

Moodle; низька комп'ютерна компетентність викладачів із створення ефективно працюючих дистанційних курсів.

Перспективні напрями дослідження:

1. Створення мотивації для викладачів з метою впровадження системи Moodle у навчально-виховний процес університету.
2. Підвищення комп'ютерної компетентності викладачів університету.
3. Удосконалення системи перенесення інформації, оформлену у вигляді офісних додатків системи Microsoft Office у навчальну мережу Moodle.
4. Створення ефективного доступу до навчальної мережі шляхом розширення технічної бази та проведення Інтернету між усіма підрозділами університету (комп'ютерні лабораторії, студентські гуртожитки, бібліотеки тощо).
5. Створення правової та нормативної бази щодо здійснення та оцінювання навчального процесу за допомогою LMS.

1. MOODLE [Електронний ресурс]. – 2010. – [Цит. 2010, 5 квітня]. – Режим доступу : <http://moodle.org/>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИПАДКОВИХ ПОМИЛОК НА ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КУТА

Викл. Герасименко В. І., студ. Ігнатенко В., ПТКІСумДУ

Розглянемо, як виконують вимірювання горизонтального кута (ABC). Для побудови плану місцевості потрібен не сам кут ABC, а його горизонтальна проекція abc на горизонтальній площині П.

Для вимірювання кута abc теодоліт горизонтують у точці b. Горизонтальний круг теодоліта встановлюють у горизонтальне положення. Якщо через вертикальну лінію BZ, а також точки A і C, які спостерігаються, провести площини  $K_1$  і  $K_2$  то сторона кута AB і BC лежать у цих площинах. Площини  $K_1$  і  $K_2$  називаються *колімаційними*. Вони утворюють двогранний кут, виміром якого є лінійний кут  $abc = \beta$ , що лежить у її площині.

Горизонтальний кут  $\beta$  утворюється розсіканням двогранного кута горизонтальною площиною П, яка проходить перпендикулярно до ребра bz цього кута. Як горизонтальну площину використовують горизонтальний круг теодоліта, що складається із лімба й алідади. На лімбі, у перетині з площинами  $K_1$  і  $K_2$ , отримують напрямки  $Op_A$  і  $Op_C$

що утворюють кут  $\beta$ ;  $p_A$  і  $p_C$  – відліки на лімбі при наведенні труби на точки А і С.

Під час вимірювання горизонтального кута  $\beta$  потрібно встановити теодоліт над точкою, виконати центрування й горизонтування, трубу теодоліта навести спочатку на точку А, а потім на точку С, взявши відповідні відліки  $p_A$  і  $p_C$ . На точність вимірів горизонтального кута впливають похибки вимірів.

### 1. Похибки приладу й методу вимірювання кута.

До похибок приладу належать похибка відліку за лімбом  $m_B$  і похибка наведення труби на точку (похибка візування)  $m_V$ .

Сучасні оптичні теодоліти Т-30 та 2Т-30, якими ми будемо робити вимірювання під час геодезичної практики, мають шкали відлікових мікроскопів, що дають змогу брати відліки з точністю  $\pm 1'$ .

### 2. Похибка центрування теодоліта у вершині кута.

Теодоліт у вершині кута центрують над точкою за допомогою виска або оптичного центратора. Для цього штатив теодоліта встановлюють над точкою так, щоб платформа його головки (верхньої частини) була горизонтальна й розміщувалась по вертикалі, що проходить через кілочок. На штатив установлюють теодоліт, а на гачок його станового гвинта підвішують висок. Пересуваючи по платформі головки штатива, досягають, щоб вістря виска проєкціювалось у центр кілочка. Теодоліт закріплюють і горизонтують за допомогою підняття гвинтів і циліндричного рівня.

Після виконання цих операцій вертикальна вісь обертання теодоліта має бути прямовисна і проходити через точку (центр кілочка). Унаслідок впливу різних факторів (вітер, недостатня ретельність виконання операції) теодоліт центрують над точкою з деякою лінійною похибкою  $e_T$ .

### 3. Похибка центрування (встановлення) віх на точках.

Лінійні похибки центрування на точках також мають вплив на точність виміру кута. Кут  $ABC = \beta$ . У точках А і С встановлені віхи (сигнали), на які візують при вимірюванні кута. Віхи встановлені на точках із лінійними похибками  $s$ . Найбільший вплив на точність вимірювання кута  $\beta$  ці похибки мають у тому випадку, коли вони збігаються з перпендикулярами сторін  $d_1$  і  $d_2$ .

Для підвищення точності виміру кута в теодолітних полігонах потрібно сторони полігона брати меншими, ніж 100 м, ретельно центруючи теодоліт і віхи на точках.

Із практики встановлено, що випадкові помилки підпорядковуються дії деяких законів і мають деякі властивості, одна з яких:

*1. Властивість компенсації, тобто середнє арифметичне з випадкових помилок однакової точності вимірювань однієї і тієї ж величини, прямує до нуля, якщо число вимірювань прямує до нескінченності.*

Якщо виміряний деякий кут, дійсне значення якого дорівнює «X», а результати його виміру одержали  $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$ , то випадкові помилки цих результатів вимірювань будуть відповідно дорівнювати:

$$\Delta_1 = \varphi_1 - X$$

$$\Delta_2 = \varphi_2 - X$$

.....

$$\Delta_n = \varphi_n - X$$

Додаючи  $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n$  на підставі третьої властивості випадкових помилок одержимо в сумі величину, рівну нулю, тобто при  $n \rightarrow \infty$  сума випадкових помилок в границі буде прямувати до нуля, тобто:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\Delta_1 + \Delta_2 + \dots + \Delta_n}{n} = 0$$

На полігоні ми провели вимірювання горизонтального кута:

№ ст.	Відрахунки	Відліки точкам	по	Кут напівприйому	Середній кут
1	КП В С	98°16' 66°34'		31°42'	31°41'
	КЛ В С	278°04' 246°24'		31°40'	
2	КП В С	164°42' 133°01'		31°41'	31°41'31"
	КЛ В С	345°32' 02" 313°50'		31°42' 02"	
3	КП В С	305° 20' 273°40'		31°40'	31°41'
	КЛ В С	177°28' 145°46'		31°42'	

Ми виконали 7 вимірювань горизонтального кута методом напівприймів. Дійсне значення кута дорівнює  $31^{\circ}41'00''$ .

Знайдемо випадкові похибки при 4 вимірюваннях, а також суму випадкових помилок.

$$\Delta_1 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00'' \quad (00'' + 01'' + 00'' + (-03''))/4 = -0,5$$

$$\Delta_2 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'31'' = 01''$$

$$\Delta_3 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00''$$

$$\Delta_4 = 31^{\circ}40'57'' - 31^{\circ}41'00'' = -03''$$

Знайдемо випадкові похибки при 5 вимірюваннях, а також суму випадкових помилок.

$$\Delta_1 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00'' \quad (00'' + 01'' + 00'' + (-03'') + 04'')/5$$

$$\Delta_2 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'31'' = 01'' \quad = 0,4$$

$$\Delta_3 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00''$$

$$\Delta_4 = 31^{\circ}40'57'' - 31^{\circ}41'00'' = -03''$$

$$\Delta_5 = 31^{\circ}41'04'' - 31^{\circ}41'00'' = 04''$$

Похибка зменшилась на 20%.

Знайдемо випадкові похибки при 6 вимірюваннях, а також суму випадкових помилок.

$$\Delta_1 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00'' \quad (00'' + 01'' + 00'' + (-03'') + 04'' +$$

$$\Delta_2 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'31'' = 01'' \quad + 00'')/6 = 0,33$$

$$\Delta_3 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00''$$

$$\Delta_4 = 31^{\circ}40'57'' - 31^{\circ}41'00'' = -03''$$

$$\Delta_5 = 31^{\circ}41'04'' - 31^{\circ}41'00'' = 04''$$

$$\Delta_6 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00''$$

Похибка зменшилась на 17,5%.

Знайдемо випадкові похибки при 7 вимірюваннях, а також суму випадкових помилок.

$$\Delta_1 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00'' \quad (00'' + 01'' + 00'' + (-03'') + 04'' +$$

$$\Delta_2 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'31'' = 01'' \quad + 00'' + (-04''))/7 = -0,28$$

$$\Delta_3 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00''$$

$$\Delta_4 = 31^{\circ}40'57'' - 31^{\circ}41'00'' = -03''$$

$$\Delta_5 = 31^{\circ}41'04'' - 31^{\circ}41'00'' = 04''$$

$$\Delta_6 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}41'00'' = 00''$$

$$\Delta_7 = 31^{\circ}41'00'' - 31^{\circ}40'56'' = -04''$$

Похибка зменшилась на 15%.

У результаті дослідження бачимо, що при збільшенні кількості разів вимірювання горизонтального кута сума випадкових помилок прямує до нуля.