

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Профессиональное училище № 39 п. Центральный Хазан»

**Дисциплина**  
**ГЕОДЕЗИИ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ  
СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ ЛЕСНОЕ И ЛЕСОПАРКОВОЕ ХОЗЯЙСТВО  
программы среднего профессионального образования подготовки специалистов  
среднего звена

35.02.01. Лесное хозяйство и лесопарковое хозяйство

Рассмотрено:

На заседании ЦМК основных образовательных программ

Протокол № 9 от 29 мая 2018 г.

Председатель Мисер / Н. В. Мисендрова

Организация-разработчик ГБПОУ ПУ № 39

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина « **Геодезии**» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС специальности СПО **35.02.01 Лесное и лесопарковое хозяйство** (базовая подготовка). Программа самостоятельных работ предполагает осмысление и освоение следующих разделов:

1 Геодезические измерения

2 Геодезические планы, карты, чертежи и сети

3 Геодезические работы в лесном хозяйстве.

В ходе выполнения самостоятельных работ по дисциплине **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 – важная 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 ниже

Общие компетенции (ОК)

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 (подчиненных), 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.

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК 1.2. Планировать, осуществлять и контролировать работы по выращиванию посадочного материала.

ПК 1.3. Участвовать в проектировании и контролировать работы по лесовосстановлению, лесоразведению и руководить ими.

ПК 2.2. Осуществлять тушение лесных пожаров.

ПК 3.1. Осуществлять отвод лесных участков для проведения мероприятий по использованию лесов.

ПК 3.2. Планировать и контролировать работы по использованию лесов с целью заготовки древесины и других лесных ресурсов и руководить ими.

ПК 3.3. Планировать, осуществлять и контролировать рекреационную деятельность.

ПК 4.1. Проводить таксацию срубленных, отдельно растущих деревьев и лесных насаждений.

ПК 4.3. Проводить полевые и камеральные лесоустроительные работы.

### 3 СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

#### Понятие масштаба. Его применение в геодезии.

**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).

I. *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

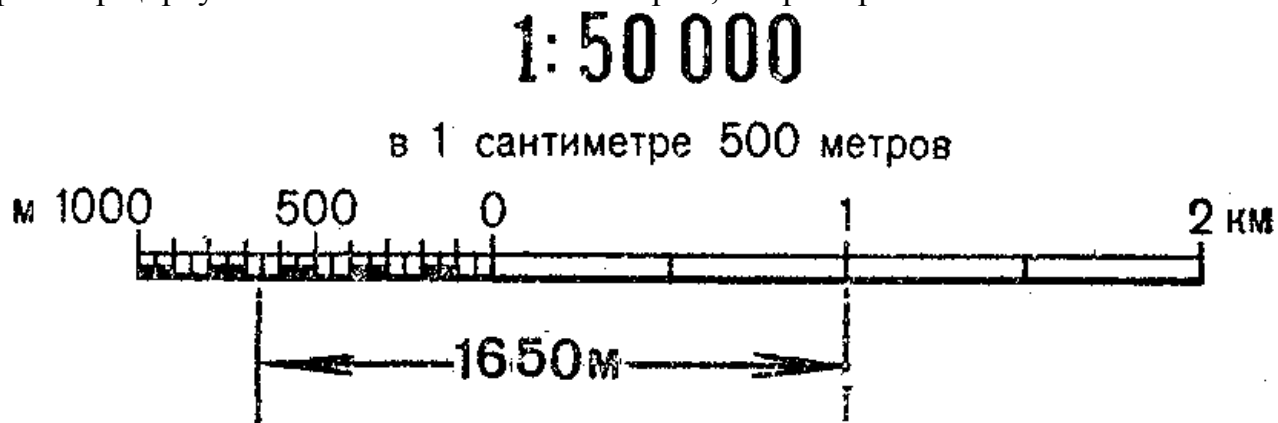
IV. *Масштаб 1:2000*

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:



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

4. Поперечный масштаб определяется по линейке Дробышева.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

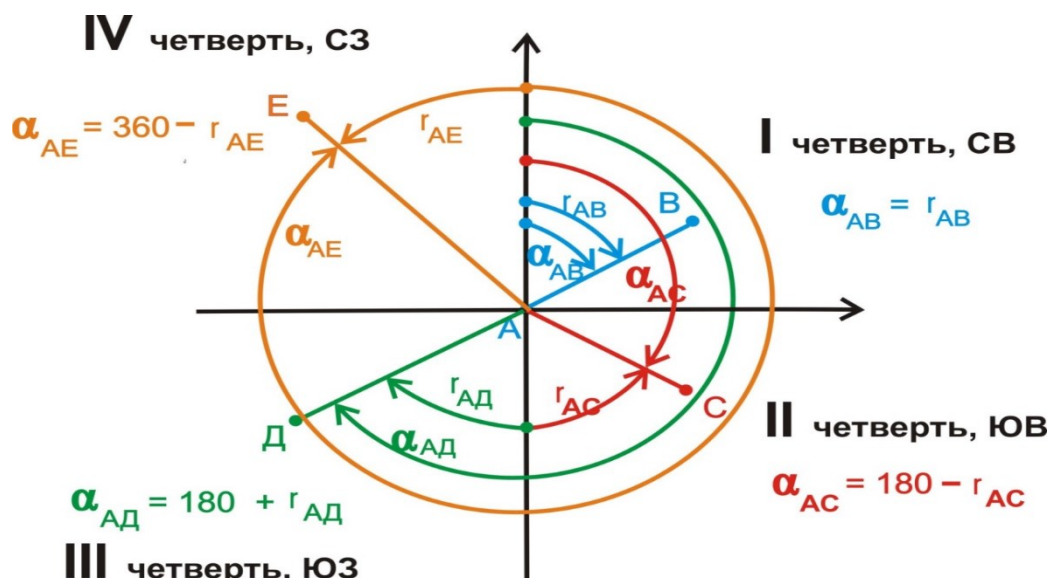
**Зависимость между румбами и азимутами по четвертям.**

**Цель:** научить расчету нахождения азимутов, румбов линий.

**Задания для решения:**

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

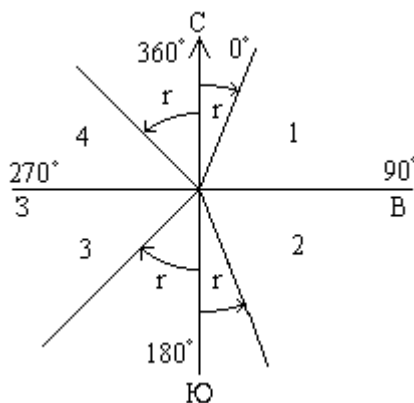
Для начала определяем четверть в которой находится азимут



Далее по формуле вычисляем румб. Румб должен быть не более  $90^\circ$ .

**Задания для решения:**

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



По стороне света румба определяем азимут по формулам:

1-я четверть  $r_a = \alpha$ ,  $r_u = A_u$ ,  $r_m = A_m$ ;

2-я четверть  $r_a = 180^\circ - \alpha$ ,  $r_u = 180^\circ - A_u$ ,  $r_m = 180^\circ - A_m$ ;

3-я четверть  $r_a = \alpha - 180^\circ$ ,  $r_u = A_u - 180^\circ$ ,  $r_m = A_m - 180^\circ$ ;

4-я четверть  $r_a = 360^\circ - \alpha$ ,  $r_u = 360^\circ - A_u$ ,  $r_m = 360^\circ - A_m$ .

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

**Сравнение по точности линейного и поперечного масштабов.**

**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  $\alpha_{AB}$ , 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:

$\Delta X, \Delta Y$ :

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

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

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 :

$\alpha_{AB}$  = Полученное значения с помощью инженерного калькулятора преобразуем в градусы. Нажав 2ndf 2ndf DEG. Записываем до секунд.

3. По знакам  $\Delta X$  и  $\Delta Y$  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.

;

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

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

### Виды и методы съемок.

**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.*

**Проверка 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 расположился 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 удастся 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 делают 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. Поверки теодолита нужно выполнять строго в изложенной последовательности.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5**

### **Изучение поверок нивелира.**

**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.**

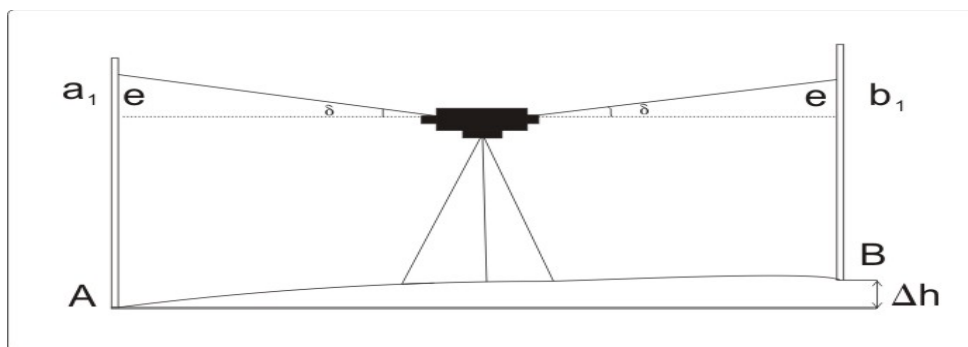
Условие: ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира (ось круглого уровня – это нормаль к поверхности шлифовки уровня в точке нуль-пункта).

- Используя подъемные винты, установите пузырек в центр круглого уровня
- Поверните прибор на  $180^\circ$
- 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.**

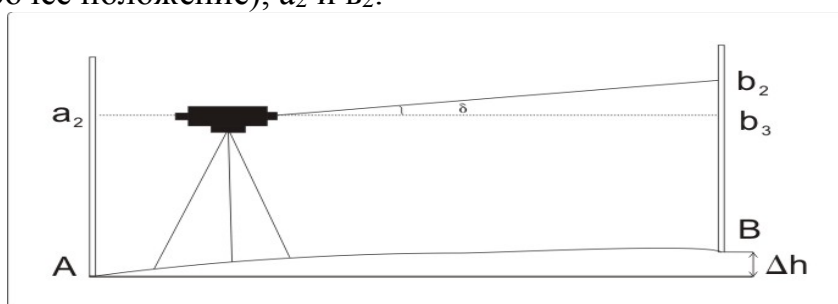
Условие: при положении пузырька в центре нуль-пункта, линия наведения (визирования) должна быть горизонтальна.

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

**Цель:** научить самостоятельно прорабатывать конспекты занятий, а так же учебную и специальную техническую литературу.

Правильно оформлять практические работы, отчеты и подготовиться к их защите.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

### Разновидности теодолитных ходов.

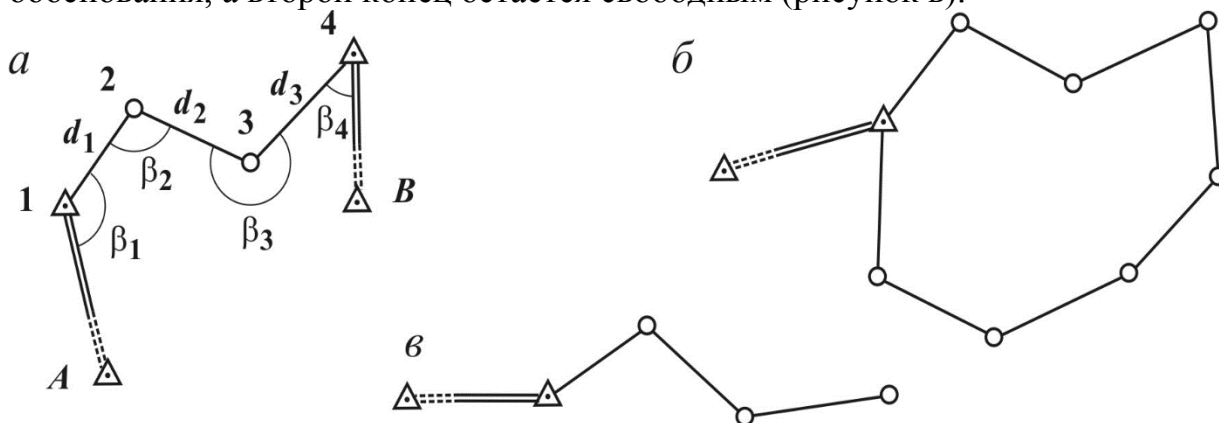
**Цель:** выучить разновидности теодолитных ходов.

Теодолитные ходы являются геодезической основой для инженерно-геодезических работ, а так же 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 так же 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.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

**Цель:** научить самостоятельно прорабатывать конспекты занятий, а так же учебную и специальную техническую литературу.

Правильно оформлять практические работы, отчеты и подготовиться к их защите.