

САРИЕВА З.Х.

***УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО
ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ
УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ***

***Учебно-методическое пособие к выполнению
выпускной квалификационной работы
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.
Направленность (Профиль) «Промышленное и гражданское
строительство»***

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»**

САРИЕВА З.Х.

***УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО
ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ
УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ***

***Учебно-методическое пособие к выполнению
выпускной квалификационной работы
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.
Направленность (Профиль) «Промышленное и гражданское
строительство»***

**Черкесск
2018**

УДК
ББК
И

Рассмотрено на заседании кафедры строительства и управления недвижимостью.

Протокол № ____ от «__» _____ 2018 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГГТА.

Протокол № ____ от «__» _____ 2018 г.

Рецензенты: Байрамуков С.Х. Б. д.т.н., профессор кафедры СиУН, Алиев К.У. - к.т.н., доцент кафедры СиУН,

Сариева З.Х. Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности). Учебно-методическое пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Направленность (Профиль) «Промышленное и гражданское строительство» / З.Х. Сариева, - Черкесск: СевКавГГТА, 2018. - 30 с.

Учебно-методическое пособие направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения бакалаврами профессиональных умений и навыков в соответствии с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки выпускника.

Учебно-методическое пособие по выполнению работ геодезической практики и составлению отчета по практике дает возможность студентам практически освоить методы геодезических работ. Как показывает опыт, немалую ценность представляют самостоятельность и инициатива самих студентов, тем более, что в полевой обстановке у преподавателя нет возможности постоянно находиться с бригадой. В этих условиях весьма полезно иметь под руками пособие, обеспечивающее практикантов необходимыми методическими и справочными материалами. Настоящее пособие и призвано отвечать этому назначению.

УДК
ББК

© Сариева З.Х., 2018
© ФГБОУ ВО СевКавГГТА, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1.1 Назначение и задачи практики	7
1.2 Организации и содержание практики	7
1.3 Правила обращения с приборами и инструментами.....	8
1.4 Ведение полевых документов.....	10
1.5 Правила вычислительных работ.....	10
2. ПОЛЕВЫЕ ПОВЕРКИ ПРИБОРОВ.....	11
2.1 Полевые поверки теодолита 2Т-30.....	11
2.2 Полевые поверки нивелира.....	13
3. ТЕОДОЛИТНАЯ СЪЕМКА	14
3.1 Содержание работ, инструменты.....	14
3.2 Полевые работы.....	15
3.3 Съёмка местных предметов (съёмка ситуации).....	18
3.4 Камеральная обработка полевых материалов	20
3.5 Составление плана. Отчетные документы.....	22
4. ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ НИВЕЛИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИИ.....	23
5. НИВЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ.....	24
5.1 Содержание работы. Инструменты	24
5.2 Полевые работы.....	25
5.3. Камеральные работы.....	25
6. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ.....	26
6.1 Вынос точек в натуру	26
6.2 Определение расстояния до недоступной точки.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ. Инструкция по технике безопасности.....	28
Литература.....	29

ВВЕДЕНИЕ

Методическое пособие предназначены для самостоятельной работы студентов СевКавГГТА при прохождении учебной практики (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности).

В методическом пособии даются рекомендации по работе с геодезическими инструментами, правилам ухода за ними, выполнению полевых поверок и юстировок, подготовке приборов к полевым измерениям. Они составлены в соответствии с утвержденными программами и учетом времени, предусмотренного учебными планами для всех специальностей.

Описаны отдельные виды геодезических измерений и съемок, предусмотренные программами практики для обучающихся различных специальностей, изложены практические приемы и способы их выполнения в полевых условиях. Обращено внимание на соблюдение требований, предъявляемых к ведению полевых документов, обработке и оформлению результатов измерений, а также на их соответствие методике полевых и камеральных работ. В приложении даны инструкция по технике безопасности на практике и памятка по охране природы.

1. Назначение и задачи практики

Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) имеет - цель углубить и закрепить теоретические знания, полученные студентами при изучении курса инженерной геодезии. Задача практики: научить, каждого обучающегося самостоятельно производить полевые геодезические измерения и журнально-графические записи. В процессе практики обучающийся должны приобрести навыки работы с геодезическими инструментами, овладеть основными методами измерений, вычислений и графических построений, используемых при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений.

К прохождению практики допускаются обучающиеся, сдавшие зачеты и экзамены по курсу геодезии. Практика проводится в соответствии с утвержденными программами.

1.2. Организация и содержание практики

На период выполнения программы практики академическая группа делится на бригады по 6-7 обучающихся в каждой во главе с бригадиром.

Бригадир является ответственным за организацию работы в бригаде, дисциплину, сохранность инструментов и имущества. По указанию преподавателя бригадир получает в геокамере необходимые инструменты, распределяет обязанности среди членов бригады и следит за тем, чтобы каждый из них принимал участие во всех видах работ.

Учебно-методическое руководство осуществляется преподавателем, который выдает задание бригаде, контролирует ход его выполнения и принимает законченные работы. Общий контроль над выполнением программы практики и правил внутреннего распорядка возлагается на заведующего кафедрой геодезии.

Выделяемое на практику количество часов предусматривает время, необходимое на ознакомление с заданием, полевые поверки инструментов, производство всех видов работ и сдачу зачета по практике.

Продолжительность рабочего дня - 6 часов (по условиям погоды рабочий день может быть увеличен).

Бригада приступает к выполнению каждого следующего вида работ лишь после завершения предыдущего задания и предъявления преподавателю всех требуемых материалов.

Зачет по практике принимается преподавателем по окончании всех полевых и камеральных работ, предусмотренных программой. Документация по практике брошюруется в папке, на лицевой стороне которой указывают номер и состав бригады, номер учебной группы, фамилию руководителя, место и дату исполнения. На обратной стороне составляют пронумерованный перечень документов по каждому виду работ.

Программа учебной геодезической практики:

- Теодолитная съёмка;
- Техническое нивелирование трассы линейного сооружения;
- Нивелирование поверхности и составление картограммы земляных масс;
- Геодезические работы при проектировании и строительстве сооружений;
- Оформление материалов и приём зачетов.

Обучающийся должны строго соблюдать нормы поведения и правила внутреннего распорядка, установленные на учебной практике. Обучающиеся, пропустившие по неуважительным причинам более двух учебных дней, отчисляются с практики распоряжением заведующего кафедрой.

1.3. Правила обращения с приборами и инструментами

Каждая бригада получает на время практики необходимые приборы, инструменты, принадлежности и пособия, за которые она несет материальную ответственность.

Полученные в геокамере приборы и инструменты должны быть внимательно осмотрены в целях определения их комплектности и пригодности к работе. При осмотре обращают внимание на плавность движения подъемных, зажимных и наводящих винтов. Тугое вращение подъёмных винтов, например, свидетельствует о чрезмерно затянутом становой винте, который следует несколько ослабить. Если наводящие винты имеют «мертвый ход», их следует установить в среднее положение, предварительно открепив зажимные винты.

При нарушении плавности хода подвижных частей геодезических приборов и инструментов не следует прилагать физических усилий, а выявив причину неисправности, устранить её под руководством преподавателя.

Запрещается разбирать приборы и вращать юстировочные винты в отсутствие преподавателя. При обнаружении неисправностей бригадир ставит в известность преподавателя, и вместе с дефектной ведомостью инструмент передается в геокамеру для его замены или ремонта.

При пользовании геодезическими приборами и инструментами необходимо строго соблюдать следующие правила:

Приборы и инструменты должны содержаться в чистоте, храниться в футляре и быть надежно закреплены упаковочной арматурой и закрепительными винтами.

Геодезические приборы необходимо оберегать от механических ударов и сотрясений.

Вынимая прибор из футляра или укладывая его обратно, запрещается брать инструмент за зрительную трубу и касаться пальцами оптических деталей.

Установку на станции штатива следует производить при незакрепленных барашках, плавно вдавливая ножки штатива в грунт. После установки прибора на головке штатива следует немедленно закрепить становой винт.

Необходимо предохранять геодезические приборы от пыли, грязи и влаги. В дождливую погоду приборы защищают зонтом или полиэтиленовым пакетом. При необходимости прибор следует просушить при комнатной температуре перед установкой его в футляр.

Переносят прибор со станции на станцию в вертикальном положении, на штативе со сложенными ножками. Труба при этом должна быть повернута объективом вниз, а все зажимные винты - закреплены.

Запрещается оставлять инструмент без присмотра, прислонять его к стенкам домов, заборам, стволам деревьев.

При работе с мерной лентой и рулеткой необходимо следить за тем, чтобы они не скручивались и не образовывали «петель». Нельзя ленту и рулетку волочить по земле, оставлять на проезжей части дорог. После

работы ленту и стальную рулетку протирают сухой тряпкой или бумагой, по окончании работ смазывают. Ленты и рулетки сдаются в геокамеру только в развернутом виде.

Необходимо оберегать рейки от сырости, ударов, стирания делений; пятки реек должны быть всегда чистыми.

К сдаче зачета бригада допускается только при сданных в исправности инструментах, приборах и пособиях.

1.4. Ведение полевых документов

Результаты геодезических измерений и съемок оформляют в полевых журналах, абрисах и т. д. простым карандашом марки ТМ. Все записи и зарисовки в полевых документах должны быть четкими и аккуратными.

Категорически запрещается переписывать полевые журналы, подчищать или стирать резинкой записи, выполненные в поле. Ошибочные результаты аккуратно зачеркивают и сверху записывают новые данные.

Все страницы полевого журнала должны быть пронумерованы с указанием в конце общего числа страниц за подписью бригадира. На обложке журнала указывают номер и состав бригады, тип и номер инструмента, даты начала и конца измерений. На страницах журнала должны быть указаны дата наблюдений, состояние погоды, фамилия исполнителя. Записи цифр в полевых журналах должны располагаться строго под цифрами соответствующих разделов (градусы и минуты). Результаты измерений, выполненные с одинаковой точностью, нужно записывать с тем же числом десятичных знаков.

При ведении абриса и схем необходимо добиваться наибольшей полноты и выразительности.

1.5. Правила вычислительных работ

При обработке полевых материалов необходимо обеспечить соответствие точности полевых измерений и вычислений. Вычисления, выполненные с меньшей точностью, чем точность исходных данных, снижают точность полевых измерений, а сохранение лишних разрядов чисел усложняет вычисления. Например, при вычислении приращений координат и их поправок в ведомости теодолитного хода сохраняют два знака после запятой, так как линейные измерения выполнены с ошибкой 0,01 м.

При округлении чисел с большим количеством знаков до необходимого числа знаков, если отбрасываемая часть числа меньше пяти, сохраняемая цифра остается без изменения, если больше пяти, то сохраняемая цифра увеличивается на единицу. В тех же случаях, когда отбрасываемая часть числа равна пяти, то по правилу К. Ф. Гаусса число округляют в сторону четной цифры. Например, 3,45 округляют до 3,4, а 3,55-до 3,6.

Все полевые вычисления проверяют «во вторую руку», о чем делается запись в полевых журналах. Вычисления в камеральных условиях ведут «в две руки», то есть независимо двумя исполнителями,

2. Полевые поверки теодолита 2Т-30П

1. Ось цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна оси вращения инструмента.

Устанавливают поверяемый уровень по направлению двух подъемных винтов и, вращая их в противоположные стороны, приводят пузырек уровня на середину (в нуль-пункт). Затем поворачивают алидаду с уровнем на 180° . Если пузырёк уровня отойдет от нуль-пункта не более чем на одно деление, то условие выполнено. В противном случае выполняют юстировку уровня. Для этого приводят пузырёк к нуль-пункту на половину дуги отклонения подъемными винтами, а на вторую половину - юстировочными винтами уровня.

2. Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси вращения трубы (определение коллимационной ошибки).

С помощью подъёмных винтов горизонтируют прибор и визируют на удалённую точку, находящуюся примерно на высоте прибора. При двух положениях вертикального круга (КЛ и КП) производят отсчеты КП₁, КЛ₁ по горизонтальному кругу. После этого при зажатом закрепительном винте алидады отпускают закрепительный винт лимба и поворачивают алидаду приблизительно на 180° . Затем закрепляют лимб, открепив алидаду, вновь визируют на ту же самую точку и при двух положениях вертикального круга производят отсчеты КП₂, КЛ₂ по горизонтальному кругу. Величину коллимационной ошибки c находят по формуле

$$c = \frac{(КП_1 - КЛ_1 \pm 180^\circ) + (КП_2 - КЛ_2 \pm 180^\circ)}{4}$$

Если $c < 2t$, где t - точность отсчётного приспособления, то поверяемое условие соблюдается (для теодолита типа Т30 принимают $t = 0,5'$). В противном случае выполняют исправление коллимационной ошибки.

Для юстировки наводящим винтом алидады устанавливают по горизонтальному кругу отсчёт, свободный от влияния коллимационной ошибки:

$$\alpha_0 = КП_2 - c \text{ или } \alpha_0 = КЛ_2 + c$$

Горизонтальными (боковыми) исправительными винтами сетки нитей, слегка ослабив вертикальные исправительные винты, перекрестие сетки нитей совмещают с точкой наводки.

Закрепляют вертикальные исправительные винты сетки нитей и повторяют поверку.

3. Горизонтальная ось вращения трубы должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения теодолита.

Устанавливают теодолит в 20-30 м от стены здания и наводят зрительную трубу на высоко расположенную точку. Закрепив алидаду, приводят трубу в горизонтальное положение и отмечают карандашом на стене здания проекцию перекрестия сетки нитей; повторяют эти действия при КП. Если проекции перекрестия сетки нитей при двух положениях круга не совпадают, то прибор должен быть исправлен в мастерской.

4. Вертикальная нить сетки нитей должна быть параллельна вертикальной оси вращения теодолита.

Устанавливают теодолит и наводят зрительную трубу на четкую, хорошо видимую точку. Вращением наводящего винта медленно наклоняют трубу и следят за положением наблюдаемой точки относительно вертикальной нити. Если при таком перемещении наблюдаемая точка сойдет с вертикальной нити, то, ослабив исправительные винты сетки нитей, поворачивают диафрагму с сеткой до соблюдения поставленного условия. После юстировки необходимо повторить поверку по п. 2 (определение с).

5. Место нуля (МО) вертикального круга должно быть равным нулю или не превышать двойной точности отчетного Микроскопа теодолита $2t$.

Для определения МО вертикального круга наводят перекрестие сетки нитей на удаленную, хорошо видимую точку. Производят отсчет по вертикальному кругу при КЛ. Переводят трубу через зенит и при КП выполняют те же действия.

Вычисляют место нуля и угол Наклона по формулам

$$M_0 = \frac{КЛ + КП}{2}$$
$$v = КЛ - M_0; v = M_0 - КП$$
$$v = \frac{КЛ - КП}{2}.$$

Если МО превышает двойную точность отсчётного приспособления, то производят его исправление, для чего наводят трубу на точку наблюдения при КП. Наводящим винтом вертикального круга устанавливают вычисленное значение угла наклона.

Сместившееся перекрестие сетки нитей наводят на точку визирования исправительными винтами сетки нитей.

6. Исследование нитяного дальномера.

Для исследования нитяного дальномера на одном конце линии предварительно измеренной рулеткой устанавливают теодолит, а на другом -

рейку с сантиметровыми делениями. Расстояние, измеренное дальномером, находят по формуле

$$d = K \cdot n + c$$

где K - коэффициент дальномера; c - его постоянная слагаемая; n - число делений.

При съёмке в масштабе 1:1000 и мельче постоянной слагаемой дальномера c пренебрегают из-за малости. Поэтому, принимая коэффициент дальномера $K = 100$, число сантиметровых делений по рейке между верхней и нижней нитями должно выражать расстояние в метрах.

2.1. Полевые проверки нивелира

1. Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира.

Вращением подъёмных винтов приводят пузырёк уровня в нуль-пункт и поворачивают зрительную трубу нивелира на 180° . ЕСЛИ пузырёк уровня остается в нуль-пункте, то условие выполнено. В противном случае, действуя исправительными винтами уровня, его перемещают в направлении нуль-пункта на половину дуги отклонения, а затем подъёмными винтами выводят пузырёк в нуль-пункт. Проверку для контроля повторяют.

Средняя горизонтальная нить сетки должна быть перпендикулярна к оси нивелира. Проверка производится взятием трёх отсчетов по рейке: перекрестием сетки нитей, левым и правым краем горизонтальной нити. Отсчёты должны отличаться не более чем на 1 мм. Если условие не выполнено, вращают сетку нитей.

Визирная ось зрительной трубы и ось цилиндрического уровня должны быть параллельны.

Первый способ. Выбирают на местности две точки A и B на расстоянии 60-80 м и закрепляют их кольями. Устанавливают нивелир посередине между ними и, взяв отсчеты a_1 по рейке A и b_1 - по рейке B , определяют превышение h_1 . В этом случае даже при негоризонтальном положении визирной оси превышение будет определено правильно, так как нивелирование производилось при равных плечах. Затем переносят инструмент к точке A и определяют превышение h_2 нивелированием вперед. Для этого как можно точнее измеряют рулеткой высоту инструмента i от вершины кола до визирной оси инструмента и берут отсчёт b_2 по рейке B .

Высоту инструмента можно измерить по рейке, установленной у окуляра нивелира, отсчитывая деления рейки через объектив зрительной трубы, закрытой крышкой с отверстием в центре. Превышение точки B над точкой A :

$$h_2 = i - b_2.$$

Если $h_1 = h_2$ или отличается не более чем на 4 мм, это свидетельствует о параллельности визирной оси трубы оси цилиндрического уровня. В противном случае, зная правильное значение превышения h_1 , определяют отсчет по дальней рейке, соответствующей горизонтальному положению визирной оси:

$$h_{02} = i + h_1.$$

Визируя на рейку в точке B , вращают элевационный винт и устанавливают среднюю горизонтальную нить на вычисленный отсчет b_{02} . Затем, действуя вертикальными исправительными винтами цилиндрического уровня, совмещают изображения концов пузырька уровня. Для контроля поверку повторяют.

Второй способ. Поверка главного условия нивелира может быть выполнена также способом, не требующим измерения высоты инструмента. Мерной лентой разбивают линию AB на три равных отрезки по 20-30 м, концы которых закрепляют кольями. Устанавливают нивелир на одном из концов линии, в точке A , и приведя пузырёк на середину, берут отсчёты a_1 , и b_1 по отвесно стоящим рейкам в точках 1 и 2. При непараллельности визирной оси и оси цилиндрического уровня превышение между точками 1 и 2 следующее:

$$h = (a_1 - x) - (b_1 - 2x).$$

Переносят инструмент на вторую станцию, в точку B , и подобным образом производят отсчёты a_2 и b_2 по рейкам 1 и 2. Превышение h на второй станции определится из равенства

$$h = (a_2 - 2x) - (b_2 - x).$$

Для определения отсчета $a_{02} = (a_2 - 2x)$, соответствующего горизонтальному положению визирной оси трубы, приравнивают правые части уравнений

$$a_1 - x - b_1 + 2x = a_2 - 2x - b_2 + x.$$

Вычисленный отсчет a_{02} устанавливают по рейке 1 элевационным винтом с последующим совмещением концов пузырька уровня его вертикальными исправительными винтами.

Результаты поверок приборов заносят в соответствующие полевые журналы.

Поверку нивелиров с компенсатором проводят аналогично. Юстировка по п. 3 осуществляется перемещением сетки нитей исправительными винтами окуляра, закрытых защитным колпачком. Предварительно проверяют компенсатор, снимая отсчёты по рейке при смещении пузырька круглого уровня на одно деление; измерение отсчёта по рейке не должно превышать 1 мм.

3. Теодолитная съёмка

3.1. Содержание работ, инструменты

Теодолитную съёмку необходимо выполнять в масштабе 1:1000 на участке, указанном преподавателем. В результате теодолитной съёмки получают контурный план местности с изображением ситуации без рельефа. Обоснованием теодолитной съёмки служит замкнутый теодолитный ход из нескольких вершин в виде многоугольника. Теодолитный ход прокладывают по периметру участка местности и привязывают к пунктам опорной сети. Если опорная сеть отсутствует, то определяют магнитный азимут первой стороны хода, а координаты начальной точки принимают равными нулю.

Для производства съёмки необходимо иметь следующие инструменты и принадлежности:

- теодолит;
- мерную ленту со шпильками или стальную рулетку;
- нивелирные рейки (2 шт.)
- журнал измерения углов, тетрадь для абрисов, колья.
- Теодолитная съёмка состоит из полевых и камеральных работ. В состав полевых работ входят:
 - рекогносцировка участка, выбор и закрепление вершин теодолитного хода;
 - измерение горизонтальных углов и сторон хода;
 - привязка хода;
 - съёмка местных предметов (съёмка ситуации).

Камеральные работы состоят из обработки результатов полевых измерений и составления плана.

3.2. Полевые работы

В ходе рекогносцировки определяют границы участка, положение вершин полигона, направление сторон теодолитного хода, условия привязки к пунктам опорной сети. Теодолитные ходы прокладываются по периметру участка в виде замкнутого многоугольника в местах, удобных для производства линейных измерений (вдоль обочин дорог, улиц, аллей, проездов, просек и т. п.). Вершины углов теодолитных ходов выбирают в местах, удобных для установки теодолита, так, чтобы с них обеспечивалась взаимная видимость, создавались благоприятные условия для съёмки местных предметов. Закрепление вершин теодолитных ходов производят кольями, которые забивают вровень с землей.

Измерение горизонтальных углов. Угловые измерения производят 30-секундными теодолитами типа Т-30 способом приемов. Подготовка прибора к измерению углов на станции состоит из следующих действий:

- установки теодолита над вершиной измеряемого угла (центрирование);
- приведение плоскости лимба в горизонтальное положение (горизонтирование);
- установки зрительной трубы для наблюдений.

Центрирование теодолита производится с помощью нитяного отвеса или зрительной трубой через отверстие горизонтального круга в теодолитах Т-30. Центрирование инструмента выполняют с точностью 0,5 см.

Закрепив инструмент на головке штатива, приводят плоскость лимба в горизонтальное положение с помощью уровня при алидаде горизонтального круга, действуя подъемными винтами теодолита в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. При вращении прибора вокруг оси пузырёк уровня не должен отклоняться более чем на одно деление.

Подготовка зрительной трубы для наблюдений состоит в установке трубы по глазу и по предмету. С этой целью вращением окулярного кольца добиваются четкой видимости сетки нитей, а действуя кремальерой фокусируют трубу, добиваясь резкости изображения предмета наблюдения. Измерение горизонтальных углов в теодолитных ходах производят способом приемов, последовательно перемещаясь с точки наточку по ходу часовой стрелки. Измеряют правые по ходу внутренние углы полигона. Визирование производят на основания вех, отвесно устанавливаемых на вершинах углов полигона.

Открыв алидаду при КЛ, визируют на основание задней вехи (по ходу движения), производят отсчёт по горизонтальному кругу. Затем при том же положении круга (КЛ) визируют на переднюю веху и производят второй отсчёт по горизонтальному кругу. Результаты наблюдений записывают в журнал наблюдений (табл.1).

Журнал измерения горизонтальных углов.

Таблица I

Номер станции	Номер точки наблюдения	Отсчеты по горизонтальному кругу	Значение угла в полуприеме	Среднее значение угла	
2	1	КЛ	110°38'	110°37',5	
	3	174°18',0			
		63°40',0	110°37'		
2	1	КП			
	3	265°54',0			
		155°17',0			

Разность отсчётов на задние и передние вехи определяет значение горизонтального угла в полуприеме. Аналогично измерение угла выполняют при другом положении круга (КП). Разность в значениях измеренного угла между полуприемами не должна превышать 2'. Среднее значение угла из двух полуприемов записывают в журнал, округляя до десятых долей минуты.

Закончив измерение и вычисление угла на станции, прибор переносят на следующую вершину, где общий порядок наблюдений повторяется.

Измерение длины линий. Линейные измерения производятся мерной лентой (рулеткой) по шпилькам в прямом и обратном направлениях; перед измерением линия должна быть провешена. Лента (рулетка) укладывается в створе с ошибкой не более 0,5 м. Результаты измерения расстояний записывают в журнал (табл. 2). Разность между измерениями длины линии в прямом и обратном направлениях не должна превышать 1: 2000 её длины (см. табл. 2).

За окончательную длину стороны хода принимают среднее арифметическое из результатов измерений «прямо» и «обратно». Для каждой стороны хода определяют угол её наклона к горизонту, если угол наклона (v) более двух градусов, то вводят поправку за наклон до линии

$$\Delta D = 2D \cdot \sin^2(v/2)$$

Измерение углов наклона производится теодолитом при КЛ. Устанавливают теодолит на одном из концов линии и визируют на веху, установленную на другом конце линии, на высоту, равную высоте прибора, после чего производят отсчёт по вертикальному кругу, который и принимают за угол наклона.

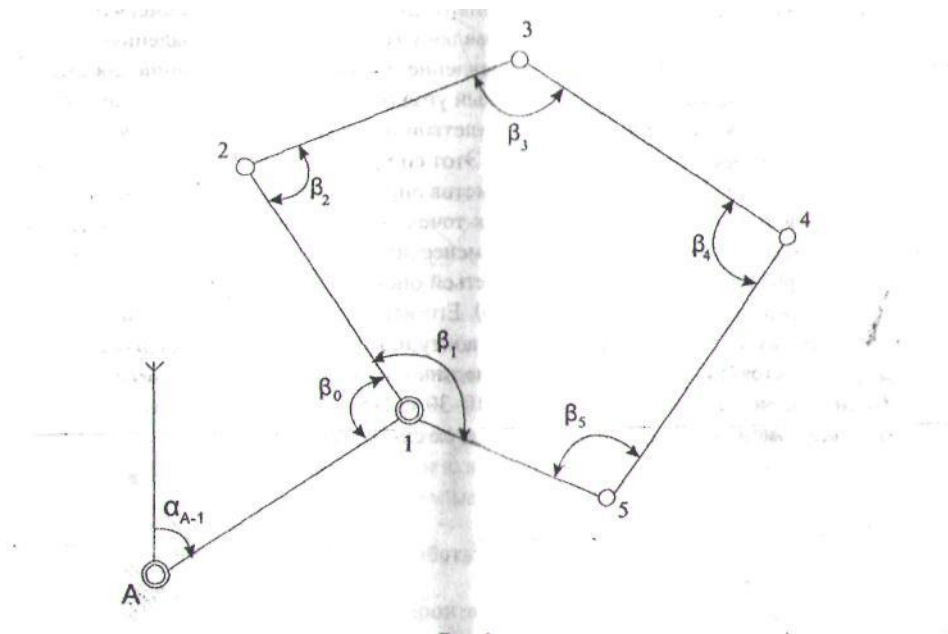
Журнал измерения расстояний

Таблица 2

Наименование стороны	Направление измерений	Число передач N	Число шпилек без передачи n	Остаток R, м	Длина линии D, м	Разность, м	D _{ср} , м	Относительная погрешность $\Delta D/D_{ср}$
1-2	Прямо	1	0	6,59	106,59	0,04	106,61	1/2665
	Обратно	1	0	10,53	106,63			
2-3	Прямо	1	0	10,60	110,60	0,07	110,56	1/1579
	Обратно	1	0	10,53	110,53			
3-4	Прямо	Исходная сторона					126,97	
	Обратно							
4-5	Прямо	1	0	11,76	111,76	0,06	111,73	1/1862
	Обратно	1	0	11,70	111,70			
5-6	Прямо	-	4	3,65	83,65	0,05	83,62	1/1672
	Обратно	-	4	3,60	83,60			

Привязка теодолитного хода к опорным пунктам выполняется в целях вычисления координат вершин хода в принятой системе координат.

На рис. 1 показан один из способов привязки, когда инструмент можно установить на опорном пункте 1 с известными координатами; в этом случае измеряют примычный угол β_0 . По известному дирекционному углу α_{A-1} и горизонтальному углу β_0 вычисляют дирекционный угол стороны a_{1-2} , а затем - координаты вершин замкнутого теодолитного хода 1, 2, 3, 4, 5.



3.3. Съёмка местных предметов (съёмка ситуации)

Выполнить съёмку местных предметов - значит определить их положение в плане относительно вершин и сторон теодолитного хода. При съёмке местных предметов пользуются следующими основными способами:

- а) прямоугольных координат (перпендикуляров) или ординат;
- б) полярных координат;
- в) угловых засечек;
- г) линейных засечек (биполярных координат).

Способ прямоугольных координат (рис. 2). При этом способе съёмки от вершины угла теодолитного хода, принимаемой за начало координат, протягивают ленту вдоль стороны хода (ось абсцисс), измеряют расстояние до основания перпендикуляра, опущенного из контурной точки (x). Затем рулеткой измеряют длину перпендикуляра от его основания до точки контура (y). Измерение абсцисс и ординат выполняют до 0,01 м. Съёмку контуров, имеющих криволинейное очертание, выполняют по характерным точкам изгиба контура. Прямые углы для построения перпендикуляров разбивают «на глаз»; в последнем случае длина перпендикуляра не должна превышать 8 м.

Способ полярных координат (рис. 3). Он состоит в том, что положение контурной точки определяют горизонтальным углом от стороны хода и измеренным расстоянием от вершины угла. Установив теодолит на точке хода, совмещают нули лимба и алидады при КЛ, а затем направляют трубу на веху, установленную в конце стороны хода, принимая это направление за начальное. Открепив зажимной винт алидады, измеряют горизонтальный угол от этого направления до контурной точки и расстояние (мерной лентой, рулеткой или нитяным дальномером).

Способ угловых засечек (рис. 4). Этот способ применяют на открытой местности, когда положение местных предметов определяют измерением горизонтальных углов теодолитом с двух опорных точек между стороной хода и контурной точкой. Углы засечек должны быть не менее 30 градусов и не более 150 градусов. Для контроля выполняют засечку с третьей опорной точки хода.

Способ линейных засечек (рис. 5). Его используют, в частности, при съемке застроенных территорий. Положение контурной точки определяют измерением до нее расстояний от двух или трех известных точек на линии теодолитного хода. Длины засечек не должны превышать 10-30 м. При любом способе съемки производится обмер по периметру рулеткой всех снимаемых зданий.

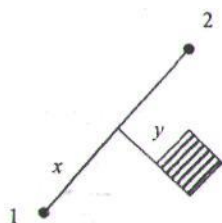


Рис. 2

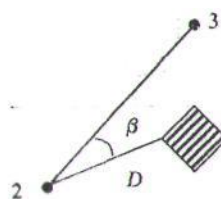


Рис. 3

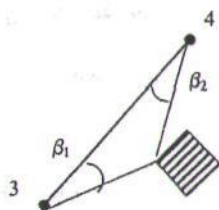


Рис. 4

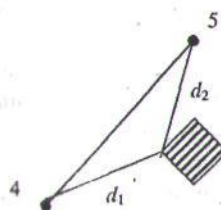
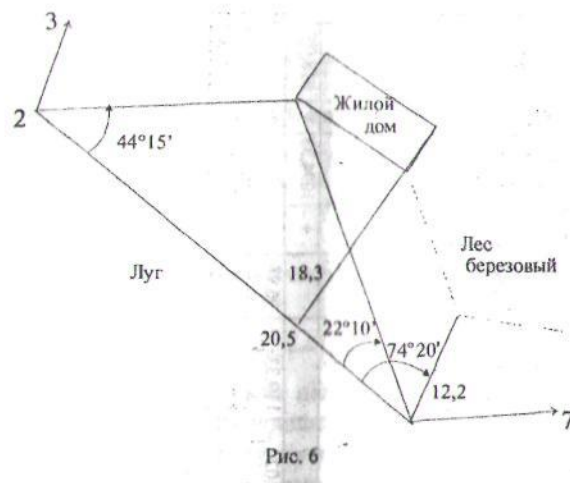


Рис. 5

В ходе съёмки ведут абрис, представляющий собой глазомерный чертеж участка местности в произвольном масштабе. В абрисе указывают вершины углов и стороны теодолитных ходов, с которых производится съёмка, а также результаты выполненных измерений с необходимой характеристикой местных предметов (характер построек, этажность зданий, тип покрытия дорог, их ширина, порода леса, средняя высота, диаметр ствола деревьев и т. п.) (рис. 6).



Абрисы ведут в специальной тетради простым карандашом, все записи и числовые данные выполняют четко и аккуратно. Абрис составляют для каждой стороны теодолитного хода с указанием местных предметов.

3.4. Камеральная обработка полевых материалов

По окончании полевых работ производят камеральную обработку полевых материалов. Для этого предварительно проверяют все записи в полевых журналах и абрисах. Одновременно вычисляют горизонтальные проложения сторон хода (при углах наклона более 2 градусов). При обнаружении ошибок в полевых материалах необходимо выполнить контрольные измерения в поле и новые результаты записать в тех же полевых документах.

Вычисление координат вершин теодолитного хода выполняют в следующем порядке:

Вычисляют угловую невязку хода f_β , и сравнивают её с допустимой $f_{\beta \text{ доп.}}$ по формулам:

а) в замкнутом ходе

$$f_\beta = \sum_{1}^n \beta - 180^\circ(n - 2),$$

где n – число углов;

в) в разомкнутом (диагональном) ходе

$$f_\beta = \sum_{1}^n \beta + (a_n - a_0) - 180^\circ \cdot n.$$

Допустимая невязка $f_{\beta \text{ доп.}} = 1' \cdot \sqrt{n}$

Если $f_\beta \leq f_{\beta_{доп}}$, поправки $\Delta\beta$ вводят в измеренные углы со знаком, обратным знаку невязки, т. е. $\Delta\beta = -\frac{f_\beta}{n}$. По исправленным углам вычисляют дирекционные углы сторон хода по формуле

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ - \beta_n$$

Контролем вычислений служит получение дирекционного угла исходной Стороны в замкнутом ходе или конечной стороны в разомкнутом ходе.

Переводят дирекционные углы в румбы. Зависимость между дирекционными углами и румбами, а также знаки приращений координат приведены в табл. 4.

Знаки приращения координат

Таблица 4

Номер четверти	Название румба	Румбы	Знаки приращения координат	
			Δx	Δy
1 (0-90°)	СВ	$r = \alpha$	+	+
2 (90°-180°)	ЮВ	$r = 180^\circ - \alpha$	-	+
3 (180°-270°)	ЮЗ	$r = \alpha - 180^\circ$	-	-
4 (270°-360°)	СЗ	$r = 360^\circ - \alpha$	+	-

По дирекционным углам и горизонтальным проложениям сторон вычисляют приращения координат Δx и Δy по формулам

$$\Delta x = d \cdot \cos r; \quad \Delta y = d \cdot \sin r.$$

Вычисление выполняют с помощью калькулятора. Определяют невязки в приращениях координат f_x и f_y :

а) для замкнутого хода

$$f_x = \sum_1^n \Delta x; \quad f_y = \sum_1^n \Delta y;$$

б) для разомкнутого хода

$$f_x = \sum_1^n \Delta x - (x_n - x_1);$$

$$f_y = \sum_1^n \Delta y - (y_n - y_1),$$

где x_1 и y_1 – координаты начальной, а x_n и y_n – конечной точек полигона.

Абсолютную величину линейной невязки хода f_p подписывают по формуле

$$f_{xi} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2};$$

в) если относительная ошибка хода $\frac{f_p}{P} \leq \frac{1}{2000}$, то производят исправление вычисленных значений приращений координат.

Поправки приращений δ_{xi} и δ_{yi} вычисляют по формулам

$$\delta_{xi} = -\frac{f_x}{P} d_i; \quad \delta_{yi} = -\frac{f_y}{P} d_i.$$

По исправленным приращениям Δx и Δy последовательно вычисляют координаты всех вершин теодолитного хода, т. е.

$$\begin{aligned} x_2 &= x_1 + x'_1; & x_3 &= x_2 + x'_2; \\ y_2 &= y_1 + y'_1; & y_3 &= y_2 + y'_2 \end{aligned}$$

и т.д.

Все записи в ведомости вычисления координат выполняют чернилами с указанием на её лицевой стороне номера и состава бригады, даты и фамилии вычислителей (первой и второй руки).

3.5. Составление плана. Отчетные документы

Составление плана начинают с разбивки прямоугольной координатной сетки на квадраты со сторонами 5 или 10 см.

Построение координатной сетки выполняют на листе плотной чертёжной бумаги. При оформлении плана небольших участков местности сетку квадратов можно разбить следующим простым способом. С угла на угол листа бумаги тонко очинённым карандашом проводят две диагонали. Из точки пересечения диагоналей откладывают циркулем-измерителем четыре равных отрезка. Соединив концы отрезков прямыми линиями, получают прямоугольник, который служит основой для последующей разбивки координатной сетки. На сторонах прямоугольника при помощи циркуля-измерителя откладывают отрезки (5 или 10 см). Соединив линиями соответствующие точки противоположных сторон прямоугольника, получают сетку квадратов. Правильность построения сетки проверяют сравнением диагоналей квадратов и длин их сторон. При построении координатной сетки на листах формата А3 используют линейку ЛБЛ. Расхождения не должны превышать $\pm 0,2$ мм. Линии координатной сетки, кратные 100м, оцифровывают в километрах и подписывают в соответствии со значениями координат вершин.

Накладка теодолитного хода производится по вычисленным значениям координат. Правильность нанесения контролируют по измеренным длинам сторон между соответствующими точками хода, которые выбирают из графы 6 ведомости.

Нанесение ситуации осуществляется по данным абриса от линии и вершин теодолитного хода в соответствии с условными знаками, принятыми

для планов масштаба 1:1000. Способы построения контуров на плане соответствуют способам съёмки в поле. Указанные в абрисе расстояния откладывают с помощью циркуля-измерителя, угольника и масштабной линейки, а горизонтальные углы - транспортиром. Составленный в карандаше план корректируется в поле и после проверки его преподавателем вычерчивается тушью: линии координатной сетки, местные предметы и зарамочное оформление - черным цветом, вода - зеленым, линии теодолитного хода - красным, толщина линий - 0,1-0,2 мм.

В результате выполненной работы бригада предъявляет к сдаче следующие отчетные документы:

- журналы измерения углов и сторон хода;
- абрисы;
- ведомость вычисления координат;
- план участка местности в масштабе 1:1000 или 1:2000.

4. Геометрическое нивелирование трассы линейного сооружения (дороги)

Предварительные занятия:

- Поверки и исправления нивелира;
- Поверки реек;
- Упражнения по нивелированию и разбивке пикетажа.

Полевые работы при нивелированию трассы:

- Рекогносцировка трассы;
- Разбивка пикетов через 100 м., считая по горизонтальному расстоянию. Одновременно с этим намечаются плюсовые точки;
- Измерение углов поворота трассы теодолитом. Принять не менее двух поворотов;
- Нивелирование пикетов и плюсовых точек способом из середины, используя двусторонние рейки. Отсчеты на пикеты берутся по черной и красной стороне реек, а на плюсовые точки только по черной стороне;
- Результаты нивелирования заносятся в журнал геометрического нивелирования.
- Камеральные работы.
- Вычисление превышений между пикетами;
- Вычисление средних превышений;
- При вычислении превышений в конце каждой страницы журнала производится контрольные вычисления с целью выявления возможных ошибок. Подсчитываются суммы отсчетов, сделанных по задней и

передней рейкам. Разность этих сумм вычисленных превышений, а сумма средних превышений – половине суммы вычисленных превышений;

- Определяется невязка в нивелирном ходе, которая должна быть меньше допустимой невязки;
- Производится увязка нивелирного хода, введением в средние превышения поправок с обратным знаком невязки. Вычисляются исправленные превышения;
- По отметке исходной точки (репера) и исправленным превышениям вычисляются отметки пикетов (связующих точек). Отметки плюсовых точек вычисляются через горизонт инструмента;
- Все вычисления заносятся в журнал геометрического нивелирования трассы;
- На миллиметровой бумаге по отметкам пикетов, плюсовых точек и пикетажной книжке строится продольный и поперечный профили.

На продольный профиль по частям наносится проектная линия, представляющая профиль проектируемого сооружения. Проектная линия наносится на профиль по отметкам начала и конца ее. Для определения проектной отметки в конце линии необходимо знать уклон и проектную отметку в начале ее. При нанесении проектной линии необходимо выполнить следующие действия:

- Объем земляных работ должен быть минимальным, а объем выемок и насыпей примерно равными;
- Уклон линии должен соответствовать техническому заданию.
- Вычисление рабочих отметок;
- Определение положения точек нулевых работ и их отметок;
- Вычисление главных элементов кривой в местах изменения направления оси сооружения (дороги) и расчет пикетажа в начале и конце кривой.

5. Нивелирование поверхности и составление картограммы земляных масс

5.1. Содержание работы. Инструменты

Для определения объемов земляных работ применяют геометрическое нивелирование поверхности по квадратам.

Для выполнения задания требуются следующие инструменты:

- теодолит;
- нивелир;
- нивелирные рейки (2 шт.);

- мерная лента или рулетка;
- кольшки.

5.2. Полевые работы

При рекогносцировке участка местности оценивается возможность без помех разбить сетку квадратов и произвести геометрическое нивелирование. При этом выбирают начальное направление одной из сторон сетки квадратов, а также места установки приборов.

На местности строят сетку квадратов с длиной стороны 10 м. Площадь разбивки указывает руководитель практики. Прямолинейность сторон и перпендикулярность вершин обеспечивают с помощью теодолита. Вычерчивают абрис и присваивают вершинам квадратов номера.

Нивелирование начинают с точки, которую принимают за условный репер с отметкой, указанной руководителем практики. Наблюдения производят нивелиром способом из середины по возможности с одной станции. Отсчёты по рейкам снимают только по черной стороне. Результаты измерений заносят в журнал технического нивелирования (см. табл. 7). Если нивелирование участка выполняется с нескольких станций, то прокладывают замкнутый ход с отсчитыванием по двум сторонам река.

5.3. Камеральные работы

Обрабатывают результаты наблюдений, для чего рассчитывают высотные отметки вершин квадратов H_i , через три юнг прибора по зависимости

$$H_i = H_{ГП} - b,$$

где $H_{ГП} = H_{Rp} + a$ - горизонт прибора, H_{Rp} - отметка условного репера и a - отсчёт по рейке, установленной на репере; b_i - отсчёты по рейкам на вершинах квадратов.

Если проложен нивелирный ход, то вычисляют $f_{h\partial on} = 10\sqrt{n}$ (мм). Вычерчивают топографический план в виде сетки квадратов в масштабе 1:2000, где надписывают отметки вершин. По имеющимся данным вычерчивают рельеф горизонталями с высотой сечения 0,2 м по известной методике.

Далее приступают к расчётам объема земляных работ. Вначале рассчитывают отметку линии нулевых работ H_0 по зависимости

$$H_0 = \frac{\sum H_1 + 2 \sum H_2 + 3 \sum H_3 + 4 \sum H_4}{4n}$$

где H_1, H_2, H_3 и H_4 - отметки вершин, принадлежащих одному, двум, трем и четырем квадратам соответственно.

Составляют картограмму земляных работ, для чего вычерчивают новую сетку квадратов, на которой надписывают рабочие отметки (высоту насыпи или глубину выемки) каждой вершины, рассчитанные по зависимости $h = H_i - H_0$. На рисунке проводят линию нулевых работ, положение которой определяют по известной методике.

Рассчитывают объемы насыпей и выемок для каждого квадрата и их частей в отдельности по зависимости

$$V = S \cdot H_{cp},$$

где S - площадь фигуры (квадрата или его части); H_{cp} - средняя рабочая отметка для фигуры.

Расчёты проверяют суммированием, при этом суммарные объём насыпей и объём выемок не должны отличаться более чем на 5 %.

В качестве отчетных документов представляют:

- журнал технического нивелирования и абрис разбивки квадратов;
- топографический план участка местности;
- картограмму земляных работ;
- расчёт объемов земляных работ.

6. Геодезические работы в строительстве

6.1. Вынос точек в натуру

Вынос точек в натуру производится на основе существующих на местности осей сооружения. В качестве осей здания студенты принимают сетку квадратов, разбитую на местности для нивелирования поверхности. Положение точек в строительных осях задается руководителем практики.

Вынос в натуру осуществляется способом полярных координат. Для этого необходимо рассчитать угол и расстояние на точку с места установки прибора. Теодолит устанавливают на пересечении осей и ориентируют нулевой отсчёт лимба вдоль любой оси сооружения. Это пересечение осей принимают за начало отсчёта координат и положение точки определяют прямоугольными координатами (x, y) , принимая за направление оси x линию ориентирования прибора. Рассчитывают направление на точку a и расстояние до точки d по зависимостям

$$a = \arctg y/x; \quad d = \frac{x}{\cos a} = \frac{y}{\sin a}.$$

Направляют прибор в рассчитанном направлении и откладывают в створе линии визирования рассчитанное расстояние.

Положение точки контролируют измерением расстояния от провешенной ближайшей оси, при этом ось провешивают теодолитом установкой на шкале прибора отсчёта, кратного 90° .

6.2. Определение расстояния до недоступной точки

Определение длин линий, недоступных для измерения мерными приборами, осуществляется прямой засечкой. На удобном участке строят два базиса b_1 и b_2 . (рис. 12), теодолитом измеряют внутренние углы образовавшихся треугольников α и β . Рассчитывают углы γ .

По теореме синусов дважды находят длину недоступного участка:

$$d_{2-A} = \frac{d_1 \sin \alpha_1}{\sin \gamma_1}; \quad d'_{2-A} = \frac{d_2 \sin \alpha_2}{\sin \gamma_2}$$

Если относительная погрешность допустима $\frac{d-d'}{d} \leq \frac{1}{2000}$, то за длину линии принимают среднее значение $d = \frac{d+d'}{2}$. Для определения высоты точки A измеряют вертикальный угол на точке 2 при КЛ и КП.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

1. Для предотвращения несчастных случаев и травматизма на практике следует строго соблюдать трудовую дисциплину и правила техники безопасности:

- тщательно проверять крепление ручек и ремней на футлярах инструментов при их переноске;
- складные и раздвижные рейки должны быть прочно закреплены в местах соединения;
- осторожно обращаться с треногами и вехами, имеющими металлические наконечники;
- проявлять осторожность при сматывании и разматывании мерной ленты;
- по возможности сводить к минимуму работу на проезжей части улиц и дорог.

2. Соблюдение требований санитарии и личной гигиены:

- на ногах иметь легкую, прочную обувь, а в дождливую погоду - резиновую обувь;
- в солнечную погоду работать с покрытой головой;
- не садиться на ящики и футляры от приборов;
- при несчастных случаях пострадавшему необходимо оказать первую помощь и сообщить руководителю практики.

ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы

1. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учебное пособие/. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 104 с. — 978-5-9585-0687-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62898.html>
2. Кузнецов, О.Ф. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Ф. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2017. — 266 с. — 978-5-9729-0174-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68989.html>
3. Михайлов, А.Ю. Инженерная геодезия. Тесты и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Ю. Михайлов. — Электрон. Текстовые данные. — М.: Инфра-Инженерия, 2018. — 188 с. — 978-5-9729-0241-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78257.html>

Список дополнительной литературы

4. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: курс лекций/ М.М. Орехов [и др.]. — Электрон. Текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — 978-5-9227-0664-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74329.html>
5. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: курс лекций/. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 140 с. — 978-5-9585-0579-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29785.html>
6. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учебник/ М.Г. Мустафин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2016. — 337 с. — 978-5-94211-762-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71694.html>
7. Кочетова, Э.Ф. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ/ Э.Ф. Кочетова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 54 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15994.html>
8. Куштин, И.Ф. Инженерная геодезия [Текст]: учебное пособие/ И.Ф. Куштин.- Ростов-на Дону: Феникс, 2002.- 416 с.
9. Маринин, Е.И. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: курс лекций/ Е.И. Маринин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 80 с. — 978-5-9585-0575-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29786.html>
10. Маслов, А.В. Геодезия [Текст]: учебник/ А.В. Маслов.- М.: Колос, 2007.- 598 с.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

САРИЕВА Зульфира Хасанбиевна,

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ
ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Учебно-методическое пособие к выполнению
выпускной квалификационной работы
по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.
Направленность (Профиль) «Промышленное и гражданское строительство»

Редактор:
Компьютерная верстка: З. Х. Сариева

Сдано в набор
Подписано к печати
Бумага офсетная
Формат 60х84 1/16
Печ. л. 2,61 Заказ
Тираж 100

БИЦ СевКавГГТА.
369000. КЧР, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36