

Бюджетное учреждение профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Белоярский политехнический колледж»

Рассмотрено на заседании МО

Утверждено

Протокол от _____ № _____

Приказ от _____ № _____

ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

08.02.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Данные методические рекомендации предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся и составлены в соответствии с разделами рабочей программы по учебной дисциплине **ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ**, предназначены для студентов дневной формы обучения по специальности: **08.02.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**.

Составитель: Акентьев Евгений Владимирович – преподаватель специальных дисциплин

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ	7
3 СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ	8

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «**Основы геодезии**» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС специальности СПО **08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»** (базовая подготовка), входящей в состав укрупненной группы специальностей 08.00.00. **Техника и технологии строительства.**

Программа самостоятельных работ предполагает осмысление и освоение следующих разделов:

- 1 Геодезические измерения
- 2 Геодезические планы, карты, чертежи и сети
- 3 Геодезические работы в строительстве

В ходе выполнения самостоятельных работ по дисциплине **ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ**, обучающийся должен **уметь**:

- читать ситуации на планах и картах;
- определять положение линий на местности;
- решать задачи на масштабы;
- решать прямую и обратную геодезическую задачу;
- пользоваться приборами и инструментами, используемыми при измерении линий, углов и отметок точек;
- проводить камеральные работы по окончанию теодолитной съемки и геометрического нивелирования.

Знать:

- основные понятие и термины, используемые в геодезии;
- назначение опорных геодезических сетей;
- масштабы, точность масштаба;
- условные топографические знаки;
- систему плоских прямоугольных координат;
- приборы и инструменты для измерений: линий, углов и определения превышений;
- виды геодезических измерений.

В рабочей программе дисциплины предусмотрены некоторые виды самостоятельной внеаудиторной работы.

Самостоятельная работа студентов – важнейшая форма учебного процесса. На проведение самостоятельной работы студентов в системе профессионального образовательного стандарта к минимуму содержания подготовки специалистов по данной дисциплине отводится 32 часа.

Основные признаки самостоятельной деятельности – ее выполнение без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию, путем проявления максимальной самоактивности, инициативы, творчества. Итоговым результатом проявления самостоятельности в учебно – воспитательном процессе служит степень осознания студентом значимости учения, формирования индивидуального стиля умственной деятельности.

Самостоятельная работа формирует квалификационные характеристики студента: уметь прогнозировать ситуацию и активно влиять на нее.

Основная цель самостоятельной работы сводится к углубленному

усвоению программного материала для формирования профессиональных и общих компетенций.

Результатом освоения учебной дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, перечень которых представлен в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Профессиональные компетенции

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.2	Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием информационных технологий
ПК 2.1	Организовывать и выполнять подготовительные работы на стройплощадке
ПК 2.2	Организовывать и выполнять строительно-монтажные, ремонтные и работы по реконструкции строительных объектов
ПК 2.4	Осуществлять мероприятия по контролю качества выполняемых работ
ПК 3.4	Обеспечивать соблюдение требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиту окружающей среды при выполнении строительно-монтажных и ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов
ПК 4.2	Организовывать работу по технической эксплуатации зданий и сооружений

Таблица 2 – Общие компетенции

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Методические указания к самостоятельным работам являются неотъемлемой частью учебно – методического комплекса и представляют собой дополнение к учебникам и учебным пособиям в рамках изучения дисциплины **ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ**.

2 ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Тематика практических занятий	Количество часов.
1	Выполнение расчетных заданий по использованию масштабов карт и планов	4
2	Выполнение расчетных заданий по нахождению азимутов, румбов линий	4
3	Выполнение решения прямой и обратной и геодезических задач	4
4	Изучение поверок теодолита	4
5	Изучение поверок нивелира	4
6	Разновидности теодолитных ходов	3
ИТОГО:		23

3 СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Выполнение расчетных заданий по использованию масштабов карт и планов.

Количество часов: 4

Цель: закрепить знания по выполнению расчетных заданий по использованию масштабов карт и планов

Задания для решения:

1) Перевести длину линии с местности на карту (а) и с карты на местность (б), в соответствии с масштабами:

М 1:50 000 а)4836,42 м

 б)7,6 см

М 1:10 000 а)884,22 м

 б)4,9 см

2) Написать именованный масштаб карт по 1 заданию.

3) Определить линейный масштаб заданного отрезка на карте.

4) Определить поперечный масштаб заданного отрезка на карте.

Масштаб карты - это отношение длины отрезка на карте к его действительной длине на местности.

Численный масштаб — масштаб, выраженный в виде дроби, где числитель — единица, а знаменатель — число, показывающее во сколько раз уменьшено изображение, например 1:10000.

Именованный (словесный) масштаб — вид масштаба, словесное указание того, какое расстояние на местности соответствует 1 см на карте, плане, снимке, например 1 см на карте равен 100 м на местности.

Линейный масштаб — вспомогательная мерная линейка, наносимая на карты для облегчения измерения расстояний.

Порядок выполнения работы:

2. Перевести численный масштаб в именованный. Если в знаменателе после цифры — пять нулей, закрыв их, получим сколько километров на местности соответствующие 1 см на карте (плане) для именованного масштаба

Если после цифры в знаменателе менее пяти нулей, то, закрыв два нуля, получим число метров на местности, соответствующее 1 сантиметру на карте (плане).

1. Масштаб 1: 100 000

1 мм на карте - 100 м (0,1 км) на местности

1 см на карте - 1000 м (1 км) на местности

10 см на карте - 10000 м (10 км) на местности

II. Масштаб 1:10000

1 мм на карте – 10 м (0,01 км) на местности

1 см на карте - 100 м (0,1 км) на местности

10 см на карте - 1000 м (1 км) на местности

III. Масштаб 1:5000

1 мм на карте – 5 м (0,005 км) на местности

1 см на карте - 50 м (0,05 км) на местности

10 см на карте – 500 м (0,5 км) на местности

IV. Масштаб 1:2000

1 мм на карте – 2 м (0,002 км) на местности

1 см на карте – 20 м (0,02 км) на местности

10 см на карте – 200 м (0,2 км) на местности

V. Масштаб 1:500

1 мм на карте – 50 см (0,5 метра) на местности

1 см на карте – 5 м на местности

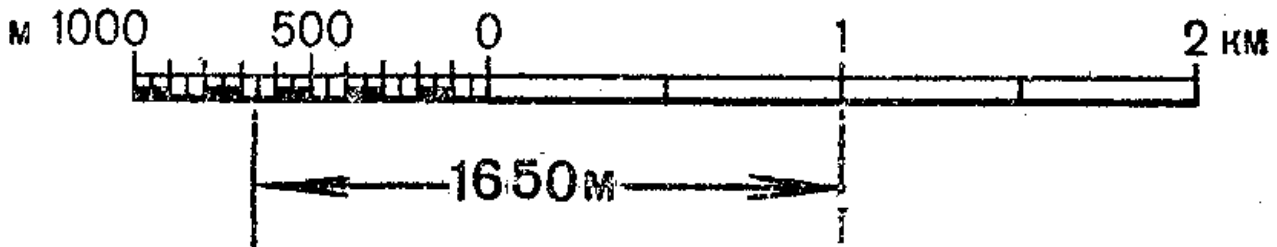
10 см на карте – 50 м на местности

3. Определить с помощью линейного масштаба расстояние отрезка на карте.

Измерить на карте отрезок с помощью раствора циркуля. Затем перенести раствор циркуля на линейный масштаб карты, например:

1: 50 000

в 1 сантиметре 500 метров



следовательно отрезок по карте равен 1 км 650 м на местности.

4. Поперечный масштаб определяется по линейке Дробышева.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

**Выполнение расчетных заданий по нахождению азимутов,
румбов линий.**

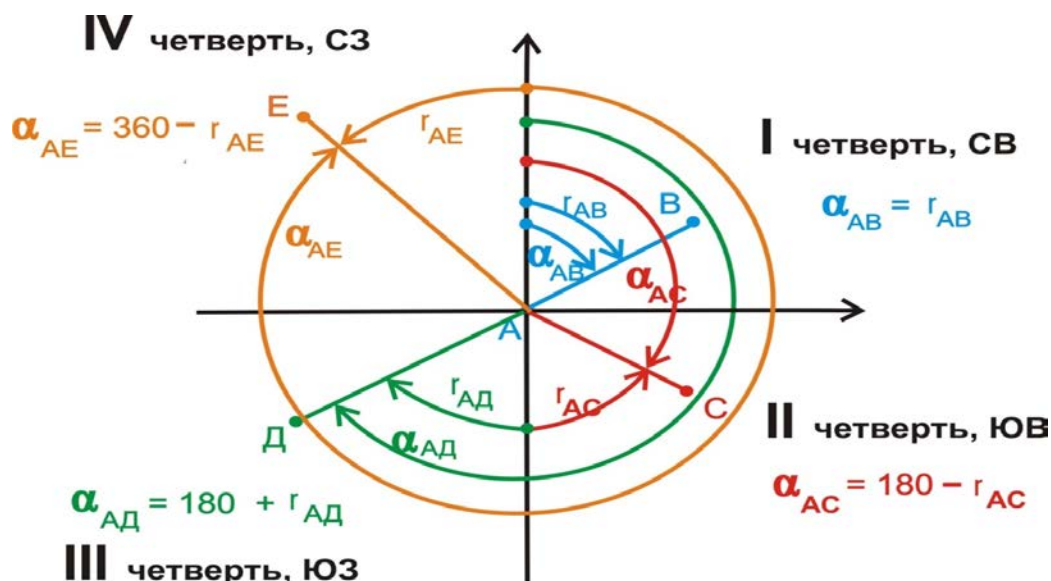
Количество часов: 4

Цель: научить расчету нахождения азимутов, румбов линий.

Задания для решения:

Найти румб: $A=232^{\circ}43'15''$, $A=288^{\circ}54'45''$, $A=162^{\circ}24'30''$, $A=92^{\circ}46'15''$,
 $A=256^{\circ}24'45''$, $A=296^{\circ}58'30''$.

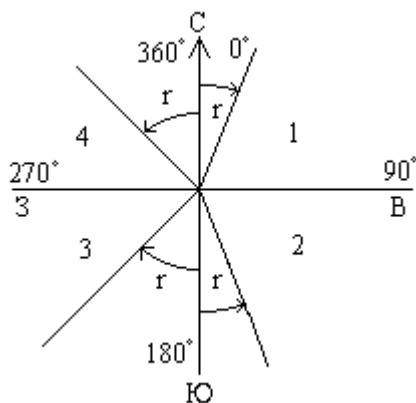
Для начала определяем четверть в которой находится азимут



Далее по формуле вычисляем румб. Румб должен быть не более 90° .

Задания для решения:

2. Найти азимут: $r_{сз}=28^{\circ}37'15''$, $r_{юз}=66^{\circ}44'15''$, $r_{юв}=22^{\circ}45'30''$, $r_{сз}=16^{\circ}18'30''$,
 $r_{юз}=38^{\circ}48'30''$, $r_{юв}=71^{\circ}14'15''$.



По стороне света румба определяем азимут по формулам:

1-я четверть $r_{\alpha} = \alpha$, $r_{\omega} = A_{\omega}$, $r_m = A_m$;

2-я четверть $r_{\alpha} = 180^{\circ} - \alpha$, $r_{\omega} = 180^{\circ} - A_{\omega}$, $r_m = 180^{\circ} - A_m$;

3-я четверть $r_{\alpha} = \alpha - 180^{\circ}$, $r_{\omega} = A_{\omega} - 180^{\circ}$, $r_m = A_m - 180^{\circ}$;

4-я четверть $r_{\alpha} = 360^{\circ} - \alpha$, $r_{\omega} = 360^{\circ} - A_{\omega}$, $r_m = 360^{\circ} - A_m$.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Выполнение решения прямой и обратной и геодезических задач.

Количество часов: 4

Цель: закрепить знания по решению прямой и обратной и геодезических задач.

Задания для решения:

1. Определить координаты точки В, если известны координаты точки А:

$X_A=14361,78$ м., $Y_A=6352,68$ м., длина линии АВ, $d_{AB}=136,54$ м и ее дирекционный угол, $\alpha_{AB}=174^\circ 16'$

2. Определить длину линии d_{AB} , ее дирекционный угол α_{AB} , румб, зная координаты точки: $X_A=32404,73$ м., $Y_A=6317,59$ м., $X_B=32637,27$ м., $Y_B=6581,55$ м.

Порядок выполнения работы:

Задача 1.

1. Определяем в какой четверти лежит сторона АВ по дирекционному углу и вычисляем румб этого направления.

2. Определяем знаки приращения координат по дирекционному углу или румбу: ΔX , ΔY :

	№ четверти, название			
	I СВ	II ЮВ	III ЮЗ	IV СЗ
ΔX	+	-	-	+
ΔY	+	+	-	-

$$\Delta X = d_{AB} \cdot \cos r_{AB}$$

$$\Delta Y = d_{AB} \cdot \sin r_{AB}$$

3. Вычисляем координаты второй точки, учитывая знаки приращения координат:

$$X_B = X_A \pm \Delta X$$

$$Y_B = Y_A \pm \Delta Y$$

Задача 2.

1. Находим приращение координат по формулам:

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A$$

$$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A$$

2. Вычисляем румб :

$tq r_{AB} = \frac{\Delta Y_{AB}}{\Delta X_{AB}}$ Полученное значения с помощью инженерного калькулятора преобразуем в градусы. Нажав 2ndf tan 2ndf DEG. Записываем до секунд.

3. По знакам ΔX и ΔY определяем четверть румба и вычисляем значения дирекционного угла.

4. Находим расстояние d_{AB} по трем формулам, последняя из которых будет являться контролем правильности решения задачи.

$$d_{AB} = \frac{\Delta X_{AB}}{\cos d_{AB}};$$

$$d_{AB} = \frac{\Delta Y_{AB}}{\sin d_{AB}};$$

$$d_{AB} = \sqrt{\Delta X_{AB}^2 + \Delta Y_{AB}^2}.$$

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Изучение поверок теодолита.

Количество часов: 4

Цель: изучить поверки теодолита.

Чтобы теодолит обеспечивал получение неискаженных результатов измерений, он должен удовлетворять соответствующим геометрическим и оптико-механическим условиям. Действия, связанные с проверкой этих условий, называют поверками. Если какое-либо условие не соблюдается, производят его исправление, т.е. юстировку.

Поверки теодолита должны выполняться непосредственно перед началом работ. Так как для студентов специальности **270802** «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» предусмотрена учебная геодезическая практика, студенты должны изучить поверки прибора. Учебный теодолит 4Т30П.

В теодолите имеются четыре оси, взаимное расположение которых должно быть в строгом геометрическом соотношении, из них главная ось (ось вращения теодолита) не изменяет своего положения, положение остальных осей может быть изменяемо действием специальных исправительных (юстирных) винтов.

Взаимное расположение осей должно удовлетворять следующим условиям:

- *ось уровня должна быть перпендикулярна главной оси инструмента;*
- *визирная ось трубы должна быть перпендикулярна горизонтальной оси вращения трубы;*
- *горизонтальная ось вращения трубы должна быть перпендикулярна главной оси теодолита.*

Поверка первого условия. Устанавливают теодолит на штативе примерно (на глаз) в горизонтальном положении. Ножки штатива должны быть надежно вдавлены в землю. Вращая алидаду, ставят ее в такое положение, чтобы

уровень теодолита расположен параллельно линии, соединяющей два подъемных винта.

Закрепив зажимной винт алидады, действуя подъемными винтами (вращая их в разные стороны), приводят пузырек уровня на середину; далее, взяв отсчет по верньеру, открепляют зажимной винт и поворачивают алидаду ровно на 180°. Если после поворота пузырек уровня останется посередине трубки – условие выполнено. Если же пузырек уровня отклонился от середины, то необходимо перегнуть пузырек на половину отклонения пузырька от середины трубки, действуя исправительным винтом уровня.

Исправление положения оси уровня не удается выполнить сразу, и указанные действия нужно повторять до тех пор, пока пузырек уровня, после поворота алидады на 180°, будет отходить от середины не более чем на половину одного деления трубки уровня.

Проверка второго условия. Приводят инструмент в горизонтальное положение и наводят трубу на далекую, но ясно видимую точку, подобранную так, чтобы луч зрения был по возможности горизонтален. Сделав отсчет по верньеру, переводят трубку через зенит, вновь направляют на ту же точку и делают отсчет.

Если второй отсчет совпадает с первым – условие выполнено. Если же отсчеты не совпадают – берем среднее из отсчетов и поставив верньер на этот средний отсчет, направляем пересечением нитей сетки трубы на ту же точку, действуя исправительными винтами сетки трубы.

Проверка третьего условия. Устанавливаем теодолит в 10 – 15 м от стены какого-нибудь здания. Приводим теодолит в горизонтальное положение и, наметив на высоте 6 – 7 м на стене точку, направляем на нее трубу теодолита. Далее опускаем трубу так, чтобы она была примерно горизонтальна, и делаем на стене, в том месте, куда попадает пересечение нитей сетки трубы, точку (карандашом или маркером). После чего переводят трубу через зенит и, вращая алидаду, вновь наводим пересечение нитей на верхнюю точку, и точно так же опускают трубу до горизонтального положения. Если при этом пересечение нитей попадет на точку, намеченную карандашом на стене, – условие выполнено; если же пересечение нитей не попадает в намеченную ранее точку, то намечают на стене новую точку в месте, куда попадает пересечение нитей.

Затем, посередине между двумя точками наносим третью точку и, действуя исправительными винтами при подставке трубы, наводят пересечение нитей сетки на эту точку.

Примечание. Перед тем, как действовать исправительными винтами (уровня, сетки и подставки трубы), зажимные винты лимба, алидады и трубы должны быть закреплены. Проверки теодолита нужно выполнять строго в изложенной последовательности.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Изучение поверок нивелира.

Количество часов: 4

Цель: изучить поверки нивелира.

Поверка нивелира – это комплекс работ, выполняемых с целью определения их пригодности для производства измерений, для уточнения метрологических характеристик, а также их соответствия паспортным данным. Поверка оптического нивелира, как и любого геодезического прибора, должна выполняться при первичной покупке инструмента, а также периодически, по истечению срока действия первичного сертификата. Поверке подлежат все без исключения нивелиры – высокоточные, точные, технические, как отечественного, так и зарубежного производства.

Так как для студентов специальности **270802** «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» предусмотрена учебная геодезическая практика, студенты должны изучить поверки прибора. Учебный оптический нивелир с компенсатором серия VEGA L24.

Поверка круглого уровня.

Условие: ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира (ось круглого уровня – это нормаль к поверхности шлифовки уровня в точке нуль-пункта).

- Используя подъемные винты, установите пузырек в центр круглого уровня

- Поверните прибор на 180°

- Пузырек не должен сместиться из центра. Если он сместился, выполните следующие действия:

- Устраните половину смещения пузырька с помощью подъемных винтов.

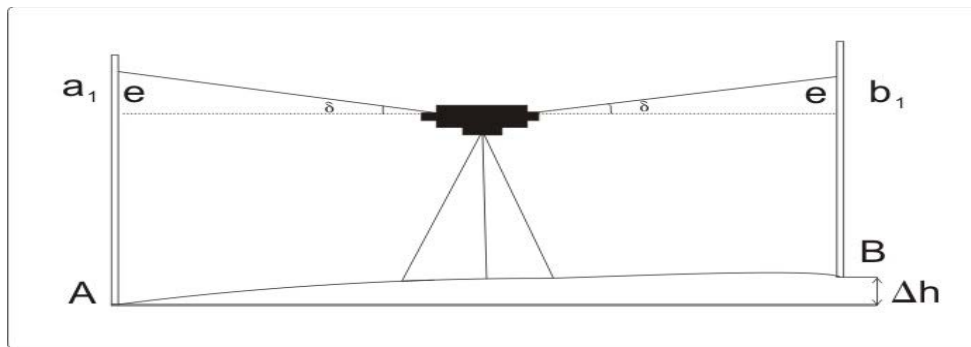
- Устраните оставшуюся половину смещения вращением юстировочных винтов уровня с помощью шестигранного луча.

- Повторяйте описанные действия до полного устранения смещения пузырька при повороте прибора.

Поверка горизонтальности визирной оси.

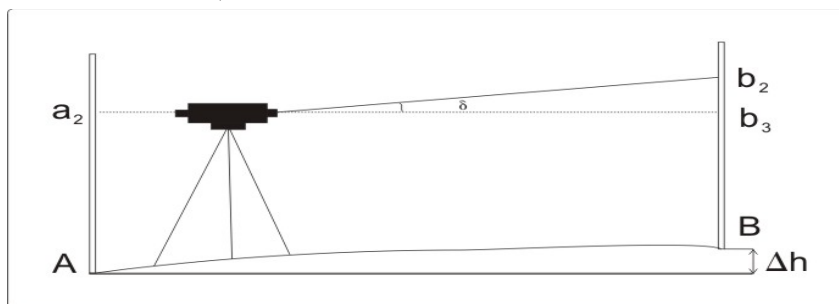
Условие: при положении пузырька в центре нуль-пункта, линия наведения (визирования) должна быть горизонтальна.

- 1) Для проверки данного условия, выберите две точки (назовём данные точки А и В) на расстоянии 30 метров друг от друга и вертикально установите на них нивелирные рейки. Зафиксируйте прибор на штативе посередине между рейками. Приведите прибор в рабочее положение, возьмите отчеты по рейкам и вычислите превышение между точками.



Взять отчет по рейке a_1 на точке А и отчет по рейке b_1 на точке В.

2) Переставив штатив с нивелиром ближе к точке А (на расстоянии порядка 2м от неё), и, взяв отчет по этой же рейке (предварительно не забыв привести прибор в рабочее положение), a_2 и b_2 .



3) Вычислить $v'_2 = a_2 - (a_1 - b_1)$. Если $v'_2 = b_2$, то никакой юстировки не требуется.

Разность между отсчетами не должна превышать 3 мм.

Проверка исправности компенсатора

- Приведите пузырек в центр круглого уровня
- Наведитесь на четкую цель, после чего поверните подъемный винт на 1/8 оборота. Проконтролируйте смещение горизонтальной нити сетки нитей нивелира относительно цели. Нить должна дернуться и вернуться на место. Если горизонтальная нить сетки нитей не возвращается в первоначальное положение компенсатор не исправен, прибор к работе не пригоден.
- Рекомендуется проверять исправность компенсатора прибора каждый раз перед началом работы.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Разновидности теодолитных ходов.

Количество часов: 2

Цель: выучить разновидности теодолитных ходов.

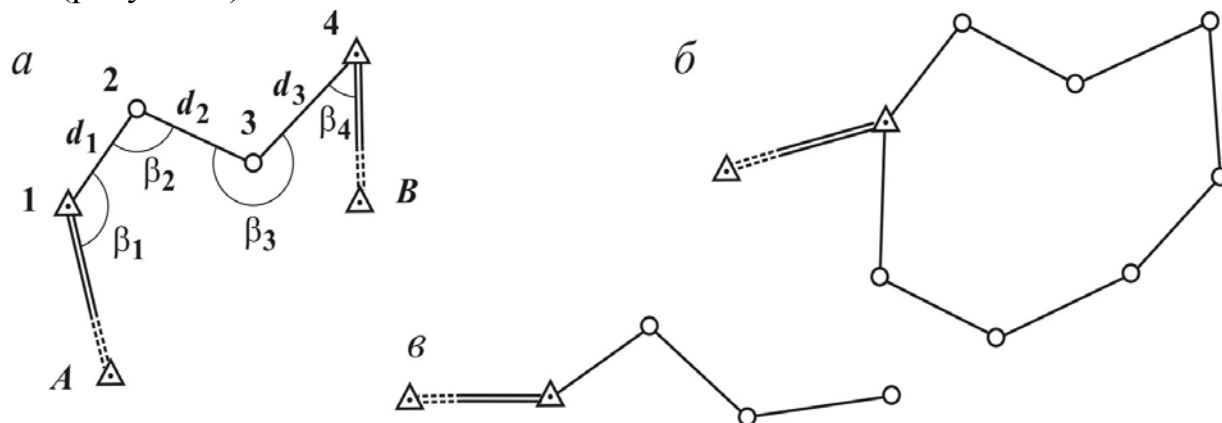
Теодолитные ходы являются геодезической основой для инженерно-геодезических работ, а также для выполнения съёмки ситуации рельефа.

У студентов специальности **270802** «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» должно быть четкое представления о понятии теодолитного хода, его значимости, а также о разновидностях теодолитных ходов.

Теодолитные ходы развиваются от пунктов плановых государственных геодезических сетей и сетей сгущения.

По форме различают следующие теодолитные ходы:

- разомкнутый ход, начало и конец которого опираются на пункты геодезического обоснования (рисунок, а);
- замкнутый ход (полигон), сомкнутый многоугольник, обычно примыкающий к пункту геодезического обоснования (рисунок б);
- висячий ход, один из концов которых примыкает к пункту геодезического обоснования, а второй конец остается свободным (рисунок в).



Форма теодолитных ходов зависит от характера снимаемой территории.