість кутових вимірювань у мережі триангуляції? [3], стор. 479-490
27. Які поправки треба ввести у виміряні напрямки, щоб привести їх до центрів пунктів та редукувати на площину в проекції Гаусса? [3], стор. 479-490
28. Які поправки треба ввести в горизонтальні прокладання виміряних ліній, щоб редукувати їх на площину в проекції Гаусса-Крюгера та привести до рівня моря? [3], стор. 479-490
29. Що входить до складу попередньої обробки полігонометричного ходу та для чого потрібні величини поздовжнього t і поперечного u зсувів? [3], стор. 479-490
30. Яким чином оцінюють точність кутових і лінійних вимірювань у полігонометричному ході? [3], стор. 479-490
31. У чому полягає головна мета вирівнювання мереж згущення та які два методи існують для строгого вирівнювання геодезичних ходів і мереж? [3], стор. 491-520
32. За якими формулами визначають ваги сторін і кутів при вирівнюванні полігонометричного ходу? [3], стор. 491-520; [6], стор. 15-31; [7], стор. 12-23
33. Які властивості центральних координат допомагають спростити вирівнювання полігонометричного ходу? [3], стор. 491-520
34. Яка з полігонометричних мереж є найпростішою для роздільного вирівнювання? [3], стор. 491-520
35. Який спосіб є найбільш поширеним для вирівнювання мережі ходів з декількома вузловими пунктами? [3], стор. 491-520
36. Що називають супутниковим позиціонуванням? [4], стор. 223-241
37. Які способи використовують для визначення координат точок спостережень супутниковими навігаційними системами та який з них є точнішим для геодезичних цілей? [1], стор. 290-292
38. Які режими спостережень GPS-приймачами застосовують для визначення координат точок та в чому вони полягають? [4], стор. 223-241
39. Що входить до узагальненої структурної схеми GPS-приймача? [1], стор. 313-317
40. Яка послідовність режимів роботи GPS-приймача? [1], стор. 313-317

41. Як у світовій практиці поділяють супутникові просторові мережі та яким чином цей поділ ув'язується з Державними геодезичними мережами України? [1], стор. 329-364
42. До пунктів якої мережі Державної геодезичної мережі України належать перманентні станції супутникових спостережень? [5], стор. 98-102
43. Які системи координат використовуються в космічній геодезії для побудови Державних геодезичних мереж супутниковими методами? [1], стор. 329-364
44. Які методи побудови супутникових мереж є найбільш поширені та рекомендується для застосування в Україні та що входить до складу робочого проекту створення супутникової геодезичної мережі? [1], стор. 329-364
45. Що входить до комплексу приладів і обладнання для виконання польових GPS-вимірів та який загальний алгоритм обчислення окремої лінії? [1], стор. 329-364
46. Який документ регулює використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою? [3], стор. 213-216
47. З дотриманням яких принципів використовується Державна геодезична референцна система координат УСК-2000? [3], стор. 213-216
48. Що таке місцеві системи координат та її паспорт? [3], стор. 213-216
49. З якою міжнародною системою координат має однозначний геодезичний зв'язок система координат УСК-2000? [3], стор. 213-216
50. Як здійснюється перетворення та трансформування координат точок і чому та на скільки змінюються площі земельних ділянок при переході між системами координат СК-63 та УСК-2000? [8], стор. 2-18

4.2. Тестові питання (завдання) до іспиту

1. На які три види поділяють геодезичні мережі? [1], стор. 14-24
2. Що таке планово-висотна державна геодезична мережа? [2], стор. 101-115
3. Що таке мережі згущення, як їх класифікують і які методи використані для її створення? [3], стор. 209-242
4. Що таке геодезичні знімальні мережі, на які види їх поділяють і які способи використовують для їх побудови? [3], стор. 209-242
5. Яким чином закріплюють і позначають на місцевості пункти державної геодезичної мережі, мереж згущення і точок знімальної основи? [3], стор. 209-242
6. Які вимоги враховують при створенні мереж згущення? [3], стор. 357-377
7. Які задачі вирішуються при проектуванні і рекогносцируванні геодезичних мереж згущення? [3], стор. 357-377
8. Похибки яких вимірювань у витягнутому полігонометричному ході є джерелом поздовжньої і поперечної нев'язки? [3], стор. 357-377
9. Які вимоги висувають до форми полігонометричного ходу під час проектування? [3], стор. 357-377

10. Як зменшити вплив лінійних і кутових похибок полігонометричного ходу? [3], стор. 357-377
11. Які кутомірні прилади застосовуються у мережах згущення та як виконуються перевірки і дослідження точних теодолітів? [3], стор. 378-415
12. Які способи вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів застосовують у мережах згущення та які основні джерела похибок при кутових вимірюваннях? [3], стор. 378-415
13. Які способи використовують для визначення лінійних і кутових елементів центрування і редукації? [3], стор. 378-415
14. Яке призначення має тригонометричне нівелювання в мережах згущення? [3], стор. 378-415
15. Як визначають висоти геодезичного знака і приладу? [3], стор. 378-415
16. Які методи вимірювання ліній використовують у геодезичних мережах згущення? [3], стор. 416-434
17. На які два види розділяють електронні віддалеміри залежно від виду електромагнітних коливань? [3], стор. 416-434
18. Як класифікують електронні віддалеміри за методом визначення часу проходження світла при вимірюванні лінії? [3], стор. 416-434
19. Які прилади рекомендуються для вимірювання віддалей у геодезичних мережах згущення? [3], стор. 416-434
20. Які поправки необхідно вводити в горизонтальне прокладання вимірної лінії у геодезичних мережах згущення? [3], стор. 416-434
21. Які методи використовують для визначення координат додаткових пунктів у тих випадках, коли безпосереднє вимірювання ліній від пункту геодезичної основи до пункту, що визначається, неможливе або незручне? [3], стор. 435-478
22. Який метод визначення положення пункту слід застосовувати, якщо з цього пункту видно три значно віддалених пункти триангуляції? [3], стор. 435-478
23. Яким способом можна отримати приблизні координати шуканої точки? [3], стор. 435-478
24. Яка кількість рівнянь похибок виникає при обчисленні оберненої багаторазової засічки? [3], стор. 435-478
25. У чому полягає суть методу знесення координат з вершини знака на землю та в яких випадках він застосовується? [3], стор. 435-478
26. Що включає до себе попередня обробка польових спостережень у триангуляції та за якою формулою оцінюють якість кутових вимірювань у мережі триангуляції? [3], стор. 479-490
27. Які поправки треба ввести у виміряні напрямки, щоб привести їх до центрів пунктів та редукувати на площину в проекції Гаусса? [3], стор. 479-490
28. Які поправки треба ввести в горизонтальні прокладання вимірних ліній, щоб редукувати їх на площину в проекції Гаусса-Крюгера та привести до рівня моря? [3], стор. 479-490
29. Що входить до складу попередньої обробки полігонометричного ходу та для чого потрібні величини поздовжнього t і поперечного u зсувів? [3], стор. 479-490

30. Яким чином оцінюють точність кутових і лінійних вимірювань у полігонометричному ході? [3], стор. 479-490
31. У чому полягає головна мета вирівнювання мереж згущення та які два методи існують для строгого вирівнювання геодезичних ходів і мереж? [3], стор. 491-520
32. За якими формулами визначають ваги сторін і кутів при вирівнюванні полігонометричного ходу? [3], стор. 491-520; [6], стор. 15-31; [7], стор. 12-23
33. Які властивості центральних координат допомагають спростити вирівнювання полігонометричного ходу? [3], стор. 491-520
34. Яка з полігонометричних мереж є найпростішою для роздільного вирівнювання? [3], стор. 491-520
35. Який спосіб є найбільш поширеним для вирівнювання мережі ходів з декількома вузловими пунктами? [3], стор. 491-520
36. Що називають супутниковим позиціонуванням? [4], стор. 223-241
37. Які способи використовують для визначення координат точок спостережень супутниковими навігаційними системами та який з них є точнішим для геодезичних цілей? [1], стор. 290-292
38. Які режими спостережень GPS-приймачами застосовують для визначення координат точок та в чому вони полягають? [4], стор. 223-241
39. Що входить до узагальненої структурної схеми GPS-приймача? [1], стор. 313-317
40. Яка послідовність режимів роботи GPS-приймача? [1], стор. 313-317
41. Як у світовій практиці поділяють супутникові просторові мережі та яким чином цей поділ ув'язується з Державними геодезичними мережами України? [1], стор. 329-364
42. До пунктів якої мережі Державної геодезичної мережі України належать перманентні станції супутникових спостережень? [5], стор. 98-102
43. Які системи координат використовуються в космічній геодезії для побудови Державних геодезичних мереж супутниковими методами? [1], стор. 329-364
44. Які методи побудови супутникових мереж є найбільш поширені та рекомендується для застосування в Україні та що входить до складу робочого проекту створення супутникової геодезичної мережі? [1], стор. 329-364
45. Що входить до комплексу приладів і обладнання для виконання польових GPS-вимірів та який загальний алгоритм обчислення окремої лінії? [1], стор. 329-364
46. Який документ регулює використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою? [3], стор. 213-216
47. З дотриманням яких принципів використовується Державна геодезична референсна система координат УСК-2000? [3], стор. 213-216
48. Що таке місцеві системи координат та її паспорт? [3], стор. 213-216
49. З якою міжнародною системою координат має однозначний геодезичний зв'язок система координат УСК-2000? [3], стор. 213-216

50. Як здійснюється перетворення та трансформування координат точок і чому та на скільки змінюються площі земельних ділянок при переході між системами координат СК-63 та УСК-2000? [8], стор. 2-18

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Геодезія» (частина 2)

Основна література

- 1.** Островський А. Л., Мороз О. І., Тарнавський В. Л. Геодезія. Ч. 2: Підручник. Львів : НУ «Львівська політехніка», 2007. 508 с.
- 2.** Білокриницький С. М. Геодезія : навч. пос. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. 576 с.
- 3.** Стукальський В. П., Шаргар О. М. Геодезія : навч. пос. Одеса : ВМВ, 2013. 560 с.
- 4.** Геодезія : навч. пос. / Горлачук В. В., Семенчук І. М., Анисенко О. В., Мацко П. В. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 252 с.
- 5.** Тельнов В. Г. Геодезія : навч. пос. Дніпро : НТУ, 2019. 317 с.

Додаткова література

- 6.** Шаргар О. М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Геодезія» для студентів 2-го курсу напрямку 19 – «Геодезія та землеустрій», освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр». Одеса : ОДАБА, 2019. 32 с. Електронний ресурс.
- 7.** Шаргар О. М. Робочий зошит по виконанню лабораторних робіт з дисципліни «Геодезія» для студентів 2-го курсу напрямку 19 – «Геодезія та землеустрій», освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр». Одеса : ОДАБА, 2010. 24 с. Електронний ресурс.
- 8.** Геодезичний калькулятор. Документація. Київ : Науково-дослідний інститут геодезії і картографії, 2014. 19 с. Електронний ресурс.