

УДК 528.915

Составитель: Пшеничная Н.Н., старший преподаватель кафедры землеустройства

ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ ГЕОДЕЗИИ: Методические указания по организации и проведению полевой учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности для студентов 2 курса очного и заочного обучения по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры / сост. Н.Н. Пшеничная.; ФГБОУ ВО ПГСХА– Уссурийск, 2015. – 21 с.

Методические указания подготовлены в соответствии с учебной программой для студентов очного и заочного обучения направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Методические указания составлены для прохождения учебной практики по дисциплине «Геодезия» и могут быть использованы для оформления отчета по полевой геодезической практике.

Рецензент: Децик В.Н., профессор кафедры водоснабжения и водоотведения, доцент, кандидат географических наук

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

Введение

Учебная практика проводится после окончания второго курса и служит для закрепления и углубления теоретических знаний, полученных учащимися при изучении предмета «Геодезия» в полевых условиях, близких к производственной обстановке.

Методические указания являются дополнительным пособием при проведении учебной практики

В методических указаниях рассматриваются следующие виды геодезических работ: прокладка теодолитных ходов с одной узловой точкой, с последующим уравниванием, создание полигонов нивелирования IV класса, с последующим уравниванием, выполнение тахеометрической съемки.

В программе освещены вопросы организации практики на учебном полигоне, основные правила техники безопасности при проведении геодезических работ в полевых условиях.

Методические указания позволят студентам самостоятельно выполнить все виды геодезических работ.

Положение о проведении инструктажа по технике безопасности при прохождении учебной практики

При проведении учебной геодезической практики со студентами должен быть проведен инструктаж по технике безопасности:

- вводный инструктаж;
- инструктаж на рабочем месте.

Вводный инструктаж проводится на общем курсовом собрании студентов, проходящих практику.

Примерное содержание инструктажа:

- цель и назначение практики;
- трудовой распорядок при прохождении практики;
- оборудование и инструменты, применяемые при прохождении практики;

- правила поведения на территории учебного полигона.

Проведение вводного инструктажа фиксируется в специальном журнале подписями студентов, прослушавших инструктаж и проводившего инструктаж.

Инструктаж на рабочем месте проводится с группой студентов перед началом работ на полигоне. Инструктаж проводит преподаватель, ответственный за проведение учебной практики.

Примерное содержание инструктажа:

- виды работ на полигоне, применяемые инструменты;
- безопасные приемы применения используемых приборов и инструментов;
- правила применения индивидуальных средств защиты;
- правила производственной санитарии и личной гигиены при выполнении геодезических работ.

Проведение инструктажа на рабочем месте фиксируется в специальном журнале подписями студентов, прослушавших инструктаж и проводившего инструктаж.

Правила безопасной работы в полевых условиях

Все приборы и инструменты до начала работы подлежат тщательному осмотру.

Топоры и молотки должны быть плотно насажены на рукоятки с расклиниванием металлическими клиньями. Деревянные рукоятки не должны иметь заусенец и трещин.

Переносить топоры разрешается только в чехлах.

Ручки и ремни футляров геодезических приборов должны быть прочно закреплены на них.

Переносить вешки, штативы, шпильки следует, только держа их острыми концами вниз. Устанавливать вехи и штативы надо так, чтобы не поранить ноги их остриями.

Нельзя носить за спиной геодезический прибор на штативе во избежание повреждения ног.

При работе с топорами надо убедиться в том, что в радиусе взмаха топора нет кого-либо из находящихся рядом учащихся.

Разматывать и сматывать ленту надо вдвоем, соблюдая осторожность, чтобы не поранить ладонь стальной полосой ленты. Переносить при измерениях мерную ленту следует только за ручки.

Запрещается перекидывать друг другу вешки и шпильки.

Геодезические приборы, установленные на штативы, необходимо прочно укреплять на местности во избежание их падения.

Запрещается оставлять геодезические приборы на проезжей части дороги. При перерывах в работе нельзя оставаться у подошвы насыпи

автодорог. При работах на окраине города и в пригородах при съемках или проходе около индивидуальных домов, дач следует остерегаться дворовых собак.

В населенных пунктах следует соблюдать правила дорожного движения. Переносить геодезические приборы с одного места на другое можно только по краю тротуара, а не по проезжей части.

Если приближается гроза, полевые работы необходимо прекратить и всем учащимся перейти в закрытое помещение.

Во время грозы не разрешается стоять под деревьями и находиться близко от столбов.

В солнечные дни запрещается работать с непокрытой головой. В наиболее жаркие часы дня следует прерывать работу и переносить ее на ранние и предвечерние часы.

Работать следует в легкой обуви с труднопрокалываемой подошвой. Нельзя работать или передвигаться босиком. Одежда должна быть удобной, свободной для работы, соответствовать сезону. Не разрешается садиться или ложиться на сырую землю.

Запрещается пить воду из случайных источников.

Цель и задачи учебной практики

Целью учебной практики является закрепление знаний, полученных студентами во время теоретического обучения

Задача практики на втором курсе состоит в приобретении практических навыков в производстве теодолитной, тахеометрической съемках, нивелирования и уравнивания съемочных сетей.

В процессе практики студенты выполняют полевые и камеральные работы. Задача камеральных работ состоит в закреплении навыков в обработке данных, полученных при выполнении съемок

различных видов, уравнивания сетей съемочных ходов и графического оформления плана тахеометрической съемки.

Место и организация практики

Практика проводится на учебном полигоне. Для выполнения работ учебные группы делятся на бригады по 4-5 человек. Задания выдаются на каждую бригаду и каждая бригада самостоятельно выполняет задание в соответствии с учебной программой и сроками, установленными учебным планом.

Бригадная документация, т.е. журналы, ведомости, чертежи и др., ведутся по установленным образцам. На каждой странице бригадных журналов и ведомостей должно быть указано, кто из студентов производил измерения или вычисления.

Все журналы, абрисы, ведомости должны быть пронумерованы и подшиты. На отдельных листах ведение записей не допускается. Все цифры, записи и чертежи в поле выполняются простым карандашом четко и ясно. Неверные записи и зарисовки перечеркиваются, а не вытираются резинкой. Перерисовка абрисов и переписка журналов не допускается. По каждому виду работ материалы сдаются только в подлинниках.

Внутри бригады работа распределяется так, чтобы каждый студент самостоятельно выполнил каждую стадию работ. Бригадир назначается заведующим практикой, отвечает за дисциплину в бригаде. Приборы и пособия выдаются на бригаду под расписку. Материальную ответственность за порчу или утерю приборов и пособий несут все члены бригады.

Полученные геодезические приборы должны быть тщательно осмотрены и выполнены приемочные поверки. Последовательность выполнения приемочных поверок следующая:

проверяется комплектность прибора, т.е. наличие всех частей и принадлежностей, указанных в прилагаемой к нему описи;

проверяется исправность всех винтов (закрепительных, наводящих, исправительных);

проверяется плавность вращения всех винтов и подвижных частей геодезических приборов: подъемных винтов трегера, зрительной трубы, лимбов и алидад вертикального и горизонтального кругов;

проверяется исправность цилиндрических уровней вертикального и горизонтального кругов теодолита, уровней нивелира, компенсаторов;

проверяется исправность сетки нитей и чистоты поля зрения трубы;

проверяется исправность отсчетных приспособлений и шкаловых микроскопов теодолитов;

проверяется исправность штатива, работа всех его винтов, наличие охватывающего и заплочного ремней.

Мерная лента, как и рулетки, осматриваются по всей длине. При приемке нивелирных реек проверяется наличие закрепительной пружины или винта и правильной оцифровки делений.

Запрещается обмен и передача выданных приборов между бригадами.

Работой нескольких бригад руководит преподаватель, который определяет задания бригадам по каждому виду работ в соответствии с объемом и сроками практики.

Руководитель практики контролирует аккуратность ведения студентами полевых журналов и чертежей.

Перед каждым видом работ проводятся предварительные занятия по обучению студентов работе с инструментами и ведению полевых журналов. Камеральная работа по каждому заданию выполняется параллельно с полевыми работами.

Студенты работают ежедневно по шесть часов.

Основные правила обращения с геодезическими приборами

Теодолиты и нивелиры должны быть правильно уложены в футляры.

Укладывают прибор, предварительно ослабив закрепительные винты.

После укладки прибора все закрепительные винты затягиваются.

Хранение геодезических приборов на штативах не разрешается.

Все приборы переносят в футлярах и чехлах, пользуясь специальными заплочными ремнями.

При съемках разрешается переносить приборы, закрепленные на штативе, на короткие расстояния с одной станции на другую. При этом штатив следует держать вертикально, а все закрепительные винты должны быть затянуты. Трубу теодолита необходимо опустить объективом вниз.

Теодолиты и нивелиры с компенсаторами переносятся снятыми со штатива в руках с особой осторожностью.

Извлекать прибор из футляра надо без особых усилий, беря его за основание, а не за зрительную трубу или ее подставки.

Необходимо оберегать прибор от ударов и случайных падений. Устанавливая прибор на штативе, не следует сильно затягивать становой винт, чтобы подъемные винты имели свободное вращение.

Пред работой подъемные и наводящие винты приводят в среднее положение.

При вращении какой-либо части прибора не следует применять большое усилие, а предварительно необходимо ослабить соответствующий закрепительный винт.

Теодолит и нивелир следует предохранять от воздействия солнечных лучей, влаги и пыли. В дождливую погоду оптическими приборами работать нельзя.

Следует оберегать теодолит и нивелир от одностороннего нагрева солнечными лучами, для чего следует пользоваться топографическими зонтами. При перегревах в работе рекомендуется надеть на объектив крышку и прикрыть теодолит чехлом.

После отсчетов по буссоли магнитная стрелка ее обязательно должна быть закреплена.

К прибору не следует допускать посторонних лиц и оставлять его в поле без присмотра.

После работы прибор надо протереть от пыли и уложить в футляр.

При пользовании рейками и вешками нельзя бросать их на землю, ударять ими по колышкам и использовать их для переноски приборов. Хранят рейки в вертикальном положении или положив их горизонтально – на ребро.

При работе землемерной лентой нельзя допускать образования петель. Разматывать стальную ленту и переносить ее должны два мерщика, держа ее за ручки.

Землемерную ленту нельзя оставлять на проезжей части дороги, при работе следует предохранять ее от попадания под колеса проезжающего транспорта.

После окончания работы землемерную ленту необходимо насухо протереть, намотать на кольцо и закрепить винтами.

Обязанности бригадиров

- 1) Своевременно получать от руководителя практики задания и распределять обязанности по их выполнению между членами бригады.
- 2) Обеспечивать хранение инструментов и приборов в нерабочее время.
- 3) Непрерывно наблюдать за целостностью и сохранностью геодезического имущества во время производства работы в поле.
- 4) Организовывать камеральную обработку полевых данных и следить за своевременным выполнением заданий.

Расчет времени по отдельным видам работ

Расчет времени по видам работ производится в табличной форме (табл.1).

Таблица 1 Расчет времени по отдельным видам работ

№ п/п	Виды работ	Объем работ на бригаду	Продолжительность работы	
			дней	часов
1	2	3	4	5
1.	Теодолитные работы	1 теодолит ЗТ2КП		
а)	провести поверки инструментов, компарирование мерной ленты с записью результатов в журнал	1 мерная лента 6 шпилек 2 вешек	0,5	3
б)	рекогносцировка, проложение системы теодолитных ходов с одной узловой точкой	расстояние между точками каждого хода 50-70 м	1	6
в)	выполнение угловых и линейных измерений	1 система ходов	2,3	14
г)	камеральная обработка результатов измерений, уравнивание системы теодолитных ходов способом среднего весового	1 система ходов	1,7	10

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
	<i>Всего на задание</i>		5,5	33
2.	Нивелирные работы	1 нивелир «sokkia», 2 рейки нивелирные двусторонние	0,5	3
а)	провести испытание и поверки инструментов			
б)	произвести рекогносцировку и замкнуть систему теодолитных ходов, образуя 3 замкнутых полигона	расстояние между точками внешних ходов до 100 м	0,5	3
в)	выполнить геометрическое нивелирование по всем ходам	6 ходов (3 внешних и 3 внутренних)	0,8	5
г)	обработка полевых измерений, уравнивание системы полигонов способом проф. В.В. Попова	3 полигона	1,7	10
	<i>Всего на задание</i>		3,5	21
3	Тахеометрическая съемка	300 пикетных точек, частота установки рейки 4х4м	4	24
а)	произвести рекогносцировку, выполнить полевые работы: измерить расстояния, горизонтальные и вертикальные углы			
б)	камеральная обработка результатов полевых измерений	3 хода	4	24
в)	составить план, навести горизонтали, оформить план в туши	1 план участка местности в масштабе 1:500, с высотой сечения рельефа 0,25	2	12
	<i>Всего на задание</i>		10	60
	Оформление и защита отчета по геодезической практике	1 отчет	1	6
	<i>Итого</i>		20	120

Содержание практики по отдельным видам работ

Задание 1

Теодолитные работы

Предварительные работы

Получение, осмотр, испытание и поверки инструментов, компарирование ленты. Заполнить журнал поверок.

Полевые работы

На учебном полигоне произвести рекогносцировку, проложить 3 хода, сходящихся в узловой точке.

После рекогносцировки составить схему хода.

Выполнить привязку к пунктам геодезической сети. Привязка необходима для возможности вести геодезические работы с заданной точностью в системе координат и отметок исходных опорных пунктов.

Произвести измерения начальных дирекционных углов каждого хода, горизонтальных углов и длин линий. Опорные точки разместить так, чтобы соблюдалась взаимная видимость не менее трех точек. Расстояния между точками не менее 50-70м. Точки закрепить деревянными колышками. Для центрировки теодолита в торец первого колышка вбивается гвоздь. Рядом поставить другой колышек (сторожок), на котором записать: номер знака, номер бригады и др.

Стороны в ходах измеряются мерной лентой в прямом и обратном направлениях, расхождение не более $1/2000$.

Углы полигона измерить способом приемов с точностью, не превышающей двойной точности применяемого прибора. На узловой точке измерить горизонтальные углы на каждый ход способом приемов. Записи по измерению угла вести в журнале измерения углов.

Камеральные работы

Обработать результаты угловых и линейных измерений. Заполнить ведомость координат. Далее произвести уравнивание дирекционных углов конечных направлений и координат узловой точки. По уравненным значениям рассчитать координаты всех точек системы теодолитных ходов.

Задание 2

Нивелирные работы

Предварительные работы

Получение, осмотр, испытание и поверки инструментов.

Полевые работы

Согласно заданию произвести рекогносцировку и замкнуть систему теодолитных ходов. Для этого наметить направление внешних ходов, закрепить колышками пикетные точки, расстояние между пикетами не более 100м. Колышки забить вровень с землей и на него ставить рейку для производства отсчетов, сторожок забить в 10-15 см впереди от точки по ходу пикетажа так, чтобы часть его оставалась над землей. На сторожке указать номер пикета.

Выполнить высотную привязку и произвести нивелирование ходов замкнутых полигонов. Нивелирование произвести способом из середины. Нивелир на станции устанавливать примерно на равном расстоянии от связующих точек в створе или вне створа нивелируемой линии; разность плеч не должна превышать 10 м. для исключения грубых и ослабления влияния случайных погрешностей нивелирование выполнять с контролем на станции. Расхождение между значениями превышения, полученными по черной и красной стороне не должно превышать 4 мм.

Связующие точки нивелировать два раза. Нивелирование выполнить по всем ходам системы замкнутых полигонов.

Камеральные работы

Обработать журнал нивелирования, найти превышения точек. Затем используя способ красных чисел проф. В.В. Попова уравнивать отметки узловой точки и начальных точек теодолитных ходов, по которым произведено замыкание системы в полигоны. После уравнивания рассчитать отметки точек внутренних (теодолитных) ходов.

Задание 3

Тахеометрическая съемка

Полевые работы

Произвести рекогносцировку участка, наметить положение пикетных точек. Тахеометрическую съемку произвести по теодолитным ходам, точки которых имеют плановые и высотную координаты. Расстояние от прибора до рейки допускается до 50 м, между пикетными точками - 4 м. На каждой станции выполнить ориентирование на предыдущую точку, измерить высоту прибора, вертикальные углы на предыдущую и последующие точки, рассчитать МО вертикального круга. Колебание МО не должно превышать 8". Далее приступить к съемке ситуации и рельефа. Для этого рейку устанавливают в точках изменения рельефа и контурных точках ситуации. Произвести измерение горизонтального и вертикального углов и расстояния на каждую пикетную точку. На каждой станции вести подробный абрис.

Камеральные работы

Обработать журнал тахеометрической съемки, вычислить отметки точек.

В масштабе 1:500 составить план, провести на плане горизонтали, высота сечения рельефа 0,25м. Оформить план в туши.

Оформление отчета

Перечень полевых и камеральных документов входящих в отчет:

1. Журнал поверок теодолита.
2. Журнал измерения углов и линий, абрис.
3. Ведомость координат.
4. Схема теодолитных ходов.
5. Журнал поверок нивелира.
6. Схема нивелирных ходов.
7. Журнал нивелирования.
8. Журнал тахеометрической съемки.
9. План тахеометрической съемки, вычерченный в туши.

Вопросы для контроля

1. Как установить теодолит в рабочее положение?
2. Какой порядок измерения линии стальной лентой, нитяным дальномером?
3. Какие поправки вводят в длину линии, измеренную лентой?
4. Какой порядок действия при установке нивелира в рабочее положение?
5. Какие способы контроля отсчетов по рейкам применяют в геометрическом нивелировании?
6. Какой порядок работы на станции при техническом нивелировании?
7. Какие сети называются свободными и несвободными?

8. В каких случаях выполняют упрощенное уравнивание геодезических сетей?
9. Точность каких величин оценивается при уравнивании?
10. Дайте понятие узловой точки и узловой линии.
11. В чем заключается сущность уравнивания систем теодолитных ходов с одной узловой точкой?
12. Приведите порядок уравнивания систем теодолитных ходов.
13. Сущность уравнивания систем полигонов способом В.В. Попова.
14. Особенности уравнивания несвободной сети полигонов.
15. В чем состоит принцип уравнивания съемочных сетей способом «красных чисел»?
16. Как оценивают точность результатов уравнивания сети способом В.В. Попова?
17. В чем состоит сущность тахеометрической съемки?
18. Чем достигается быстрота измерений при тахеометрической съемке?
19. Назовите недостатки тахеометрической съемки.
20. Изложите основные требования к проложению тахеометрических ходов.
21. Изложите порядок работы на станции при съемке ситуации и рельефа.
22. От каких факторов зависит необходимое количество пикетных точек при тахеометрической съемке?
23. По каким формулам определяют допустимую высотную невязку в тахеометрическом ходе?
24. По какой формуле определяют допустимую высотную невязку в тахеометрической ходе?
25. Как распределяется высотная невязка в тахеометрическом ходе?.

26. Какие принадлежности используются при построении плана тахеометрической съемки?

27. Изложите способы интерполирования горизонталей?

28. Какой порядок камеральных работ при построении топографического плана по результатам тахеометрической съемки?

Список литературы

1. Геодезия: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман. - М.: Академия, 2012. – 496 с.

2. Геодезические съемки [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графических работ и самостоятельной работы по дисциплинам «Геодезия», «Инженерная геодезия» для студентов направлений подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры, 20.03.02 - Природообустройство и водопользование, 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение / сост. Н.Н. Пшеничная - 2-е изд. перераб.; ФГБОУ ВПО Приморская государственная сельскохозяйственная академия. – Электрон. текст. дан. - Уссурийск: ПГСХА, 2015. – 119 с. – Режим доступа: www.elib.primacad.ru.

3. Маслов А.В. Геодезия: учебник для вузов / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г.Батраков. - М.: КолосС, 2006. – 598 с.

4. Поклад Г.Г. Геодезия: учеб. пособие для вузов / Г.Г. Поклад, С.П. Гриднев. М.: Академический Проект, 2008. – 592 с.

5. Практикум по геодезии: учебное пособие для вузов / под ред. Г.Г. Поклада. – М.: Академический Проект; Трикста, 2011. – 470 с.

6. ГОСТ 10529-96 Теодолиты. Типы. Основные параметры и технические требования. - М.: Госстрой СССР АПП ЦИТП, 1997. –16 с.

7. ГОСТ 10528-90 Нивелиры. Общие технические условия. - М.: Госстрой СССР АПП ЦИТП, 1990. –31 с.
8. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. ГКИНП-02-033-82 - М.: Недра, 1982. –156 с.
9. Руководство по топографическим съемкам в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Наземные съемки. - М.: Недра, 1984. –133 с.
10. Условные знаки масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. - М.: Недра 1984. – 144 с.

Содержание

Введение	3
Положение о проведении инструктажа по ТБ при прохождении	4
Правила безопасной работы в полевых условиях	5
Цель и задачи учебной практики	6
Место и организация практики	7
Основные правила обращения с геодезическими приборами	9
Обязанности бригадиров	11
Расчет времени по отдельным видам работ	11
Содержание практики по отдельным видам работ	13
Задание 1. Теодолитная съемка	13
Задание 2. Нивелирные работы	14
Задание 3. Тахеометрическая съемка	15
Оформление отчета	16
Вопросы для контроля	16
Список литературы	18

Пшеничная Надежда Николаевна

Программа учебной практики

Блок 2 Элементы высшей геодезии

Методические указания по организации и проведению полевой учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности для студентов 2 курса очного и заочного обучения по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Подписано в печать 2015 г.

Формат 60x90 1/16. Бумага писчая. Печать RISOGRAFTR 1510.

Уч – изд. л.1,3.

Тираж.....экз.

Заказ.....

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия». 692510, г. Уссурийск, Блюхера 44.

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО ПГСХА
692508, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8.