

М.А. Тохаева

**ПМ 03. КАРТОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ
СОПРОВОЖДЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ
ОТНОШЕНИЙ**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Методические указания по организации учебной практики в
процессе изучения, для обучающихся специальности 21.02.05
Земельно-имущественные отношения

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

М.А. Тохаева

**ПМ 03. КАРТОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ
СОПРОВОЖДЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ
ОТНОШЕНИЙ**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Методические указания по организации учебной практики в
процессе изучения, для обучающихся специальности 21.02.05
Земельно-имущественные отношения

Черкесск
2018

УДК 28
ББК 26.1
Т 63

Рассмотрено на заседании ЦК «Экономические дисциплины»
Протокол № 3 от «10» 10. 2018 г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
СевКавГГТА

Протокол № 4 от «9» ноября 2018 г.

Рецензенты: Чернышова И.О. – зав техническим отделением СПК
СевКавГГТА

Т63 Тохаева, М.А. ПМ. 03. Картографо-геодезическое сопровождение земельно-имущественных отношений: учебная практика профессионального модуля, методические указания по организации учебной практики в процессе изучения для обучающихся специальности 21.02.05 Земельно-имущественные отношения /М.А. Тохаева. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2018. – 36с.

Учебная практика по ПМ. 03. Картографо-геодезическое сопровождение земельно-имущественных отношений устанавливает связь пройденной теории с практикой. Во время учебной практики студенты производят различные измерения на местности, по результатам которых получают планы, профили местности; выполняют работы, связанные с геодезическими расчетами; выполняют инженерно – геодезические разбивочные работы и измерения по обслуживанию и контролю строительных работ.

**УДК 28
ББК 26.1**

© Тохаева М.А., 2018
© ФГБОУ ВО СевКавГГТА, 2018

Содержание

1	Введение.....	6
2	Тематический план проведения учебной практики.....	7
3	Подготовка и организация работ.....	8
4	Работа 1. Построение на местности заданного угла и линии проектной длины.....	14
5	Работа 2. Измерение неприступного расстояния.....	17
6	Работа 3. Вынос на местность точки с заданной проектной отметкой.....	20
7	Работа 4. Разбивка на местности проектной горизонтальной площадки.....	22
8	Работа 5. Детальная разбивка круговой кривой.....	27
9	Работа 6. Перенесение с проекта в натуру осей здания.....	32
10	Оформление отчета по практике.....	34
11	Список использованных источников и литературы.....	36

Введение

Методические указания предназначены для самостоятельной работы студентов СПК СевКавГГТА при прохождении учебной геодезической практики.

Они составлены в соответствии с утвержденной программой и учетом времени, предусмотренного учебным планом для специальности. 21.02.05 Земельно-имущественные отношения.

В методических указаниях даются рекомендации по работе с геодезическими инструментами, правилам ухода за ними, выполнению полевых поверок и юстировок, подготовке приборов к полевым измерениям.

При описании отдельных видов геодезических измерений и съемок, предусмотренных программой практики, для студентов 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 результате прохождения практики студенты должны: **иметь практический опыт:**

- выполнения картографо-геодезических работ;
- уметь:**
- читать топографические и тематические карты и планы в соответствии с условными знаками и условными обозначениями;
 - производить линейные и угловые измерения, а также измерения превышения местности;
 - изображать ситуацию и рельеф местности на топографических и тематических картах и планах;
 - использовать государственные геодезические сети, сети сгущения, съемочные сети, а также сети специального назначения для производства картографо-геодезических работ;
 - составлять картографические материалы (топографические и тематические карты и планы);
 - производить переход от государственных геодезических сетей к местным и наоборот;
- знать:**
- принципы построения геодезических сетей;
 - основные понятия об ориентировании направлений;
 - разграфку и номенклатуру топографических карт и планов;
 - условные знаки, принятые для данного масштаба топографических (тематических) карт и планов;
 - принципы устройства современных геодезических приборов;
 - основные понятия о системах координат и высот;
 - основные способы выноса проекта в натуру.

Тематический план проведения учебной практики

№ пп	Наименование работ	К-во рабочих дней
1.	Подготовка и организация работ. Получение и поверки приборов. Инструктаж по охране труда и технике безопасности.	0,5
2.	Работа 1. Построение на местности заданного угла и линии проектной длины.	0,5
3.	Камеральные работы. Оформление работы	0,5
6	Работа 2. Измерение неприступного расстояния.	1,0
7	Камеральные работы. Оформление работы	0,5
8.	Работа 3. Вынос на местности точки с заданной проектной отметкой.	0,5
9.	Камеральные работы. Оформление работы	0,5
13.	Работа 4. Разбивка на местности проектной горизонтальной площадки.	1,0
14.	Камеральные работы. Обработка журнала нивелирования.	1,0
15.	Составление топографического плана местности и картограммы земляных работ	1,0
16.	Работа 5. Детальная разбивка круговой кривой	1,0
17.	Камеральные работы. Оформление работы	1,0
18.	Работа 6. Перенесение с проекта в натуру осей здания	1,0
19.	Камеральные работы. Оформление работы	1,0
20.	Оформление отчетов по геодезической практике. Зачет по практике.	1,0
	Итого	12 дней

Подготовка и организация работ

Успешная подготовка студентов требует правильной постановки всех видов занятий.

Изучение геодезии начинается с изучения теории предмета: знакомство с геодезическими инструментами, приборами, порядок выполнения поверок и юстировок теодолита и нивелира, измерения, производят вычислительные работы по заранее выполненным на местности измерениям.

Завершающий этап изучения геодезии - полевая учебная практика на учебном полигоне. Значение учебной практики для студентов огромно: она расширяет, углубляет и закрепляет теоретические знания, учит самостоятельности при выполнении топографических и геодезических работ, дополняет знания по кругу вопросов, которые трудно изучить в стенах колледжа.

Задача практики - научить самостоятельно и правильно выполнять топографо - геодезические работы. Это не только приобретение навыков при работе с геодезическими инструментами. Необходимо, чтобы студенты представляли себе процесс данной работы, поняли важность соблюдения определённой последовательности при выполнении каждого процесса работы, знали, какими методами достигается определённая точность и выполняется требуемый контроль. За время практики студенты должны научиться обращаться с инструментами: носить, устанавливать инструмент, правильно ставить и держать их, правильно вести записи в журналах и быстро производить в них необходимые вычисления, правильно распределять работу по времени и обязанности между членами бригады. Недопустимо, например, вести записи или производить полевые вычисления на бумажках, черновиках. Записи в полевых журналах, материалы проверок, вычислений, должны быть подлинными. Записей на бумажках, черновиках с последующей перепиской набело не должно быть. Студенты должны приучаться к аккуратности и хорошей графике и усвоить раз и навсегда, что переписанный журнал - брак, переписанные материалы ценности не имеют. На производстве ничего не переписывают, резинку - ластик для стирания не применяют. Записи в полевых журналах ведут только карандашом.

Порядок прохождения практики

Геодезическая практика проводится в течении 12 рабочих дней на территории учебного полигона. Продолжительность рабочего дня должна составлять 6 академических часов. Начало рабочего дня устанавливается в зависимости от местных условий.

Во время практики необходимо обратить внимание на точность геодезических работ, как фактор повышения качества строительно - монтажных работ. Перед проведением практики учебная группа делится на две подгруппы, которые руководители подгрупп разбивают на бригады по

4-6 человек и назначают бригадиров. При пропусках или опозданиях студенты лишаются права прохождения практики в данном потоке. В этих

случаях по разрешению директора практику можно пройти с другим потоком или перенести на следующий год.

Каждое новое задание выдаётся бригаде лишь при точном выполнении всех предыдущих заданий и удовлетворительном оформлении соответствующих документов. В первый день практики студенты должны быть ознакомлены с правилами техники безопасности на геодезических работах (без изучения правил техники безопасности и проверки знаний студентов к практике не допускаются).

Обязанности бригадиров и членов бригады

Бригадир обязан:

1. Своевременно получать и сдавать необходимые инструменты и оборудования, а также организовать их сохранность.
2. Обеспечить участие каждого члена бригады во всех видах и стадиях работы.
3. Добиться высококачественного выполнения заданий в сроки, установленные календарным графиком.
4. Вести краткий дневник, отмечая в нём ход выполненных заданий и распределений обязанностей в бригаде.
5. Подготовить совместно с бригадой документацию (журналы, профили, эскизы и др.) к сдаче, подбирая её в технологической последовательности.
6. Поддерживать в бригаде трудовую дисциплину.
7. После окончания практики осмотреть инструменты, приборы, пособия и подготовить их к сдаче, обеспечив чистоту инструментов, комплектность и надёжную упаковку.

Каждый член бригады обязан:

1. Строго соблюдать распорядок дня, принимать активное участие во всех их видах и стадиях.
2. Строго соблюдать правила техники безопасности.
3. Бережно обращаться с геодезическими инструментами, соблюдать требования по охране природы.
4. Соблюдать технологическую последовательность выполнения всех видов работ, предусмотренных заданием.
5. Оформлять результаты разбивочных работ в виде эскизов и схем.
6. Нести материальную ответственность за потерю или поломку инструмента, приборов и учебных пособий.

Перечень геодезических инструментов и подсобного материала для одной бригады

№№ п/п	Наименование инструментов и материалов	Единица измерения	Кол-во
1	Теодолит со штативом	шт	1
2	Нивелир со штативом	шт	1
3	Рейки нивелирные	шт	2
4	Лента мерная стальная 20-метровая	шт	1
5	Шпилька к мерной ленте	шт	6
6	Рулетка металлическая 10-20 метровая	шт	1
7	Вешки деревянные	шт	2
8	Кольшки деревянные для закрепления точек	шт	20
9	Калькулятор	шт	1
10	Угломерный журнал	шт	1
11	Нивелирный журнал	шт	1
12	Бумага чертёжная	лист	1
13	Бумага писчая А-4	лист	40
14	Методическая разработка по практике	шт	1

Основные требования техники безопасности, санитарии и гигиены в условиях учебной геодезической практики

1. В солнечные дни обязательно работать с покрытой головой. При работе в поле на солнце без головного убора воздействие инфракрасных солнечных лучей может вызвать солнечный или тепловой удар.

2. Не разрешается ложиться или садиться на сырую землю и траву – это может вызвать сильную простуду и тяжелые заболевания.

3. Запрещается работать без обуви.

4. В сухое время года использовать легкую обувь, полуботинки, тапочки.

5. При работе вдоль дороги запрещается размещать инструменты и работающих на проезжей части.

6. Запрещается топтать и портить посевы, зеленые насаждения, ходить по газонам, портить заборы и т.п., оставлять забитые кольшки.

7. Основное время рабочего дня геодезист находится на ногах, поэтому обувь необходимо подбирать по ноге, соблюдать гигиену.

8. Запрещается пить сырую воду.

9. Запрещается в целях противопожарной безопасности разводить костер.

10. Необходимо выполнять установленный распорядок. В часы прохождения практики не разрешается самовольно отлучаться из бригады, не поставив в известность руководителя практики или бригаадера.

11. При интенсивном движении городского транспорта расстояние следует определять аналитически с расположением базиса на тротуаре или в другом безопасном месте.

12. На действующей автомобильной дороге промер линий следует вести по бровке.

13. Запрещается оставлять без надзора геодезические инструменты и оборудования.

14. При работе на городских улицах запрещается носить рейки, вешки на плечах.

15. Необходимо осторожно обращаться со стальной мерной лентой при разматывании ее.

16. Студенты, проходящие практику, должны быть обучены приемам оказания первой медицинской помощи.

17. В случае укуса змеи или ядовитых насекомых нужно немедленно и крепко перевязать пораженную часть тела выше укуса на 10-15 см, сообщить руководителю и немедленно обратиться к врачу.

18. О каждом несчастном случае, в результате которого пострадавший оставляет место работы, руководитель практики немедленно должен быть уведомлен.

Правила обращения и ухода за геодезическими инструментами и приборами

1. Полученные инструменты и приборы должны быть осмотрены для установления наличия упоминающихся в описи к ним принадлежностей; проверена исправность наводящих, подъемных, станového и закрепительных винтов, головки и ножек штатива, а также плавности вращения всех подвижных частей геодезического инструмента.

2. Мерная лента и рулетка должны быть осмотрены по всей длине.

3. Не разрешается брать геодезические инструменты на работу без ящиков (футляров) и использовать последние для других целей, кроме их прямого назначения.

4. Не разрешается производить разборку инструментов и их исправления, кроме юстировок; при этом необходимо весьма осторожное обращение с исправительными винтами.

5. Не разрешается оставлять геодезические инструменты и приборы без присмотра или не закрепленными на головке штатива станovým винтом. Ножки штатива должны быть всегда прочно вдавлены в землю.

6. При проверке инструментов в помещениях или на площадках с деревянным, бетонным или асфальтированным покрытием ножки штатива должны упираться в вершины подкладываемых под них деревянных или металлических треугольников.

7. Геодезические инструменты (кроме имеющих компенсаторы) можно переносить на короткие расстояния (например при работе) прочно укрепленными на головках штативов с условием, чтобы ножки штативов были только в вертикальном положении, сдвинутыми вместе и

закрепленными. У теодолитов трубу можно опустить вниз.

8. При укладке инструментов в ящик следует все зажимные винты ослабить. Укладку и извлечение инструментов из ящиков выполнять без особых усилий.

9. Во время работы не следует очень сильно затягивать закрепленный и становой винты инструментов и винты ножек штативов. Подъемные винты должны свободно вращаться. Перед вращением какой-либо части инструмента необходимо предварительно ослабить соответствующий закрепительный винт, наводящими винтами следует пользоваться только при затянутых закрепленных винтах. Не следует применять больших усилий для вращения какой-либо части инструмента.

10. При работе геодезические инструменты и приборы следует предохранять от пыли, влаги и солнечных лучей.

11. Во избежание порчи оптической системы инструмента не следует работать во время дождя. Следует протирать инструмент чистой тряпкой и упаковывать в совершенно сухом состоянии. Запрещается хранение геодезических инструментов в сыром помещении.

12. При установке штативов необходимо предварительно ослабить винты и только после этого раздвигать ножки.

13. Геодезические инструменты следует предохранять от толчков, тряски (при транспортировке).

Критерии оценок

После завершения геодезической практики каждая бригада студентов составляет геодезический отчет по всем видам работ. Отчет включает все материалы как полевых, так и камеральных работ и оформляется на листах писчей бумаги формата А4 и листах чертежной бумаги соответствующего формата.

Все материалы измерений и расчетов в строго технологической последовательности сшиваются в папку. На титульном листе папки отчета выполняют надпись по образцу. Составляется описание материалов по практике.

Отчет принимается руководителем практики в присутствии всех членов бригады с опросом каждого студента. Оценки за прохождение практики выставляются каждому студенту в отдельности.

Оценка за учебную практику выводится как средняя из оценок, полученных за полевые работы, обработку и оформление полевых материалов, ответы при защите отчета по практике и своевременности выполнения всех заданий.

Оценка заносится в классный журнал и в зачетную книжку студента.

РАБОТА №1.

Построение на местности заданного угла и линии проектной длины

Учебная цель: научить студентов производить построение на местности заданного угла и линии проектной длины.

Инструменты и приспособления: теодолиты, мерные ленты, колышки.

В результате студент должен:

- **знать:** назначение, порядок и содержание полевых и камеральных работ по построению на местности заданного угла;

- **уметь:** выполнять комплекс геодезических работ при построении на местности заданного угла и линии проектной длины.

Задание на работу

1. Построить на местности заданный угол.
2. Построить на местности линию проектной длины.

В результате выполненных работ оформляются:

1. Схемы построения на местности заданного угла и линии проектной длины.

Пояснения к работе

Построение горизонтального угла проектной величины

Проектные углы откладывают от направлений исходных сторон, закрепленных пунктами разбивочной сети, или от уже разбитых осей сооружений.

При построении угла с точностью прибора в вершине угла O устанавливают теодолит (рис. 1), наводят зрительную трубу на визирную марку, расположенную над точкой (пунктом) A , и снимают отсчет N_A по горизонтальному кругу, затем вычисляют отсчет N_B , соответствующий проектному углу β :

$$N_B = N_A \pm \beta,$$

где N_B – отсчет, соответствующий проектному углу;

N_A – отсчет над точкой A ;

β – проектный угол.

(знак минуса в формуле соответствует отложению угла против часовой стрелки). Далее, разворачивают зрительную трубу до вычисленного отсчета N_B , и на требуемом расстоянии в створе визирной оси фиксируют на местности точку B' . Чтобы исключить влияние приборных погрешностей (коллимационной, неравенства подставок трубы и др.), угол откладывают

второй раз, при другом положении вертикального круга, и отмечают точку B'' . Делением отрезка $B'B''$ пополам находят точку B и закрепляют ее. Направление OB составляет с исходным направлением OA проектный угол β в пределах точности теодолита.

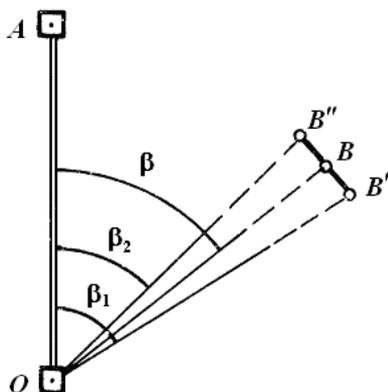


Рисунок 1 -
Построение угла с
точностью прибора

Построение линий заданной длины

Построение линий заданной длины сводится обычно к построению и закреплению на местности наклонного расстояния s , соответствующего проектному горизонтальному расстоянию d . Процесс построения состоит из нескольких операций: приближенного отложения длины линии, измерения точного значения отложенной длины, сравнения ее с проектным значением и смещения конечной точки в проектное положение.

Приближенное значение длины линии s откладывают мерной лентой или рулеткой, конец линии фиксируют (точка B' на рис. 2).

Точное значение отложенной длины измеряют в зависимости от точностных требований мерной рулеткой, проволоками, параллактическим способом, оптическим дальномером или светодальномером.

Горизонтальное проложение d получают по измеренному наклонному расстоянию s и углу наклона ν или превышению h :

$$d = s \cos \nu \quad \text{или} \quad d = s - h^2/2s,$$

где d – горизонтальное проложение;

s – измеренное наклонное расстояние;

ν – угол наклона;

h – превышение.

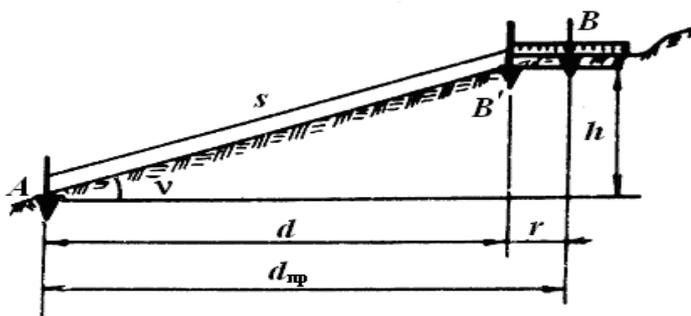


Рисунок 2 - Схема построения длины линии

При измерении длины наклонной линии рулеткой учитывают поправки за компарирование и температуру окружающей среды.

Полученное значение горизонтального проложения d сравнивают с проектной величиной d_{np} и на величину их разности

$$r = d_{np} - d,$$

где r – разность горизонтального проложения и проектной величины;

d_{np} – проектная величина проложения;

d - горизонтальное проложение.

смещают точку B' с помощью линейки в проектное положение B .

РАБОТА №2

Измерение неприступного расстояния

Учебная цель: научить студентов производить измерение неприступного расстояния.

Инструменты и приспособления: теодолиты, рейки, мерные ленты, колышки, угломерные журналы.

В результате студент должен:

- **знать:** назначение, порядок и содержание полевых и камеральных работ по измерению неприступного расстояния;

- **уметь:** выполнять комплекс геодезических работ при измерении неприступного расстояния.

Задание на работу

1. Измерить горизонтальные углы.
2. Определить неприступное расстояние по формулам.

В результате выполненных работ оформляются:

1. Схема определения неприступного расстояния.

Пояснения к работе

Такая задача возникает при определении расстояния между точками A и B местности, разделенными преградой (река, овраг и др.) Для определения горизонтального проложения $AB = d$ через водную или иную преграду, когда в распоряжении имеется только теодолит и лента, поступают следующим образом:

$$\begin{aligned}
\beta_1 &= 65^\circ 52' 15'' \\
\beta_2 &= 96^\circ 23' 30'' \\
\beta_3 &= 180^\circ - \beta_1 - \beta_2 = 17^\circ 44' 15'' \\
\beta_4 &= 125^\circ 45' 30'' \\
\beta_5 &= 41^\circ 29' \\
\beta_6 &= 180^\circ - \beta_4 - \beta_5 = 12^\circ 45' 30'' \\
d &= 20 \times \frac{\sin \beta_1}{\sin \beta_3} = 59.91 \\
d &= 20 \times \frac{\sin \beta_5}{\sin \beta_6} = 59.93
\end{aligned}$$

РАБОТА №3.

Вынесение на местность точки с заданной отметкой

Учебная цель: научить студентов производить вынос на местность точки с заданной проектной отметкой.

Инструменты и приспособления: нивелиры, нивелирные рейки, мерные ленты, колышки, журналы нивелирования.

В результате студент должен:

- **знать:** назначение, порядок и содержание полевых и камеральных работ по выносу на местность точки с заданной проектной отметкой.

- **уметь:** выполнять комплекс геодезических работ при выносе на местность точки с заданной проектной отметкой.

Задание на работу

1. Вынести на местность точку с заданной проектной отметкой.

В результате выполненных работ оформляются:

1. Схему выноса на местность точки с заданной проектной отметкой.

Пояснения к работе

Задача выполняется следующим образом:

Устанавливают нивелир примерно посередине между репером с отметкой H_{RP} и выносимой точкой (рис. 5). По рейке, установленной на репере, берут отсчет a .

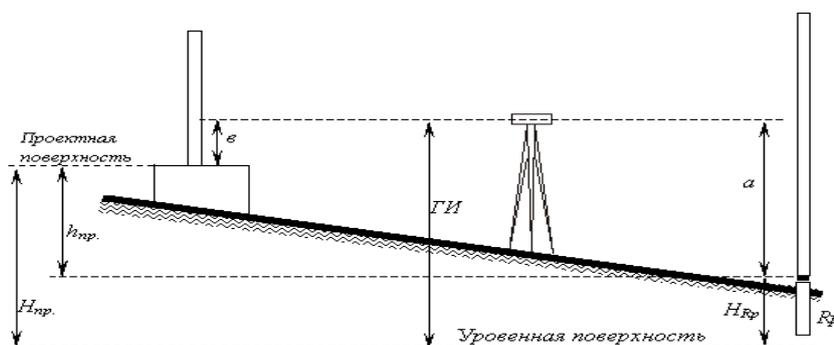


Рисунок 5 - Схема нивелирования

Вычисляют отметку горизонта инструмента:

$$ГИ = Н_{RP} + a,$$

где ГИ – отметка горизонта инструмента;

$Н_{RP}$ – отметка репера;

a – отсчет по рейке на репере.

Вычисляют отсчет v , который должен быть на рейке, установленной в точке с проектной отметкой $Н_{пр.}$.

$$v = ГИ - Н_{пр.},$$

где v – отсчет по рейке в точке с проектной отметкой;

ГИ – отметка горизонта инструмента;

$Н_{пр.}$ – проектная отметка.

В искомой точке ставят колышек выше проектной отметки и забивают его до тех пор, пока отсчет по рейке не будет равен вычисленному по формуле.

Для контроля измеряют превышение между забитым колышком и репером по черной и красной стороне рейки.

РАБОТА №4.

Разбивка на местности проектной горизонтальной площадки

Учебная цель: научить студентов выполнять поверки и юстировки нивелиров, измерять превышения нивелиром, производству работ по нивелированию поверхности строительной площадки по квадратам.

Инструменты и приспособления: теодолит, штатив, отвес, нивелиры, ленты мерные, рейки нивелирные, колышки, бланки полевых журналов.

В результате студент должен

знать: правила установки нивелира в рабочее положение, порядок работы на станции нивелирования, методику нивелирования поверхности по квадратам и методы вычисления объемов земляных работ;

уметь: выполнять измерение превышений, полевые работы по площадному нивелированию, выполнять вычисления и составлять план площадки в горизонталях.

Задание на работу

1. Разбить площадку размером 60 x 40 м на квадраты 20 x 20 м, вершины квадратов закрепить колышками.
2. Произвести нивелирование площадки с одной или двух станций.
3. Выполнить высотную привязку одной из точек площадки к временному реперу.
4. Составить проект вертикальной планировки.

По результатам выполненных работ оформляются

1. Журнал нивелирования
2. Проект вертикальной планировки

Пояснения к работе

Основой для производства нивелирования является сеть квадратов, разбиваемая на местности. Сторона квадрата может быть 10, 20, 40 и более метров. Разбивку сети квадратов выполняют при помощи теодолита и мерной ленты. Вершины квадратов закрепляются колышками.

При нивелировании поверхности обычно используется метод геометрического нивелирования. В зависимости от рельефа и площади участка нивелирование производится с одной или нескольких станций. Отсчеты, снятые по рейке (в мм), записывают у соответствующих вершин квадратов. Все записи заносят в журнал нивелирования. Он представляет собой план сетки квадратов, где указаны местоположения станций нивелирования и даются отсчеты по рейкам, установленным в соответствующую вершину квадрата.

Обработка результатов измерений

Обработка результатов измерений заключается в вычислении отметок вершин квадратов H_i . Отметка вершин квадратов вычисляются методом горизонта инструмента. Сначала вычисляют горизонт инструмента - высоту или отметку визирного луча нивелира H_T по формуле:

$$H_T = H_{a1} + C_a ,$$

где H_{a1} - известная отметка вершины;
 C_{a1} - отсчет по рейке, установленной в точке.

Отметки остальных точек вычисляют по формуле:

$$H_i = H_T - C_i ,$$

где H_i - отметка i -той вершины квадрата;
 C_i - отсчеты по рейке, установленной в соответствующих точках, переведенные из мм в м.

Вычисления отметок ведут с точностью до 0.001 м.

Составление топографического плана

Топографический план строится на листе формата А4. Составление топографического плана начинают с построения сетки квадратов со стороной 20 м в масштабе 1: 500 . Около каждой вершины квадратов выписывают отметку, округленную до сотых долей метра.

Следующим этапом работы является проведение горизонталей - линий равной высоты. Высота сечения рельефа (разность отметок соседних горизонталей) равна 0.5 м.

Положение горизонталей на плане определяют методом графического интерполирования, суть которого состоит в следующем. На листе прозрачной бумаги проводят на равных расстояниях друг от друга параллельные линии через 5 или 10 мм. Эти линии подписывают отметками, кратными высоте сечения рельефа, от самой малой отметки до самой большой. При интерполировании находят точки пересечения сторон, а в отдельных случаях и диагоналей, квадратов с горизонталями.

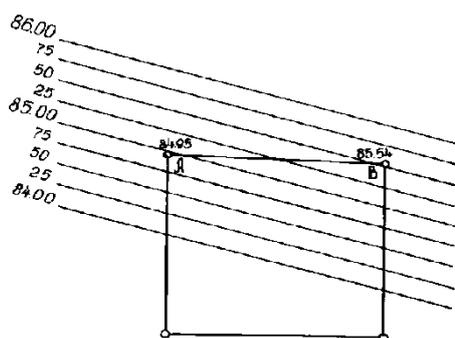


Рисунок 6 - Интерполирование с помощью палетки

Интерполирование выполняется по всем сторонам всех квадратов, через которые проходят искомые горизонтали. Надписи делаются карандашом. Точки с одинаковыми отметками соединяют плавными линиями, получая, таким образом, горизонтали.

Далее план вычерчивается тушью. Сеть квадратов с отметками вершин, а также контуры местности изображаются черным цветом. Горизонтали вычерчивают коричневым цветом. При этом толщина горизонталей, кратных одному метру, равна 0.3 мм, остальных-0.1мм. Утолщенные горизонтали подписывают в разрыве их отметками так, чтобы верх цифр был направлен в сторону повышения рельефа.

Проектирование вертикальной планировки

Задачей вертикальной планировки является преобразование существующей топографической поверхности для нужд строительства и благоустройства гражданских и промышленных сооружений.

Проектирование вертикальной планировки связано с расчетами, а перенесение ее на местность с производством земляных работ, созданием насыпей и выемок.

Проектирование горизонтальной площадки с соблюдением нулевого баланса земляных работ

Решение задачи начинают с определения проектной отметки горизонтальной площадки с учетом минимума и баланса земляных работ по формуле:

$$H_0 = \frac{\sum N_1 + 2\sum N_2 + 3\sum N_3 + 4\sum N_4}{4 \cdot n},$$

где $\sum N_1$ - сумма отметок вершин, принадлежащих только одному квадрату;

$\sum N_2$ - сумма отметок вершин, общих для двух смежных квадратов;

$\sum N_3$ - сумма отметок вершин, принадлежащих трем смежным квадратам;

$\sum N_4$ - сумма отметок вершин, общих для четырех смежных квадратов;

n - число квадратов.

Высота насыпи или глубина выемки в каждой точке проекта характеризуется величиной рабочей отметки $h_{\text{раб.}}$.

Рабочие отметки вычисляют по формуле:

$$h_{\text{раб.}} = H_0 - N_i,$$

где N_i - фактическая отметка точки проекта;

H_0 - проектная отметка.

Значения рабочих отметок записывают у соответствующих вершин сетки квадратов для построения картограммы земляных масс.

Далее определяют положение линии нулевых работ (линии пересечения проектной плоскости с топографической поверхностью участка). Для этого предварительно находят положения точек нулевых работ на тех сторонах квадратов, вершины которых имеют рабочие отметки с противоположными знаками по формуле:

$$X = (|h_1| \cdot d) / (|h_1| + |h_2|),$$

где X - расстояние от первой вершины квадрата до точки нулевых работ;

h_1 - рабочая отметка первой вершины квадрата;

h_2 - рабочая отметка второй вершины квадрата;

d - длина стороны квадрата.

Соединив все смежные точки нулевых работ, получают линию нулевых работ, которая отделяет насыпь от выемки.

Объемы земляных масс насыпи и выемки в м³ для каждого квадрата вычисляются по формулам:

$$V_{\text{насыпи}} = ((\Sigma + h)^2 \cdot d^2) / (4 \cdot \Sigma |h|);$$

$$V_{\text{выемки}} = ((\Sigma - h)^2 \cdot d^2) / (4 \cdot \Sigma |h|),$$

где +h-сумма положительных рабочих отметок вершин данного квадрата;

- h-сумма отрицательных рабочих отметок вершин данного квадрата;

h-сумма абсолютных значений рабочих отметок вершин данного квадрата;

d-длина стороны квадрата.

В заключение производят оценку баланса земляных работ. Для этого вычисляют сумму объемов выемки и насыпи для всех квадратов и определяют баланс земляных работ по формуле:

$$\text{БАЛАНС} = ((|V_{\text{насыпи}} - V_{\text{выемки}}|) / (V_{\text{насыпи}} + V_{\text{выемки}})) \cdot 100 \%,$$

Отличие баланса земляных работ от нулевого значения допускается не более 2 % от общего объема земляных работ.

Картограмма земляных масс и таблица объемов земляных работ вычерчивается на листе ватмана формата А4 в туши. Рабочие отметки подписывают красным цветом, линия нулевых работ и расстояния до точек нулевых работ - синим цветом, все остальное - черным цветом.

РАБОТА №5.

Детальная разбивка круговой кривой

Учебная цель: научить студентов выполнять разбивочные работы различными методами.

Инструменты и приспособления: теодолит, штатив, отвес, ленты мерные, колышки, бланки полевых журналов.

В результате студент должен

знать: правила установки теодолита в рабочее положение, порядок производства разбивочных работ;

уметь: составлять разбивочные схемы и производить по ним разбивочные работы.

Задание на работу

1. Произвести разбивку круговой кривой способом прямоугольных координат.
2. Произвести разбивку круговой кривой способом углов и хорд.
3. Произвести разбивку круговой кривой способом продолженных хорд.

По результатам выполненных работ оформляются

1. Пояснительная записка
2. Схемы разбивки круговой кривой различными способами.

Пояснения к работе

По трем главным точкам точно построить кривую на местности невозможно, поэтому при строительстве трассы её обозначают рядом дополнительных точек. Данные работы называются детальной разбивкой кривой.

Расстояние между соседними точками на кривой K при детальной разбивке зависит от её радиуса R и характера сооружения, однако чем меньше R кривой, тем меньше значение K . при $R > 500$ м разбивку производят через промежутки $k = 20$ м, при $500 > R > 100$ м $k = 10$ м, при $R < 100$ м $k = 5$ м.

Из всех существующих способов детальной разбивки, различающихся между собой по виду измерений и условиям использования, рассмотрим три способа.

Способ прямоугольных координат от тангенсов

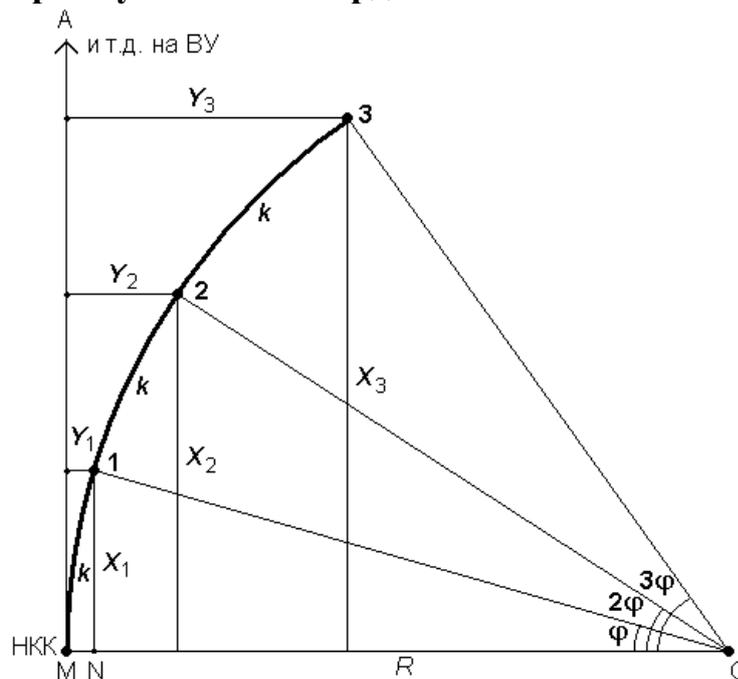


Рисунок 7 - Способ прямоугольных координат от тангенсов

Пусть М – начало кривой радиуса R (рис.7). Примем тангенс МА за ось абсцисс, а радиус МО за ось ординат. Положение точки N, кривой в принятой системе координат определяется абсциссой X_1 и ординатой Y_1 .

Из прямоугольника ON1 находим

$$X_1 = R \sin \varphi ; Y_1 = R - R \cos \varphi = 2R \sin^2 \frac{\varphi}{2}$$

Угол φ находим в зависимости от длины дуги k , через которую производят разбивку кривой:

$$\varphi = \frac{360^\circ k}{2\pi R} = \frac{180^\circ}{\pi R} k$$

Тогда для точек 2, 3 и т.д. координаты вычисляют, подставляя в вышеприведенные формулы углы 2, 3 и т.д.

$$\begin{array}{ll} X_2 = R \sin 2\varphi & X_3 = R \sin 3\varphi \\ Y_2 = 2R \sin^2 \varphi & Y_3 = 2R \sin^2 \frac{3\varphi}{2} \end{array}$$

По указанным формулам составлены таблицы, из которых по аргументам R и k можно выбрать значение X и Y .

В виду того, что значения k и X близки между собой, в таблицах часто вместо графы X дают значения $(k - X)$, называемые «*кривая без абсциссы*». Разбивку кривой производят с двух сторон – от начала и конца к середине кривой. По тангенсам отмеряют значение k и от полученной точки в обратном направлении откладывают значение $(k - X)$. Из данной точки восстанавливают перпендикуляр и откладывают на нём ординату Y .

Достоинство способа прямоугольных координат состоит в том, что каждая точка кривой выносится независимо от других с примерно одинаковой точностью.

Детальную разбивку кривой способом прямоугольных координат удобно проводить в открытой и непересеченной местности.

Детальная разбивка кривой при помощи углов и хорд.

Данный способ основывается на том, что углы с вершиной в какой-либо точке круговой кривой, образованные касательной и секущей и заключающие равные дуги, равны половине соответствующего центрального угла (рис. 8).

Для разбивки кривой при помощи углов и хорд вычисляют центральный угол, опирающийся на хорду s

$$\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{s}{2R}$$

Рассчитывают углы между касательной и направлением на определяемые точки

$$\varphi_i = i \cdot \frac{\varphi}{2}, \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n).$$

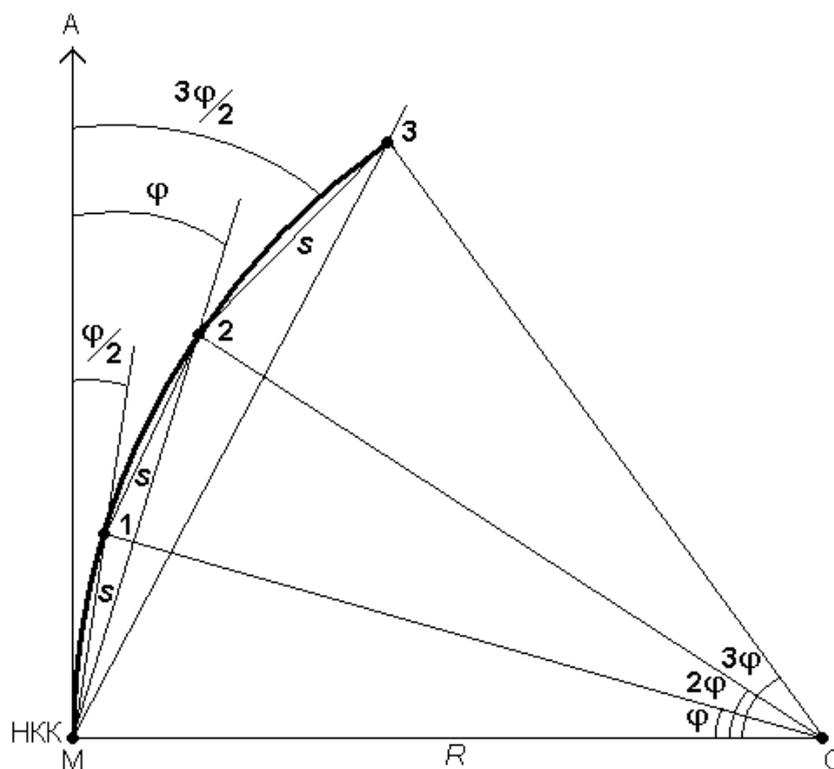


Рисунок 8 - Способ углов и хорд

Сначала выполняют разбивку кривой от её начала НКК до середины СКК. Для этого теодолит устанавливают в начале кривой НКК, совмещают нуль алидады с нулем лимба и вращением лимба направляют визирную ось по тангенсу. Затем, освободив алидаду, в сторону кривой откладывают от тангенса угол и по направлению луча визирования отмеряют лентой заданное расстояние s . Так находят точку 1. После этого откладывают угол, а ленту переносят и совмещают её нуль с точкой 1. Взявшись пальцем у деления, равного s , вращают ленту вокруг точки 1 в сторону кривой до тех пор, пока деление не попадет на луч визирования. В данном месте отмечают точку 2. Продолжают действовать в той же последовательности, откладывая точку 3 и т.д.

Аналогичным образом выполняют разбивку кривой от её конца ККК до середины СКК.

В рассмотренном способе линейные измерения выполняют вблизи кривой, что выгодно при разбивке точек в стесненных условиях, например, на насыпи. Но так как положение последующей точки получают относительно предыдущей, то с возрастанием длины кривой точность её детальной разбивки быстро падает. В этом главный недостаток способа углов и хорд.

Детальная разбивка кривой способом продолженных хорд

Если участок трассы расположен в закрытой местности, то удобнее использовать *способ продолженных хорд* (рис. 9).

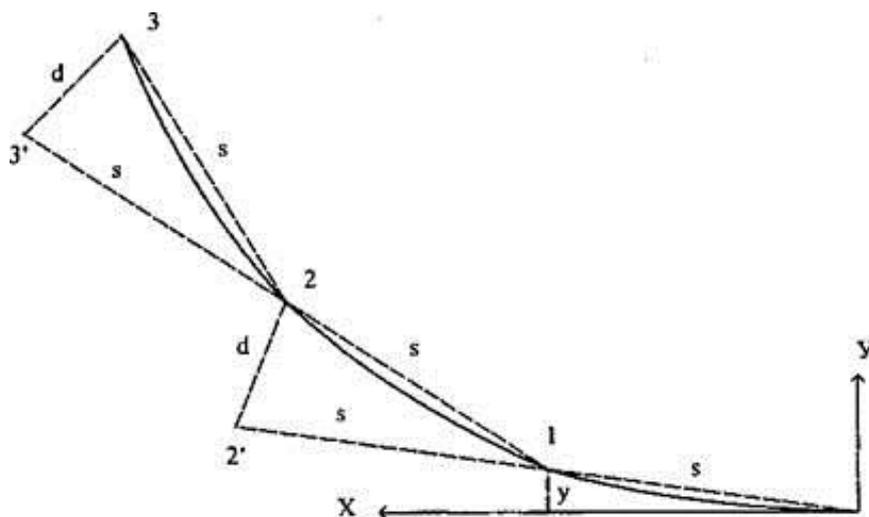


Рисунок 9 - Способ продолженных хорд

В этом способе первая точка выносится по способу прямоугольных координат. Затем хорда продолжается на ее же длину s , и получается вспомогательная точка $2'$. На базе $12'$ при помощи линейной засечки расстояниями s и $d = s^2/R$ получается точка 2 круговой кривой. Вновь продолжают хорду, но уже от точки 2 вдоль отрезка 21 . Из точек $23'$ повторяют линейную засечку отрезками s и d , получая точку 3 и т.д.

РАБОТА №6

Перенесение с проекта в натуру осей здания

Учебная цель: научить студентов выполнять перенесение с проекта в натуру осей здания.

Инструменты и приспособления: теодолит, штатив, отвес, ленты мерные, колышки.

В результате студент должен

знать: правила установки теодолита в рабочее положение, порядок перенесения с проекта в натуру осей здания.

уметь: выполнять угловые и линейные измерения по переносу с проекта в натуру осей здания.

Задание на работу

1. Перенести проектные точки и линии в натуру способом прямоугольных координат.

По результатам выполненных работ оформляются

Пояснительная записка

Пояснения к работе

В зависимости от условий местности, размеров и типа сооружения, вида геодезической основы и требуемой точности перенесение проектных точек и линий в натуру может быть выполнено *способами прямоугольных и полярных координат, угловых и линейных засечек; створов и разбивки от местных предметов.*

Способ прямоугольных координат

Способ прямоугольных координат (перпендикуляров) обычно применяют при наличии строительной сетки. В качестве исходных данных для разбивки точки этим способом используются прямоугольные координаты пунктов строительной сетки и точек сооружения.

Пусть требуется найти на местности положения точек C и D основной оси сооружения от пунктов $3A4B$ и $3A5B$ строительной сетки (рис. 10). Координаты точек C и D в системе строительной сетки соответственно

$$A_C = 3A + 32,5, \quad A_D = 3A + 32,5;$$

$$B_C = 4B + 25,0, \quad B_D = 4B + 75,0.$$

По координатам пунктов $3A4B$ и $3A5B$ и точек C и D вычисляют расстояния d_1, d_2, d_3 и d_4 :

$$d_1 = 425,0 - 400,0 = 25,0 \text{ м}; \quad d_3 = 500,0 - 475,0 = 25,0 \text{ м};$$

$$d_2 = 332,5 - 300,0 = 32,5 \text{ м}; \quad d_4 = 332,5 - 300,0 = 32,5 \text{ м}.$$

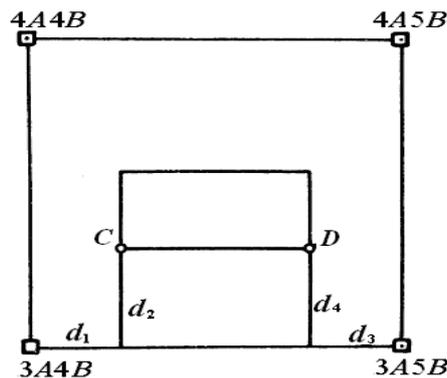


Рисунок 10 - Вынос точек способом перпендикуляров

От пунктов $3A4B$ и $3A5B$ откладывают отрезки d_1 и d_3 . В полученных точках с помощью теодолита строят прямые углы и по перпендикулярам откладывают отрезки d_2, d_4 . Точность отложения углов и линий выбирают по характеристике сооружения.

Оформление отчета по практике

Каждый член бригады должен выполнять все элементы работ. Все студенты обязаны вести журнал измерений углов, нивелирный журнал, делать необходимые схемы, зарисовки, расчеты. Вести эти документы следует простым карандашом. При необходимости исправления записи ее надо аккуратно перечеркнуть, а верный результат написать в следующей строке.

Зачет по геодезической практике производится в последний день практики. К этому дню должны быть закончены все полевые, вычислительные и графические работы. Вся полевая документация считается действительной только в подлиннике. Переписка и перерисовка не допускается. Камеральная обработка материалов оформляется рукописно черной пастой или на компьютере на листах писчей бумаги формата А4 и на листах чертежной бумаги необходимого формата.

Бригада представляет руководителю практики полевые материалы в одном экземпляре и камеральные в количестве, равном числу человек в бригаде, уложенными в папку, с соблюдением технологической последовательности производства геодезических работ.

На каждом документе должны быть рамка и штамп согласно установленного образца, в котором указывается дата и фамилия исполнителей и руководителя практики.

Отчет принимается руководителем практики в присутствии всех членов бригады с опросом по существу выполненных работ. При оценке знаний студентов учитываются как ответы на поставленные руководителем вопросы, так и степень участия их в процессе геодезической практики во всех видах работ.

Критерием оценки работы бригады в целом служат хорошие знания студентов, дисциплина бригады, общая слаженность в работе, качество полевых записей, точность полевых измерений, тщательность выполнения вычислительных и графических работ.

Оценка за прохождение практики выставляется каждому студенту в отдельности и заносится в классный журнал и зачетную книжку студента.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО – КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГУМАНИТАРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

СРЕДНЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

ОТЧЕТ

по учебной (геодезической) практике

№№ п.п.	Ф.И.О.	Специаль- ность	Группа	Подпись	Оценка
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

Бригадир:

Руководитель:

Черкесск, 20__ г.

Список использованных источников и литературы

1. Киселев, М. И. Геодезия: учебник, 2-е издание /М.И.Киселев, Д.Ш.Михелев - М.: Издательский центр «Академия», 2009.-384 с.
2. Киселев, М.И. Основы геодезии: учебник /М.И.Киселев, Д.Ш.Михелев. – Москва: Высшая школа, 2006. – 368 с.
3. Ключин, Е.В. Инженерная геодезия: учебник для вузов /Е.В.Ключин, Д.Ш.Михелев, М.И.Киселев, В.Д.Фельдман – М.: Академия, 2004.-480с.
4. Куштин, И.Ф. Инженерная геодезия: учебник /И.Ф.Куштин, В.И. Куштин - Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 416 с.
5. Михелев, Д.Ш. Основы инженерной геодезии: учебник /Д.Ш.Михелев, В.Д.Фельдман - М.: Высшая школа, 2001.-314с.
6. СНиП 3.01.03- 84 «Геодезические работы в строительстве»

ТОХАЕВА Мина Аскеровна

**ПМ 03. КАРТОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ
СОПРОВОЖДЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ
ОТНОШЕНИЙ**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Методические указания по организации учебной практики в
процессе изучения, для обучающихся специальности 21.02.05
Земельно-имущественные отношения

Печатается в редакции автора

Корректор Темирлиева Р.М.

Редактор Темирлиева Р.М.

Сдано в набор 28.12.2018 г.

Формат 60x84/16

Бумага офсетная.

Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1,8

Заказ № 3335

Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен в Библиотечно-издательском
центре СевКав ГГТА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

