

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 09.01.2024 12:04:28
Уникальный программный идентификатор:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Землеустроительный факультет**

ОПОП по специальности
21.05.01 Прикладная геодезия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению практики
Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика (геодезия)
Специализация - Инженерная геодезия

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра – Геодезии и дистанционного зондирования	
Разработчик: канд.техн.наук, доцент	Л.А. Пронина

Содержание

1 Цели практики
2 Задачи практики
3 Тип и способ проведения практики
4 Организация практики
5 Структура и содержание практики
6 Оформление результатов практики
7 Подведение итогов практики
8 Требования к оформлению отчета по практике
9 Рекомендуемая литература по практике

1 Цели практики

Целью практики является подготовка обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический и организационно-управленческий, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки формирование у бакалавров и **сформировать индикаторы достижения компетенций.**

2 Задачи практики

Задачами практики являются умение владеть навыками:

- работы с геодезическими приборами, уметь выполнять обработку полученных в полевых условиях результатов измерений, владеть навыками получения результатов измерений с требуемой точностью;
- формирование у обучающихся практических навыков использования методов дешифрирования;
- практических навыков использования спутниковых приёмников для создания съёмочного обоснования при выполнении инженерно-геодезических изысканий;
- использования методов цифровой фотограмметрии;
- самостоятельному использованию полученных теоретических знаний в практической деятельности бакалавра;

3 Тип и способ проведения практики

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. умений и навыков научно-исследовательской деятельности -учебная.

Способ проведения – стационарная

4 Организация практики

После проведения общего собрания с обучающимися по организации учебной практики, инструктажа по технике безопасности; обучающиеся делятся на бригады по 4-5 человек, получают задание и приборы, выполняют их проверки. Знакомиться с участком местности на котором будут выполняться измерительные действия.

Учебная практика проводится на территории учебного геодезического полигона ФБГОУ ВО Омский ГАУ. Базовой геодезической основой служат пункты полигонометрии 2 разряда закрепленные на территории учебного полигона и вычисленные в условной системе координат. Все необходимые приборы и инструменты обучающиеся получают в геокамере, а методическую литературу в лаборантской кафедры. За бригадами на время практики закрепляются аудитории для проведения камеральных работ.

Каждой бригаде выдаются: индивидуальное задание, необходимый комплект приборов, график работы.

Приступают к созданию плано-высотного обоснования с использованием теодолита и нивелира технической точности, в процессе которого выполняют научно-исследовательскую работу по измерению горизонтальных углов и превышений.

Следующим этапом является камеральная обработка результатов полевых измерений. Решение обратных геодезических задач по определению исходных направлений. Составление плана. Нанесение контуров ситуации, вычисление площадей. Камеральный контроль вычислений. Проведение повторных измерений.

Формируют отчет о проделанной работе в который вкладывают материалы по перечисленным видам работ. Проходят окончательное собеседование (защиту) и получают оценку

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать производственные и исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ИД-5 _{опк-1} Способен к полевым и камеральным работам по созданию планово-высотных съемочных сетей, определению координат отдельных пунктов различными методами и способами, крупномасштабным топографическим съемкам местности, имеет представление по общим вопросам компьютерной графики, стандартам ЕСКД, шрифтам и условным знакам для оформления планов и карт, готов выполнять камеральные работы по оформлению оригиналов топографических планов и карт	Основы выполнения и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Полевые и камеральные работы по крупномасштабным топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Выполнения полевых и камеральных работ по крупномасштабным топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов

		ИД-6 _{ОПК-1} Может производить полевые поверки угломерных геодезических приборов, готов к тестированию, исследованию, поверкам и юстировке, эксплуатации геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования	Порядок выполнения полевых поверок угломерных геодезических приборов, для линейных измерений, нивелиров точной технической точности	Осуществлять полевые поверки угломерных геодезических приборов, для линейных измерений, нивелиров точной технической точности	Проведения полевых поверок угломерных геодезических приборов, приборов для линейных измерений, нивелиров точной технической точности
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен управлять инженерно-геодезическими работами	ИД-2 _{ПК-2} Готов к планированию отдельных видов инженерно-геодезических работ (составлению проектов производства геодезических работ (ППГР) для выполнения: инженерно-геодезических изысканий; преобразование рельефа; проектирования и создания инженерно-геодезических разбивочных сетей; разбивочных работ; наблюдений за деформациями инженерных сооружений; мониторинга природных ресурсов, природопользования и опасных природных явлений)	ключевые моменты в планировании отдельных видов инженерно-геодезических работ	планировать отдельные виды инженерно-геодезических работ	основных положений в планировании отдельных видов инженерно-геодезических работ
		ИД-3 _{ПК-2} Руководит	специфику и методику	руководить рабочим	организации и управления рабочего

		полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами при: проведении инженерно-геодезических изысканий; создании инженерно-геодезических сетей; преобразовании рельефа (вертикальной планировке территории); разбивочных работах; наблюдениях за деформациями; мониторинге природных ресурсов, природопользования и опасных природных явлений	руководства полевыми и камеральными инженерно-геодезическими работами	процессом полевых камеральных инженерно-геодезических работ	процесса полевых камеральных инженерно-геодезических работах	при и
--	--	--	---	---	--	-------

Таблица 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках практики (диф.зачет)

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-5опк-1	Полнота знаний	Основы выполнения полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Имеющихся знаний недостаточно для решения практических (профессиональных) задач по выполнению полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач по выполнению полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Имеющихся знаний и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач по выполнению полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Имеющихся знаний, в и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач по выполнению полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	
		Наличие умений	Полевые и камеральные работы по крупномасштабным топографическим съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Имеющихся умений недостаточно для решения практических (профессиональных) задач по выполнению полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Имеющихся умений в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач по выполнению полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач по выполнению полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	Имеющихся умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач по выполнению полевых и камеральных работ по крупномасштабным съемкам местности и созданию оригиналов топографических планов	
		Наличие навыков (владение опытом)	Выполнения полевых и	Имеющихся навыков недостаточно для решения	Имеющихся навыков в целом достаточно для	Имеющихся навыков и мотивации в целом	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере	

		Наличие навыков (владение опытом)	организации и управления рабочего процесса при полевых и камеральных инженерно-геодезических работах	Имеющихся навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач по организации и управления рабочего процесса в полевых и камеральных инженерно-геодезических работах	Имеющихся навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач по организации и управления рабочего процесса в полевых и камеральных инженерно-геодезических работах	Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач по организации и управления рабочего процесса в полевых и камеральных инженерно-геодезических работах	Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач по организации и управления рабочего процесса в полевых и камеральных инженерно-геодезических работах	
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--

Бакалавр, по направлению подготовки 21.03.03 – Геодезия и дистанционное зондирование должен быть подготовлен к решению профессиональных задач по технологическому виду деятельности в соответствии с профильной направленностью программы, а также к решению профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки.

Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика (геодезия) составляет 9 зачетных единиц (6 недель), 324 часа. 1 курс 2 семестр.

Таблица 2. – Разделы практики, виды проводимых работ, формы контроля:

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап: (18 ч)	проведение общего собрания по организации учебной практики (2)	проведение инструктажа по технике безопасности; выдача задания (4ч)	получение приборов и их поверка, получение задания, создание бланковой документации (12 ч)	Полевой контроль
1	Создание планового съемочного обоснования Заполнение журналов (60 ч)	рекогносцировка и закрепление пунктов съемочного обоснования (4 ч)	Измерение горизонтальных углов (30ч)	Измерение расстояний (20ч)	Полевой контроль (6 час)
2	Создание высотного обоснования методом геометрического нивелирования технической точности (54ч)	Измерение превышений и вычисление превышений. Заполнение журналов (34ч)			Полевой контроль (6ч)
4	Камеральная обработка результатов полевых измерений. Составление плана. Повторные измерения (по необходимости) (40ч)	Решение обратных геодезических задач по определению исходных направлений (2ч)	Обработка ведомости вычисления координат (12ч)	Составление плана, Нанесение контуров ситуации, вычисление площадей (20ч)	Камеральный контроль вычислений Проведение повторных измерений (6ч)
4	Выполнение тахеометрической съемки. Полевые работы (62ч)	Измерение горизонтальных и вертикальных углов и расстояний(56ч)			Полевой контроль(6ч)
5	Камеральная обработка результатов полевых измерений. Составление плана (36ч)	Обработка журнала тахеометрической съемки(12ч)	Составление плана(18ч)		Камеральный контроль вычислений (6ч)
6	Нивелирование поверхности по квадратам (20ч)	Полевые измерения, схема нивелирования (10 ч)	Камеральная обработка результатов нивелирования, составление плана нивелирования		Камеральный контроль вычислений (1ч)

			поверхности по квадратам, составление картограммы земляных работ, вычисление объемов земляных масс (9ч)	
7	Выполнение работ по трассированию линейного сооружения (30ч)	Проложение оси линейного сооружения, разбивка пикетажа, выполнение технического нивелирования (16ч)	Камеральная обработка результатов нивелирования, вычерчивание продольного и поперечного профилей (10ч)	Полевой и камеральный контроль вычислений (4ч)
8	Формирование отчета по результатам практики Подготовка и защита отчета (4 ч)	Проверка всех наличия всех материалов (2ч)	Сдача приборов (1ч)	Собеседование, получение зачета (1ч)

Общая трудоемкость практики Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика (геодезия) составляет 6 зачетных единиц (4 недели), 216 часов, после второго года обучения 4 семестр

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап: (12 ч)	проведение общего собрания по организации учебной практики (2)	проведение инструктажа по технике безопасности; выдача задания (4ч)	получение приборов и их проверка, получение задания, создание бланковой документации (6 ч)
2	Создание высотного съемочного обоснования (66 ч)	рекогносцировка и закрепление пунктов съемочного обоснования (4 ч)	Измерение превышений по программе нивелирования 4 класса (44ч)	Полевой контроль (4 час)
	Камеральные работы (14ч)	Определение высот точек (2ч)	Уравнивание ходов нивелирования (18ч)	Камеральный контроль вычислений (2)ч
4	Формирование отчета по результатам практики (18ч)	Проверка всех результатов камеральной обработки (2ч)	Написание пояснительной записки по результатам проведения учебной практики (4ч)	Камеральный контроль вычислений (4ч)
5	Подготовка и защита (4ч)	Подготовка (2ч)	Защита (2ч)	

7.1 Содержание практики

Для выполнения программы практики студенческая группа делится на бригады по 4-5 человека в каждой. Внутри бригады работы распределяются бригадиром. Обучающиеся должны строго соблюдать режим рабочего дня в полевых условиях, технику безопасности и трудовую дисциплину. Каждой бригаде выдаются: индивидуальное задание, необходимый комплект приборов, график работы.

8 Профессионально-ориентированные и научно-исследовательские технологии, используемые на практике

Интерактивные технологии обучения: в процессе создания съёмочно-высотного обоснования, обучающие выполняют научно-исследовательскую работу по измерению - горизонтальных углов и превышений.

Имитационный тренинг (моделирование ситуации) предполагает отработку определенных профессиональных навыков и умений по работе с различными техническими средствами и устройствами. Имитируется ситуация, обстановка профессиональной деятельности, а в качестве «модели» выступает само техническое средство, (геодезические приборы, решение практических задач на местности).

9 Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Аттестация проводится в форме защиты перед ведущим преподавателем практики отчета о прохождении практики с выставлением ему дифференцированного зачёта.

На защиту предоставляются отчёты, допущенные руководителем практики от кафедры (без замечаний или с замечаниями по существу практики или непосредственно к отчёту).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, проходят практику в индивидуальном порядке.

Оценка по практике заносится в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся и назначении на стипендию в соответствующем семестре.

9.1 . Промежуточная аттестация обучающихся по результатам прохождения практики

Нормативная база проведения промежуточной аттестации:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым студентом целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) подготовил полнокомплектную отчетную документацию.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

9.2 Процедура аттестации

Шкала и критерии оценивания

– оценка «отлично» по отчету присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление и содержательность работы;

– оценка «хорошо» по отчету присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «удовлетворительно» по отчету присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы

и затруднения при ответах на вопросы;

– оценка «неудовлетворительно» по отчету присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

Методические указания для обучающихся

Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика (геодезия)

1 курс 2 семестр

После проведения общего собрания с обучающимися по организации учебной практики, инструктажа по технике безопасности; обучающиеся делятся на бригады по 4-5 человек, получают задание и приборы, выполняют их поверки. Знакомиться с участком местности на котором будут выполняться измерительные действия.

Приступают к созданию планово-высотного обоснования с использованием теодолита и нивелира технической точности, в процессе которого выполняют научно-исследовательскую работу по измерению горизонтальных углов и превышений.

Практика проводится для того, чтобы студенты приобрели навыки при выполнении некоторых видов топографо-геодезических работ, которые используются при производстве наземных крупномасштабных съемок.

Рекомендуемая структура учебной практики:

1. Тахеометрическая съемка. Перед ее выполнением необходимо получить приборы, выполнить их поверки и юстировки. Произвести рекогносцировку местности и закрепить точки. Создать плановое обоснование (проложением теодолитного хода). Произвести съемку ситуации и рельефа. Создать высотное обоснование. Построить план. Определить площади.

2. Техническое нивелирование точек теодолитного хода. Нивелирование поверхности по квадратам, составление плана.

3. Трассирование. Построение продольного и поперечного профиля трассы.

4. Камеральные работы.

К учебной практике допускаются студенты, изучившие теоретический курс, выполнившие лабораторные работы, сдавшие экзамен.

Практика проводится на учебном геодезическом полигоне. Учебные группы делятся на бригады по 4-5 человек. Бригадира выбирают из числа наиболее успевающих и инициативных студентов. В обязанности бригадира входит:

-наблюдение за дисциплиной членов бригады;

-получение геодезических инструментов, приборов, учебных пособий и материалов, организация их хранения;

-регулярное ведение дневника работ бригады;

- наблюдение за выполнением календарного плана работ (таблица 1).

Для выполнения работ бригада получает необходимые инструменты и принадлежности:

1. Теодолит со штативом.

2. Мерную ленту с шестью шпильками.

3. Вешки – 2 шт.

4. Нивелир со штативом и двумя нивелирными рейками.

5. Топор.

6. Планиметр.

7. Транспортёр (геодезический).

8. Измеритель.

9. Журнал для измерения углов, журнал технического нивелирования.

10. Ведомости для вычисления координат и измерения площадей планиметром.

11. Условные знаки для планов и карт масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.

12. Методические указания по учебной практике.

Колья размером 3х3х20 см студенты готовят самостоятельно.

Тахеометрическая съемка

Для выполнения тахеометрической съемки необходимо в первый день практики получить, выполнить поверки и юстировки приборов, откомпарировать ленту. Затем выполнить рекогносцировку участка, закрепить точки. В течение последующих дней создать плановое съемочное обоснование, произвести тахеометрическую съемку. Распределение времени по отдельным видам работ представлено в таблице 1. Для производства тахеометрической съемки создается планово-высотное съемочное обоснование проложением теодолитно-нивелирного хода. Бригада выполняет тахеометрическую съемку в масштабе 1:500 участка площадью около 6 гектаров. Съемочное обоснование съемки создается в виде замкнутого теодолитного хода. Общее число вершин хода устанавливается из расчета 1-2 вершины на студента. Длины линий в ходе должны быть выдержаны согласно инструкции. Вершины (точки) хода закрепляют деревянными кольями, которые забивают на одном уровне с землей, рядом устанавливают сторожок, возвышающийся над землей на 10-15 см. На сторожке пишут порядковый номер вершины, факультет и номер бригады. Точки нумеруют по часовой стрелке. Для того, чтобы точки можно было легче опознать на местности, производят окопку в виде треугольника, квадрата или круга.

Подготовка приборов и инструментов к работе

Получив приборы и инструменты, бригада производит их осмотр, необходимые поверки и юстировки.

Мерная лента. При осмотре ее разворачивают и проверяют, нет ли разрывов. Под руководством преподавателя необходимо прокомпарировать ленты, которые подвергались клепке. Если длина ленты отклоняется от 20 метров более чем на 2 мм, то в результаты измерений необходимо вводить поправку с учетом знака.

Теодолит. При получении теодолита нужно обратить внимание на:

- состояние упаковки и комплектности,
- исправность отдельных частей прибора.

После осмотра теодолита произвести поверки, и, если необходимо, юстировки следующих условий: ось цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения теодолита, поверку сетки нитей, проверить прибор на наличие коллимационной погрешности.

Съемка участка

Задание выполняют в следующем порядке:

1. Измерить внутренние углы полигона (правые или левые) полным приемом (при КП и КЛ) с перестановкой лимба между полуприемами. Расхождение углов в полуприемах не должно превышать 1'.

2. Измерить углы диагонального хода.

3. Измерить линии 20-метровой лентой дважды в прямом и обратном направлении. Измеряют линию два мерщика. При этом соблюдается следующий порядок:

- передний мерщик берет в левую руку ручку ленты и 5 шпилек, оставив одну шпильку заднему рабочему, передвигается вперед по линии;
- задний мерщик совмещает штрих ленты с началом измеряемой линии и дает указания переднему

мерщику дня укладывания ленты в створе линии;

- передний мерщик, уложив ленту в створе, прочно втыкает шпильку в землю, через вырез в конце ленты, после чего задний мерщик вынимает шпильку и оба идут вперед;

- дойдя до шпильки, задний мерщик подает команду "стоп" и вырезом ленты захватывает шпильку. Наступив на ручку ленты ногой, вновь выставляет переднего мерщика, который выравнивает, натягивает и укладывает ленту в створе линии. После того как передний мерщик зафиксирует шпилькой конец ленты, оба идут дальше и т.д.;

- израсходовав все шпильки, передний мерщик останавливается и поджидает заднего, который передает ему шпильки, учитывая число передач, последняя шпилька не вынимается, остается фиксатором заднего конца лента, затем измерение продолжается в прежнем порядке;

- у конца линии передний мерщик протягивает ленту за веху так, чтобы задний мог совместить ее начало с последней воткнутой шпилькой. Затем, приложив ленту к точке и протянув ее вперед, отсчитывают остаток (до сантиметров).

Длина измеренной линии (D) будет равна длине мерной ленты (l), умноженной на число уложений (n), плюс остаток (r), т.е.

$$D=l*n + r$$

где D – длина линии, l – длина мерной ленты, n – число уложений,

r – остаток.

Допустимая относительная ошибка измерения линий 1/2000 в основном ходе и 1/1500 в диагональном ходе.

4. С точек хода выполнить тахеометрическую съемку, предварительно определив высоты точек техническим нивелированием методом из середины. Тахеометрическая съемка выполняется полярным способом.

Порядок работ на станции при работе теодолитом следующий:

- 1) приведение прибора в рабочее положение (центрирование, горизонтирование);
- 2) определение МО (на каждой станции);
- 3) измерение высоты прибора i в см и отметка i фиксируется на рейке;
- 4) выполняется ориентирование, при левом круге ориентируют лимб теодолита на предыдущую точку хода. С этой целью нуль алидады совмещают с нулем лимба, и, закрепив алидаду, вращением лимба наводят зрительную трубу на ориентирную точку. Лимб закрепляют. Трубу наводят на съемочные пикеты только вращением алидады.

5) на съемочные пикеты устанавливают рейки и измеряют на них при одном круге (КЛ) горизонтальные и вертикальные углы, а по дальномеру – расстояния. Результаты измерений записывают в журнал тахеометрической съемки.

Положение съемочных пикетов выбирают таким образом, чтобы по ним можно было изобразить на плане ситуацию и рельеф местности. Их выбирают на всех характерных точках ситуации и рельефа.

6) по окончании работы на станции проверяют ориентирование лимба теодолита, для чего снова визируют на предыдущую точку хода. Повторный отсчет не должен отличаться от первоначального более чем на $5'$.

Съемке подлежат все предметы, выражающиеся в масштабе плана и предусмотренные действующими условными знаками. Это отдельные строения (жилые и нежилые с указанием назначения, этажности и материала), общественные, промышленные и сельскохозяйственные объекты; объекты коммунального хозяйства, дорожная сеть и сооружения на ней; подземные и наземные коммуникации; гидрография и гидротехнические сооружения; закрепленные на местности границы и ограждения; растительный покров.

В процессе съемки ведут абрис - чертёж в произвольном крупном масштабе, в котором фиксируют взаимное расположение опорных точек, линий и очертание снимаемых контуров, указывают наименование угодий, строений и других объектов съемки, записывают результаты измерений, стрелками показывают направления понижения рельефа. Абрис является подлинным документом съемки, необходимым для составления плана, поэтому ведение абриса является очень важной частью полевой работы.

Камеральные работы.

Камеральные работы выполняют в следующем порядке. Проверяют записи и вычисления в абрисе и журнале тахеометрической съемки. Линии, имеющие угол наклона более 2° , должны быть приведены к горизонту. Составляют схемы теодолитных ходов, в которые выписывают результаты измерения углов, горизонтальные проложения линий.

Обработка координатной ведомости

1. В ведомость вычисления координат выписать из журнала измерений в соответствующие графы углы и горизонтальные проложения линий.

2. Подсчитать сумму измеренных углов ($\sum\beta_{пр.}$) хода и сравнить ее с теоретической суммой:

$\sum\beta_{теор.} = 180^\circ (n-2)$,
углов, n - число углов полигона,
определить угловую невязку

$f_\beta = \sum\beta_{пр.} - \sum\beta_{теор.}$

где $\sum\beta_{пр.}$ – практическая сумма углов, $\sum\beta_{теор.}$ – теоретическая сумма углов.

Если невязка в углах не превышает допустимой величины:

$f_{доп.} = \pm 1' \sqrt{n}$;

где n – количество углов, $1'$ – двойная точность прибора для Т-30,

то распределить ее с обратным знаком поровну на все углы полигона. Если невязка поровну не распределяется, то наибольшие поправки вводятся в углы, ограниченные наиболее короткими сторонами.

Учитывая поправки, вычислить исправленные углы. Их сумма должна быть равна теоретической сумме углов.

По исходному дирекционному углу и исправленным углам вычислить дирекционные углы всех остальных сторон хода.

$\alpha_{посл.} = \alpha_{пред.} + 180^\circ - \beta_{пр.}$

где $\alpha_{посл.}$ – дирекционный угол последующей линии, $\alpha_{пред.}$ – дирекционный угол предыдущей линии, $\beta_{пр.}$ – правый по ходу измеренный угол.

В результате последовательного вычисления дирекционных углов сторон хода должен получиться дирекционный угол начальной стороны полигона.

Дирекционные углы перевести в румбы по формулам:

Для СВ направления	$r_1 = \alpha_1$
ЮВ	$r_2 = 180^\circ - \alpha_2$
ЮЗ	$r_3 = \alpha_3 - 180^\circ$
(6)	
СЗ	$r_4 = 360^\circ - \alpha_4$

3. По горизонтальным проложениям линий и румбам вычислить приращения координат:

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

где d – горизонтальное проложение линии, r – румб.

Результаты записать в ведомость координат с округлением до 0.01 м., учитывая знак.

Вычислить невязки в приращениях по осям X и Y .

$$f_x = \sum \Delta x_{\text{пр.}} - \sum \Delta x_{\text{теор.}} \quad f_y = \sum \Delta y_{\text{пр.}} - \sum \Delta y_{\text{теор.}}$$

где $\sum \Delta x_{\text{пр.}}$ и $\sum \Delta y_{\text{пр.}}$ - алгебраические суммы приращения по осям координат, $\sum \Delta x_{\text{теор.}}$ и $\sum \Delta y_{\text{теор.}}$ - теоретические суммы в полигоне, равные 0.

Вычислить абсолютную невязку в периметре

$$f_p = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

где f_x – невязка по оси x , f_y – невязка по оси y ,
а затем относительную

$$f_p/P = 1/N,$$

которая должна быть не более 1/2000,

где P – периметр полигона.

Если относительная невязка допустима, то невязки f_x и f_y следует распределить на все приращения координат с обратным знаком пропорционально длинам сторон.

Поправки выписать над соответствующими приращениями (до 0,01 м). Сумма поправок в приращении по каждой оси должна равняться навязке по соответствующей оси, взятой с обратным знаком, а сумма исправленных приращений - равна нулю.

4. Вычислить координаты вершин теодолитного хода. Координаты исходной точки выдаются руководителем практики. Координаты последующих точек вычисляют по формулам:

$$X_{\text{посл.}} = X_{\text{пред.}} + \Delta X \quad Y_{\text{посл.}} = Y_{\text{пред.}} + \Delta Y$$

где ΔX и ΔY - исправленные приращения координат, $X_{\text{посл.}}$ – X последующей точки, $Y_{\text{посл.}}$ – Y последующей точки, $X_{\text{пред.}}$ – X предыдущей точки, $Y_{\text{пред.}}$ – Y предыдущей точки.

В результате последовательного вычисления координат всех вершин полигона должны получиться координаты исходной точки (контроль).

5. Составить план полигона по координатам его вершин. На листе ватмана построить координатную сетку при помощи масштабной линейки и измерителя по способу засечек, известному из геометрии.

Контроль правильности построения сетки координат осуществляется путем измерения сторон и диагоналей квадратов, при сравнении которых допускаются расхождения в пределах 0,2 мм.

Подписать линии координатной сетки значениями координат, кратными 100 м.

Все точки полигона последовательно в масштабе 1:1000 нанести на бумагу по координатам с помощью масштабной линейки и измерителя. Контроль правильности нанесения точек по координатам выполняется путем сравнения длин сторон на плане с соответствующими длинами сторон на местности. Расхождения не должны быть более 0,2 мм.

Нанесение ситуации на план бригада выполняет абрисом. Способ построения контуров на плане соответствует способу съемки их на местности. Вычертить контуры угодий, объектов и предметов местности в соответствии с условными знаками данного масштаба.

План оформляется тушью и проверяется руководителем практики в поле.

6. Вычислить площадь полигона аналитическим способом (по координатам вершин), при увязке площадей она принимается за теоретическую.

Площади отдельных контуров определяют механическим способом с помощью планиметра, предварительно определив цену деления планиметра. Площади узких и прямолинейных контуров вычисляют как площади прямоугольников.

Все результаты измерений планиметром занести в ведомость измерения площадей. Затем произвести увязку площадей.

Определить сумму площадей всех контуров, имеющих в полигоне ($S_{\text{практ.}}$).

Затем эту сумму площадей сравнивают с $S_{\text{теор}}$ и вычисляют невязку:

$$f_{\text{абс.}} = S_{\text{практ.}} - S_{\text{теор.}}$$

fabс. – невязка, Sprакт. – практическая сумма площадей, Steор. – теоретическая сумма площадей.

Если относительная невязка

$$f_{\text{отн.}} = f_{\text{абс}} / S_{\text{теор.}}$$

где fотн. – относительная невязка, fabс. – абсолютная невязка, Steор. – теоретическая сумма площадей, окажется допустимой ($f_{\text{отн.}} \leq 1/300$), то ее распределяют пропорционально площадям контуров с обратным знаком.

Сумма исправленных площадей контуров должна быть равна теоретической сумме площадей. Определяют площади вкрапленных контуров, если они есть.

На плане по увязанным площадям составляют экспликацию, в которой указывают имеющиеся на плане контура, также указывают площадь каждого из них и общую площадь полигона.

НИВЕЛИРОВАНИЕ

Создание высотного обоснования

Перед проведением полевых работ необходимо получить, выполнить поверки и юстировки приборов. Нивелирование проводится после того, как создано плановое обоснование съемки и получены координаты точек теодолитного хода. С целью получения высот выполняется техническое нивелирование методом из середины. Затем создать высотное обоснование методом технического нивелирования, вычислить отметки.

По точкам хода выполнить нивелирование в следующем порядке:

1) Измерить превышение между точками теодолитного хода. Нивелирование выполнять способом из середины. Отсчеты по нивелирной рейке берутся по двум сторонам: по черной и красной (для контроля) и записываются в журнал. Вычисляются превышения по формулам:

$$h_{\text{чер.}} = ЗЧ - ПЧ \quad h_{\text{крас.}} = ЗК - ПК$$

где ЗЧ и ПЧ отсчеты по черной стороне задней и передней рейки;

ЗК и ПК отсчеты по красной стороне задней и передней рейки.

Расхождение между $h_{\text{чер.}}$ и $h_{\text{крас.}}$ не должно превышать 5мм.

2) Если расхождение в допуске, т.е. не превышает 5 мм, то вычисляют среднее значение превышения:

$$h_{\text{сред.}} = h_{\text{чер.}} + h_{\text{крас.}}$$

3) Подсчитывают сумму измеренных превышений ($\sum h_{\text{пр.}}$) и сравнивают ее с теоретической, которая в замкнутом ходе равна нулю. Определяют невязку:

$$f_h = \sum h_{\text{пр.}} - \sum h_{\text{теор.}}$$

где f_h – невязка, $\sum h_{\text{пр.}}$ – практическая сумма превышений, $\sum h_{\text{теор.}}$ – теоретическая сумма превышений.

Если невязка не превышает допустимой величины:

$$f_{\text{доп.}} = \pm 50 \sqrt{L_{\text{км}}}$$

где $f_{\text{доп.}}$ – допустимая невязка, L – длина хода в километрах,

то распределить ее с обратным знаком на все превышения поровну, округляя поправки до целых миллиметров. Проверить, что сумма поправок равна невязке с обратным знаком. Учитывая поправки, вычислить исправленные превышения. Их сумма должна быть равна теоретической, т.е. нулю.

4) Вычислить высоты вершин полигона. Высоту точки, которая является исходной, выдает руководитель практики. Высоты последующих точек вычисляют по формуле:

$$H_{\text{посл.}} = H_{\text{пред.}} + h_{\text{исправ.}}$$

где $H_{\text{посл.}}$ – высота последующей точки, $H_{\text{пред.}}$ – высота предыдущей точки, $h_{\text{исправ.}}$ – исправленное превышение.

В результате вычислений в итоге должны получить высоту исходной точки (контроль).

Нивелирование поверхности

Задание на бригаду: на сравнительно ровной и открытой местности построить сетку квадратов, сторона квадрата 20 метров.

По результатам нивелирования составить план в масштабе 1:500 с высотой сечения рельефа 0,25м.

Полевые работы

На выбранном участке произвести рекогносцировку. Наметить порядок разбивки сетки квадратов.

Приступая к разбивке сетки квадратов, вдоль одной из границ участка выбирают линию 1-7 (рис.1). В точку 7 ставят колышек (вровень с землей), рядом сторожок, а в точку 1 – вешку. По линии 1-7 отмечают лентой отрезки длиной 20м до границы участка, закрепляя каждый отрезок колышками.

На точку 7 ставят теодолит, приводят его в рабочее положение и ориентируют по линии 1-7; от нее с помощью теодолита строят прямой угол и в направлении 7-9 откладывают отрезки по 20 м, закрепляя их кольями. Затем теодолит устанавливают в точке 1, строят прямой угол и

откладывают по 20 м в направлении 1-3. В точке 3 производят те же действия, разбивая стороны 3-9 на отрезки по 20 м.

Линейная невязка в построенном прямоугольнике не должна быть более 1/1000 от его периметра. Измеренный для контроля угол 9 может отличаться от 90° не более чем на

$$f_{\text{доп.}} = \pm 1,5' \sqrt{n} = \pm 3'$$

где $f_{\text{доп.}}$ – допустимая невязка, n – количество углов.

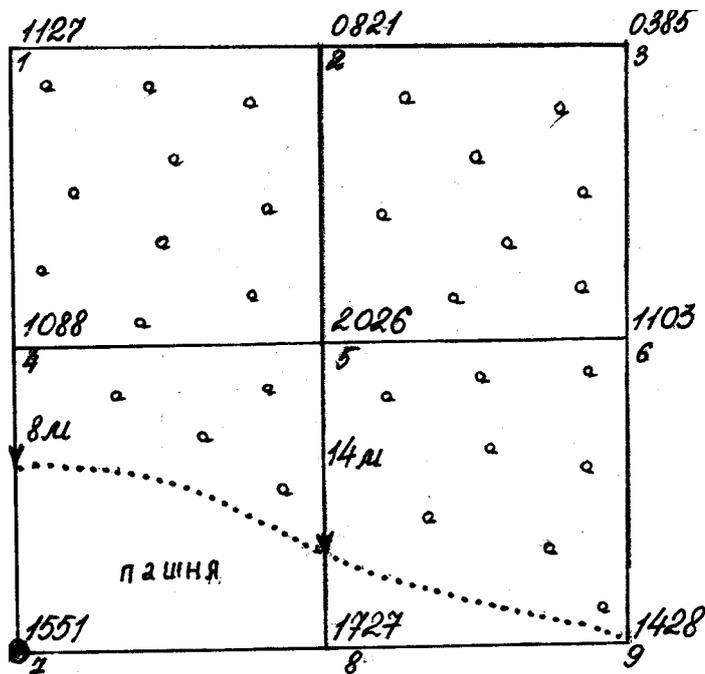


Схема разбивки участка.

Затем со сторон прямоугольника производят, используя створы, разбивку на квадраты внутри прямоугольника, закрепляя вершины кольями. Таким образом, весь участок разбивают на квадраты.

Кольями обозначают характерные точки рельефа на сторонах и внутри квадратов. Положение характерных точек рельефа и контуров ситуации внутри квадратов определяют промерами от вершин и сторон, результаты заносятся на полевую схему.

Полевая схема нивелирования поверхности представляет собой схематический чертеж сетки квадратов, составленный в достаточно крупном масштабе. На ней записывают отсчеты по рейкам, наносят ситуацию, стрелками показывают направления скатов, показывают место установки нивелира.

Для ориентирования плана измеряют магнитный азимут одной из линий прямоугольника с помощью ориентир-буссоли.

Нивелирование выполняется со станции, место стояния прибора выбирается таким образом, чтобы можно было охватить все вершины квадратов. Отсчеты берут по черной стороне рейки, которую устанавливают на колышки (вершины квадратов), забитые вровень с землей. На начальную точку сетки отметку передают от ближайшего репера.

При нивелировании участка реечник переходит последовательно по всем вершинам квадрата.

Камеральные работы

По результатам нивелирования вычисляют высоты всех вершин квадратов. Для каждой станции по высоте связующей точки (исходной) и отсчетам по рейке, стоящей на этой точке, вычисляют горизонт прибора для станции.

$$ГП = H_a + a$$

где $ГП$ – горизонт прибора, H_a – отметка репера, a – отсчет по рейке, установленной на репере.

Затем по формуле

$$H_b = ГП - b$$

где b – отсчеты по рейкам, вычислить высоты всех вершин квадратов. Высоты точек вычисляют с точностью до 0,001м, выписывая их на план, округляют до 0,01м.

Топографический план составляют в масштабе 1:500 по разбитой сетке квадратов, сориентировав ее по магнитному меридиану.

Местоположение горизонталей определяют при помощи графического интерполирования. Кратные 1м горизонталы вычерчивают утолщенными и подписывают. Ситуацию вычерчивают в соответствии с условными знаками для данного масштаба. План оформляют тушью. Преподаватель проверяет план в поле.

Трассирование

Произвести разбивку пикетажа. Разбивка пикетажа состоит в проложении по трассе теодолитного хода, привязанного к пунктам геодезической сети или ориентированного по магнитному меридиану с одновременным обозначением ее точек и с производством съемки ситуации в полосе отвода земли по обе стороны трассы. При разбивке пикетажа ведут пикетажный журнал, в который заносят результаты линейных и угловых измерений, номера точек, в нем вычерчивают абрис съемки полосы земли вдоль трассы. Ось трассы вычертить условно, снизу вверх, в виде прямой линии, от которой стрелками указать левые или правые повороты трассы. От начала трассы, через каждые 100 метров, отмеряемые лентой, обозначить точки, называемые пикетами, пикеты на местности закрепляют. Начало трассы обозначить нулевым пикетом, номер пикета – число сотен метров трассы, отмеряемых от начала. В промежутках между пикетами обозначить характерные точки ситуации и рельефа, называемые плюсовыми точками. Кроме плюсовых точек между пикетами в характерных местах рельефа обозначить точки поперечников. Произвести расчет основных элементов кривой.

Вершины углов поворота закрепить и обозначить. Углами поворота трассы принято считать углы отклонения трассы от предыдущего направления. Определить углы поворота трассы.

При разбивке кривой наметить на местности 3 главных точки кривой – начало кривой – НК; середина кривой – СК; конец кривой – КК.

Расстояние между пикетами необходимо откладывать по кривой, это выполняется с учётом домера Д.

После каждого угла поворота трасса удлиняется на величину домера, от конца кривой откладывается величина домера, и пикетажное значение конца кривой переносится вперёд на величину домера. Если ПК при разбивке трассы попадает на тангенс (Т), он способом прямоугольных координат выносится на кривую. Итак, на местности обозначить следующие точки-пикеты, плюсовые точки, точки поперечников, главные точки кривой. Для сопряжения прямолинейных участков при разбивке пикетажа разбить круговые кривые. Имея главные элементы кривой, которые чаще всего выбираются из таблиц элементов для разбивки круговых кривых, в поле при разбивке трассы, выполнить расчёты кривой. Результаты расчётов записать на полях пикетажной книжки.

Затем произвести нивелирование трассы способом из середины, на каждой станции хода пикеты являются связующими точками, при больших уклонах плюсовые и икс-овые точки, при их помощи передаются высоты по ходу. Остальные же нивелируемые точки называются промежуточными. Нивелирование выполнить техническое, по двум сторонам рек. Начало и конец трассы в высотном отношении привязать к точкам с известной высотой. Все данные нивелирования занести в журнал установленного образца. При обработке журнала технического нивелирования действуют в следующем порядке.

- 1) Выполняют постраничный контроль в нивелирном журнале;
- 2) Вычисляют высоты связующих точек;
- 3) Вычисляют высоты промежуточных точек (через горизонт прибора)

После обработки журнала технического нивелирования и вычисления высот точек производят построение продольного и поперечного профилей. Построение профиля производится на миллиметровой бумаге. Используют пикетажный журнал и результаты нивелирования трассы. На листе миллиметровой бумаги вычерчивается сетка профиля, где предусматриваются следующие горизонтальные графы для написания и оформления в порядке их расположения сверху от линии условного горизонта вниз:

- 1) уклоны (в тысячных) – шириной 1 см.;
- 2) высоты точек проектной линии – шириной 1.5 см.;
- 3) фактические высоты точек трассы – шириной 1.5 см.;
- 4) расстояния – шириной 1 см.;
- 5) план прямых и кривых – шириной 3 см.;
- 6) план местности на трассе – шириной 2 см.;
- 7) грунты - шириной 1 см.

Выбирается масштаб, высоты при построении профиля утрируют для лучшей наглядности.

Например, если выбирается горизонтальный масштаб 1: 10000, то вертикальный будет 1: 1000,

Поперечный профиль построить в едином вертикальном масштабе. В первую очередь для построения продольного профиля рассчитать отметку линии условного горизонта по минимальной отметке, её расположить таким образом, чтобы она отстояла от линии условного горизонта на 2-7 см.

Затем строится сетка профиля, в которой приводится информация обработанных полевых данных и проектирование на профиле. Заполняется графа расстояний. В горизонтальном масштабе откладываются все пикеты. Заполняется графа «фактические отметки», которые выписываются из журнала нивелирования, с округлением до сотых долей метров.

В принятом вертикальном масштабе от линии условного горизонта нанести высоты точек и соединить прямыми ломаными отрезками. Заполнить графу «план прямых и кривых». При этом использовать данные пикетажной книжки, расчёты кривых. В горизонтальном масштабе посередине этой графы нанести начало и конец круговых кривых. Углы поворота обозначить дугами, дуга – вверх, если трасса имеет поворот вправо, вниз – если влево. Рядом выписать главные элементы кривой. Выписать расстояния от начала и конца кривой до ближайших пикетов. Над прямыми вставками выписать румбы направлений, горизонтальное положение прямых вставок, которые определить по данным расчётов всех кривых. Контроль – сумма прямых и кривых должна быть равна длине трассы. Поперечные профили построить в упрощенном варианте, сетка имеет 2 графы (расстояния и фактические отметки) в данном масштабе. Затем приступают к проектированию – определению высотного положения будущего линейного сооружения. Оно выполняется с учётом следующих условий:

1) уклон проектной линии и её положение по высоте должны находиться в пределах положений, удовлетворяющих техническим требованиям к данному линейному сооружению.

2) в экономическом отношении уклон должен быть оптимальным по строительству и эксплуатации. К строительству автомобильной дороги должны быть выдержаны следующие требования:

1) объём земляных работ по возможности должен быть запроектирован одинаковым, то есть объём выемки должен быть примерно объёму насыпи.

2) передвижение земляной массы при строительстве должно быть небольшим по расстоянию.

3) смена уклонов с разными знаками должна сопровождаться площадкой с нулевым уклоном.

4) максимальный уклон рекомендуется выдерживать не более величины 0.050.

Положение участков уклона выбирают способом проб, приближений к оптимальному варианту.

Вычисляют высоты точек нулевых работ и их местоположение при строительстве линейного сооружения.

Профиль вычертить тушью: проектная линия, графа с проектными отметками – красным цветом, расстояния от ближайших пикетов до точек нулевых работ – синим, остальное – черным.

Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика (геодезия)
2 курс 4 семестр

К полевой учебной практике допускаются студенты, успешно изучившие теоретический курс, выполнившие лабораторные и расчетно-графические работы по геодезии.

Общее учебно - методическое руководство учебной практикой осуществляет заведующий кафедрой. Руководит учебной практикой студенческой группы преподаватель кафедры геодезии.

Для выполнения программы практики студенческая группа делится на бригады по 4 – 6 человек в каждой. Внутри бригады работы распределяются бригадиром. Формируют бригады и выбирают бригадиров студенты, с учетом мнения преподавателя. Студенты должны строго соблюдать режим рабочего дня в полевых условиях, технику безопасности и трудовую дисциплину.

При возникновении спорных ситуаций решение принимает преподаватель. При необходимости бригада может быть переформирована.

Учебная практика проводится на территории учебного геодезического полигона ОмГАУ. Базовой геодезической основой служат пункты полигонометрии 2 разряда закрепленные на территории учебного полигона и вычисленные в условной системе координат. Все необходимые приборы и инструменты студенты получают в геокамере, а методическую литературу в лаборантской кафедры. За бригадами на время практики закрепляются аудитории для проведения камеральных работ.

Каждой бригаде выдаются: индивидуальное задание, необходимый комплект приборов, график работы.

ЗАДАНИЕ

«Создание топографо-геодезического обоснования для проведения тахеометрической съемки и составления плана по ее результатам»

Исходные данные:

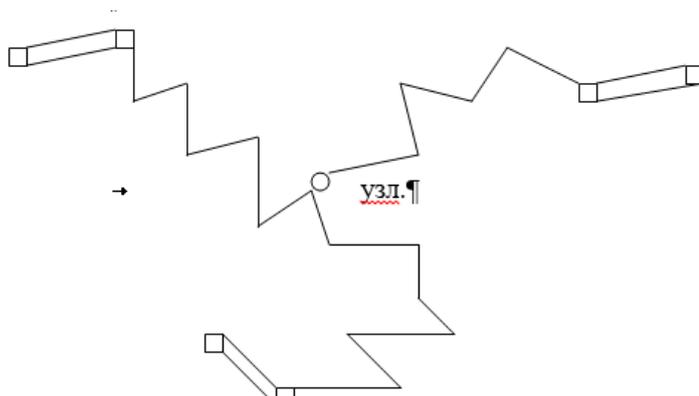


Схема создаваемой плано-высотной геодезической основы

Виды работ выполняемых бригадой:

1. Составление проекта на проведение геодезических работ.
2. Рекогносцировка, обозначение пунктов на местности.
3. Создание планового съёмочного обоснования методом проложения теодолитных ходов полигонометрии 2 разряда с общей узловой точкой, опираясь на три исходных пункта.
4. Определение дополнительных пунктов прямой угловой засечкой.
5. Создание высотного обоснования методом геометрического нивелирования 4 класса по точкам созданного планового обоснования.
6. Производство тахеометрической съёмки на площади 25 га (М 1.: 2000)

Правила внутреннего распорядка: В летний период практики студенты обязаны: в течение рабочего времени находится на своих рабочих местах, не отлучаться без разрешения преподавателя;

четко выполнять поручения руководителя практики и бригадира, проявлять инициативу и сознательно относиться к выполняемой работе;

стремится полнее использовать утренние (с 8 до 11) и вечерние (с 15 до 20) часы на полевые работы, а середину дня – на камеральные;

поддерживать чистоту в рабочих помещениях;

бережно относиться к имуществу института;

на полевых работах иметь опрятный рабочий вид.

Отсутствие на рабочем месте студентов, без согласования с преподавателем, считается пропуском дня на учебной практике и при систематическом повторении приводит к исключению из бригады с выдачей индивидуального задания.

Находясь на учебной практике, студент обязан помнить о личной ответственности за выполняемые им индивидуальные задания и за работу всей бригады в целом.

Правила техники безопасности и охраны окружающей среды:

При производстве полевых работ студент должен строго соблюдать правила техники безопасности и охраны окружающей среды:

-Внимательно работать у автодорог. Съёмочные точки должны устанавливаться в безопасных для работы и не препятствующих движению транспорта местах. Во время перерыва не следует располагаться вблизи и на проезжей части любого вида дороги и оставлять на ней приборы и инструменты.

-Во время работы с геодезическими приборами запрещается наводить зрительную трубу на Солнце. В солнечные дни работать в полевых условиях только с покрытой головой.

-Бережно относиться к окружающей среде. Запрещается разводить костры и купаться в непопулярных местах. При работе в парке строго запрещена прорубка визирок, без согласования с администрацией института. При работе на опытных полях запрещается ходить или выполнять геодезические измерения на засеянных делянках. Запрещается засорять территорию бумагой, бутылками, остатками пищи и другим бытовым мусором.

-При маркировке точек съемочного обоснования запрещается забивать колья на асфальте, стадионе, и по дорожкам; ходить по газонам и цветочным клумбам.

-С геодезическими приборами необходимо обращаться бережно и аккуратно. Транспортировка приборов возможна только в сложенном состоянии.

Обязанности бригадира: Бригадир является помощником руководителя практикой, на него возлагаются обязанности руководства бригадой. В процессе выполнения программы практики бригадир ведет дневник, где отмечает индивидуальное участие членов бригады в каждом виде полевых и камеральных работ и табель учета выхода на работу членов бригады.

Бригадир организует получение в геокамере и лаборантской кафедры необходимые для работы геодезические приборы, пособия и материалы, их правильное использование и хранение. Замена приборов возможна только по согласованию с руководителем практики.

Бригадир распределяет обязанности между членами бригады так, чтобы каждый знал, какие работы он будет выполнять. При этом необходимо иметь в виду, чтобы каждый член бригады в равной мере участвовал во всех видах выполняемых работ. Внимательно следит за исполнением графика работ, согласовывает изменения с руководителем и информирует об этом членов бригады. Контролирует правила внутреннего распорядка, следит за исполнением графика дежурства в аудитории, техники безопасности и охраны труда на полевых и камеральных работах.

Ответственность за утерю и поломку приборов и инструментов несут все члены бригады. В каждом случае потери, поломки или порчи бригадир обязан обратиться к учебному мастеру, доложить руководителю практики и заведующему кафедрой.

Порядок проведения учебной практики

Получение задания, проектирование, рекогносцировка и закладка пунктов съемочной сети

В первый день учебной практики, после общего собрания бригады получают индивидуальное задание для бригады. Задание включает в себя: расположение участка съемки, вид сети сгущения, указание на точки проведения засечек, расположение точек долговременного закрепления (полигонометрии 2 разряда) (Приложение А).

Проектирование сети

Проектирование сети сгущения в качестве геодезического обоснования тахеометрической съемки проводится согласно Инструкции по топографической съемке [1]. Каждая бригада создает съемочное обоснование положением трех отдельных ходов с общей для студенческой группы узловой точкой. Каждый отдельный ход должен опираться на точки полигонометрии 2 разряда. Количество линий составляющих ход и углов поворота определяется количеством членов бригады.

Проектирование сети сгущения проводится по результатам рекогносцировки, то есть осмотра местности с целью выбора наиболее целесообразного варианта ее построения на местности: между двумя смежными пунктами должна быть обеспечена видимость. При этом, необходимо строго обеспечивать условие по недопущению проложения линий меньше минимального размера, чем оговорено в инструкции. При проектировании сети сгущения, для предотвращения затруднений при уравнивании, не желательно пересекать стороны сети отдельными ходами.

Закладка пунктов съемочной сети. Точки создаваемого съемочного обоснования являются пунктами временного закрепления. Пункты временного закрепления фиксируются на местности деревянными колышками длиной около 20 сантиметров, центр точки маркируется забитым в деревянный колышек гвоздем. Во всех случаях высота колышка над землей не должна быть более двух сантиметров. Для обеспечения сохранности пунктов на период съемки, на сторожках закрепляемых рядом с точкой съемочного обоснования, необходимо сделать пометки указывающие на номер бригады и группы.

Выполнение поверок и юстировок геодезических приборов

Согласно программе учебной практики по геодезии предполагается использовать для измерений следующие приборы и инструменты:

- теодолиты 2Т5К или 3Т5КП,
- нивелиры НЗ, НЗК, или их аналоги,
- светодальномеры или электронные тахеометры,
- нивелирные рейки типа РНЗУ или РН4У,
- визирные марки,
- линейки Дробышева,
- тахеографы или геодезические транспортиры
- масштабные линейки.

Кроме инструментов и приборов каждая бригада получает комплект документов в виде полевых журналов, ведомостей и инструкций.

При получении приборов в геокамере необходимо провести их внешний осмотр. При наличии видимых дефектов или повреждений следует зафиксировать данные повреждения в карточке бригады и обратиться к преподавателю для определения критичности данных неисправностей для работы приборов. Проведение поверок и юстировок фиксируется в «журнале поверок».

Поверки теодолитов

1. Поверка работоспособности теодолита.

При проведении поверки работоспособности проверяется плавность вращения теодолита и зрительной трубы. Проверяется надежность закрепления теодолита и зрительной трубы закрепительными винтами, плавность хода микрометрических винтов.

Одновременно проверяется качество работы подъемных винтов трегера. Каждый винт должен вращаться плавно без рывков и перекосов, усилие на поворот всех винтов трегера должно быть одинаковым. Теодолит не должен качаться на подъемных винтах.

Поверка и юстировка установочных уровней.

На теодолитах 2Т5К и 3Т5КП установлен цилиндрический уровень с пружинным фиксатором, кроме того, на теодолите 3Т5КП дополнительно установлен круглый уровень.

Поверка цилиндрического уровня проводится следующим образом. Уровень устанавливается по направлению двух подъемных винтов. Пузырек уровня выводится на середину вращением этих подъемных винтов одновременно во встречных направлениях с равной скоростью. Теодолит поворачивается на 90 градусов. Третьим подъемным винтом пузырек уровня выводится на середину. Теодолит поворачивается на 180 градусов. Если отклонение пузырька уровня не превышает двух делений, следовательно, поверка окончена. В противном случае необходима юстировка уровня.

Юстировка уровня заключается в приведении пузырька уровня на середину равными движениями исправительного и подъемного винтов, то есть, пузырек уровня сдвигается на половину отклонения третьим подъемным винтом и выводится на середину исправительным винтом уровня. После юстировки поверка уровня повторяется сначала.

Поверка и юстировка круглого уровня производится после поверки цилиндрического уровня и горизонтирования прибора. Если при этом пузырек уровня выходит за второе кольцо, он выводится на середину движениями четырех исправительных винтов уровня. При нахождении пузырька уровня в пределах второго кольца поверка считается выполненной.

2. Поверка правильности установки сетки нитей

Условие данной поверки состоит в проверке вертикальности расположения вертикальной нити теодолита. Вертикальная нить сетки должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси теодолита.

Для выполнения поверки необходимо навести зрительную трубу теодолита на удаленную точку, затем вращают трубу. Если, при этом, изображение наблюдаемой точки сходит с сетки нитей, то условие не выполнено и следует повернуть сетку нитей. Юстировку выполнять с учебным мастером.

3. Поверка перпендикулярности визирной оси к оси вращения прибора

Перпендикулярность визирной оси зрительной трубы к оси вращения прибора определяется по величине коллимационной ошибки. Коллимационная ошибка определяется по отчетам по горизонтальному кругу прибора взятым, не менее чем на три направления, при установках теодолита при круге лево и круге право. Допустимая величина коллимационной ошибки не должна превышать двойной точности прибора, то есть 0,2'. Колебания величины коллимационной ошибки должны находиться в пределах 0,2'.

Если коллимационная ошибка превышает допустимую величину, следует провести юстировку теодолита. Вычисляется отчет свободный от коллимационной ошибки. Теодолит наводится на вычисленный отчет. Сетка нитей наводится на визирную цель поворотом юстировочного кольца зрительной трубы, с помощью специального ключа. После чего поверка начинается с начала.

Если теодолит имеет колебания коллимационной ошибки, больше допустимой величины, необходимо обратиться к учебному мастеру.

4. Поверка перпендикулярности горизонтальной и вертикальной осей.

Поверка состоит в наведении теодолита на высоко установленную визирную цель с последующим проецированием точки наведения на горизонтальную плоскость. Данная операция проводится при установках теодолита при круге лево и при круге право. Результаты проецирования, полученные при различных кругах, должны сходиться в пределах величины бисектора сетки нитей.

5. Поверка правильности работы оптического центрира.

Проверка правильности работы оптического центрира проводится после горизонтирования теодолита. На листе бумаги отмечается положение центра оптического центрира. Теодолит поворачивается на 180°. Отклонение центра от зафиксированного положения не должно превышать величины большого кольца центрира.

При необходимости проводится юстировка. Половина отклонения исправляется перемещением листа бумаги, а вторая половина – исправительными винтами центрира. Исправительные винты центрира доступны через отверстия в кожухе вертикальной оси.

Поверки нивелира

1. Поверка работоспособности нивелира.

Проводится аналогично данной поверки теодолита и преследует цель обнаружения явных дефектов.

2. Поверка и юстировка установочных уровней.

Проводится аналогично данной поверки теодолита.

3. Поверка правильности установки сетки нитей зрительной трубы.

Для проведения данной поверки берут отчеты на рейку по средней нити сетки нитей левым и правым краем поля зрения зрительной трубы. Если расхождение отчетов не превышает двух миллиметров, принято считать что, сетка нитей нивелира установлена правильно. В противном случае проводится юстировка сетки нитей. Юстировка проводится учебным мастером в мастерской.

4. Поверка правильности установки цилиндрического уровня при трубе.

Правильность установки цилиндрического уровня при трубе нивелира определяется по результатам поверки главного условия нивелира. На расстоянии около 50 метров на костылях устанавливаются рейки. Нивелир последовательно устанавливается вначале за первой рейкой, потом за второй. По рейкам берутся отчеты, по черной стороне рейки. Вычисляются превышения. Разность превышений полученных при первом и втором положении нивелира не должна превышать четырех миллиметров.

При не соблюдении данного условия проводится юстировка. Вычисляется среднее превышение и отчет на дальнюю рейку. Отчет на ближнюю рейку принимается равным полученному при предыдущем приеме. Нивелир наводится с помощью элевационного винта на вычисленный отчет. Концы пузырька цилиндрического уровня при трубе совмещаются исправительными винтами уровня. Поверка начинается с начала.

5. Проверка работы компенсатора (НЗК)

При наличии в нивелире компенсатора углов наклона зрительной трубы вместо поверки цилиндрического уровня проводится поверка работоспособности компенсатора.

Прежде всего, проверяется, работает ли компенсатор. Для этого нивелир устанавливается горизонтально. По корпусу прибора карандашом или ручкой наносят легкий удар. Если при этом происходит колебание изображения рейки, наблюдаемой через зрительную трубу, то компенсатор работает. В случае не обнаружения работоспособности компенсатора следует обратиться к учебному мастеру.

Правильность установки компенсатора проверяется аналогично определению главного условия нивелира. При несоблюдении главного условия необходимо обратиться к учебному мастеру.

Поверка нивелирных реек

Нивелирные рейки РНЗУ или РН4У, применяемые для нивелирования IV класса должны соответствовать следующим условиям.

1. Поверка внешнего состояния и комплектности

Рейки, предназначенные для нивелирования IV класса, должны иметь четкие деления по черной и красной стороне. Фиксирующее устройство должно правильно работать, крепежные винты должны быть туго затянуты. При раскрытии рейки ее половины должны совпадать по шкалам и образовывать прямую линию.

2. **Проверка правильности установки уровня на рейке**

На нивелирных рейках установлен круглый уровень. Его контроль проводится при установке рейки вертикально с помощью отвеса. Если пузырек уровня на вертикально установленной рейке отклоняется от центрального положения более допустимого значения, то есть если он заходит за второй круг, проводится его юстировка. Уровень приводится в нормальное положение с помощью исправительных винтов.

3. **Определение точного значения пятки рейки**

Точное значение пятки рейки определяется из трех пар отчетов по черной и красной сторонам. Расхождение пятки между приемами не должно превышать четырех миллиметров. За точное значение пятки принимается среднее значение из трех приемов.

Проверки светодальномеров

1. **Проверка работоспособности светодальномера.**

Проводится аналогично данной проверке теодолита и преследует цель обнаружения явных дефектов.

2. **Проверка и юстировка установочных уровней.**

Проводится аналогично данной проверке теодолита.

3. **Проверка правильности работы оптического центра.**

Проводится аналогично проверке оптического центра теодолитов.

4. **Проверка визирной трубки.**

Проверка визирной трубки светодальномеров проводится для обеспечения легкости наведения прибора на отражатель на «максимум отраженного сигнала». Отражатель устанавливают на расстоянии 50-100 метров. Наводятся на отражатель, на «максимум отраженного сигнала». Исправительными винтами сетки нитей визирной трубки устанавливают сетку нитей на центр призмы отражателя.

5. **Определение контрольного отчета.**

Для определения контрольного отчета светодальномера необходимо на объектив надеть блок контрольного отчета и произвести измерения в режиме «Точно». Отчет должен соответствовать паспортному значению. При необходимости исправить контрольный отчет плавным поворотом регулятора контрольного отчета.

Проверки электронных тахеометров

1. Проверка работоспособности тахеометра.

Проводится аналогично данной проверке теодолита и преследует цель обнаружения явных дефектов.

2. Проверка и юстировка установочных уровней.

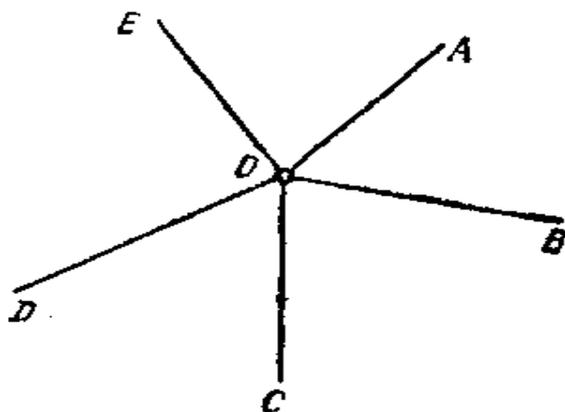
Проводится аналогично данной проверке теодолита.

3. Проверка правильности работы оптического центра.

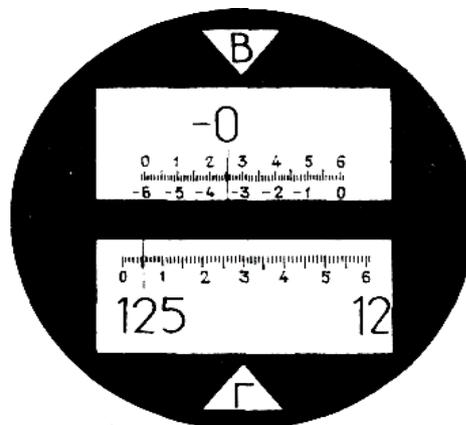
Проводится аналогично проверке оптического центра теодолитов.

2. **Полевые измерения**

Измерения направлений и углов.



Измерение углов в ходах полигонометрии проводится двумя или тремя приемами, в зависимости от разряда сети сгущения. Измерения следует проводить способом



круговых приемов, при числе направлений на пункте более двух, или способом повторений (Рис. 1). Одновременно с измерением углов для полигонометрии измеряют углы для решения прямой засечки.

Количество направлений для прямой засечки определяется числом членов бригады и выдается преподавателем. Пример снятия отчетов с отчетного микрооскопа теодолита 2Т5К показан на рисунке 2.

Методика измерений направлений и углов.

Прибор устанавливается на станции. Приводится в рабочее положение. На точках хода, видимых со станции, устанавливаются измерительные марки. Выбирается начальное направление. Способ круговых приемов применяют в том случае, когда число направлений на станции больше двух. Он позволяет вычислить любой УГОЛ между наблюдаемыми пунктами как разность измеренных направлений.

Измерения производят в следующей последовательности. Измерения начинают при положении зрительной трубы КЛ. При этом устанавливают горизонтальный круг таким образом, чтобы отсчет на лимбе был на 2 - 5' больше нуля. За начальный принимают хорошо видимый пункт среди тех, которые подлежат наблюдению. Вращают алидаду по ходу часовой стрелки, наводят трубу последовательно на все остальные пункты В, С, D, E и снова визируют на начальный пункт А, замыкая, таким образом, горизонт. При визировании на пункты каждый раз отсчитывают по горизонтальному кругу и записывают отчеты в журнал. Указанный комплекс измерений составляет первый полуприем. Пример записей и вычислений приведен в приложении А.

Второй полуприем начинают с наведения трубы на начальный пункт А при КП и производят отсчет, предварительно переведя трубу через зенит. Круг остается неподвижным. Далее визируют последовательно, но в обратном порядке на все остальные пункты E, D, C, B и снова на начальный пункт А, каждый раз записывая отчеты по горизонтальному кругу. Во втором полуприеме алидаду всегда вращают только против хода часовой стрелки. Запись результатов наблюдений в журнале во втором полуприеме ведут в обратном направлении, т. е. снизу вверх.

Вторичное наведение и отсчет на начальный пункт — замыкание горизонта служит контролем неподвижности горизонтального круга в течение полуприема. Расхождение между отчетами на этот пункт в начале и конце полуприема не должно превышать 0,2' для теодолита типа Т5. При больших расхождениях весь полуприем повторяют заново. Наблюдения при КП и КЛ составляют один прием.

Для контроля и повышения точности результатов направления наблюдают несколькими приемами, между которыми поворачивают круг на угол

$$v^{\circ} = \frac{180^{\circ}}{P},$$

где p — число приемов.

Для того чтобы сопоставить между собой результаты измерений, полученные из разных приемов на один и тот же предмет, в каждом приеме приводят измеренные направления к общему — начальному, равному нулю. Для этого из всех измеренных направлений вычитают среднее значение первого направления на начальный пункт.

В вычисленные таким образом направления вводят поправки из-за замыкания горизонта

$$\delta_K = \frac{-\Delta_{\text{ср}}}{n} (K - 1),$$

где $\Delta_{\text{ср}}$ - среднее значение замыкания горизонта, K — номер направления (при этом начальное направление принимается за первое), n — число направлений в приеме.

Расхождения между одноименными направлениями в отдельных приемах, приведенных к общему нулю, называемые колебаниями направлений, не должны превышать 0,2' для теодолитов типа Т5.

Оценку точности измеренных направлений выполняют по отклонениям направлений из отдельных приемов от их среднего арифметического значения. Среднюю квадратическую погрешность направления, измеренного одним приемом, обычно находят по формуле

$$\mu = k \frac{\sum |v|}{n},$$

а среднюю квадратическую погрешность направления, измеренного p приемами, - по формуле

$$M = \frac{\mu}{\sqrt{p}},$$

где v — отклонения направлений из отдельных приемов от среднего арифметического значения; p — число направлений в приеме;

$$k = \frac{1,25}{\sqrt{p(p-1)}}$$

Измерение линий проводится электронными тахеометрами или светодальномерами тремя приемами.

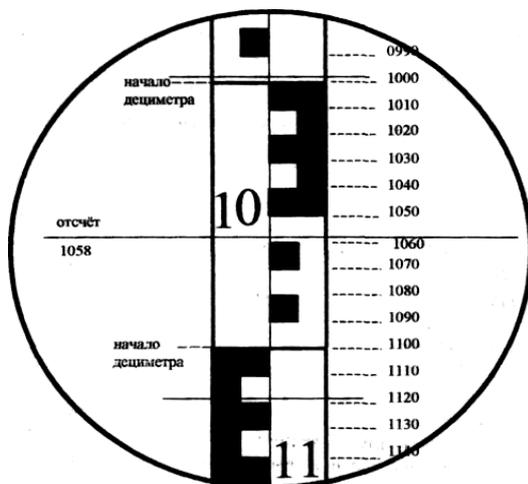
Пример заполнения журнала измерения углов способом круговых приемов приведен в приложении А.

Нивелирование

Нивелирование IV класса согласно инструкции по нивелированию проводится исключительно методом «из середины». При этом следует соблюдать следующие условия. Рейки обязательно должны быть с разными пятками. Придельная длинна плеч нивелирования не должна превышать 150 метров. Разность плеч менее 5 метров. Минимальное расстояние от визирного луча до поверхности земли 0,20 метров.

Методика измерений.

В непосредственной близости от точек временного закрепления (деревянных колышков) забивается нивелирный костыль. Если станции расположены на твердом покрытии (асфальт, бетон и т. п.) костыль забивать не следует, рейку можно устанавливать непосредственно на точку, также следует поступать с точками долговременного закрепления. Рейки устанавливаются на костыли. Нивелир устанавливается между рейками. Горизонтируется. С помощью нитяного дальномера измеряются расстояния до реек. Если разность плеч и расстояние соответствует требованиям инструкции, производится снятие отчетов. Рейки устанавливаются вертикально с помощью уровня или отвеса. Пример снятия отчетов по нивелирной рейке показан на рисунке 3.



Изображение рейки и снятие отчета. Отчет по средней нити 1059, по верхней 0999.

На каждую рейку следует взять три отчета: отчеты по черной и красной стороне на среднюю нить сетки нитей и отчет по черной стороне рейки на верхнюю или нижнюю дальномерные нити. Порядок взятия отчетов: черная сторона задней рейки, черная сторона передней рейки, красная сторона передней рейки и красная сторона задней рейки. Данный порядок взятия отчетов позволяет обнаружить грубые ошибки измерения превышений. Во время установки на станции костыля необходимо измерить высоту костыля, то есть расстояние от вершины костыля до вершины точки.

На станции производится обработка полученных отчетов. Вычисляется пятки реек, и сравниваются с полученными при проведении поверок. Если расхождение между ними допустимо, не более четырех миллиметров, вычисляют превышения по черной и красной сторонам. Разность между превышениями, с учетом пяточной разности, не должна превышать четырех миллиметров. Если один из допусков не соответствует условиям выполнения нивелирования, производят повтор измерений на станции.

Данные полевых измерений следует, в обязательном порядке, заносить в журнал непосредственно в момент измерения. Отчеты следует записывать в журнал ручкой или тушью. Исправления и подчистки в журналах не допускаются. Неверные приемы следует зачеркнуть одной линией. Наличие исправлений в журнале является критерием не приемки работ преподавателем. Во время проведения измерений следует ежедневно в назначенное преподавателем время предоставлять журнал измерения на проверку. Не предоставление журнала может привести к незачету работы за прошедший день.

Измерение линий светодальномерами

Измерение длин линий в ходах полигонометрии проводится следующим образом. На станции устанавливается светодальномер, приводится в рабочее положение (центрируется и горизонтируется). Отражатели устанавливаются на смежных станциях и приводятся в рабочее положение. С помощью визирной трубки светодальномера производится грубое наведение на отражатель. Переключатель II устанавливается в положение «точно», переключатель III в положение «наведение», рукоятка уровня сигнала в максимальное положение. С помощью наводящих винтов находится положение, соответствующее максимуму отраженного сигнала. В случае выхода за пределы шкалы стрелки индикатора уровня отраженного сигнала необходимо уменьшить уровень сигнала до середины шкалы. Окончив наведение прибора на максимум отраженного сигнала, для измерения линии следует установить III переключатель в положение «измерение». В процессе измерения посторонние помехи не должны перекрывать видимость с прибора на отражатель. Процесс измерения продолжается до получения трех отчетов по шкале светодальномера. За окончательный вариант длины линии, принимается среднее значение из трех отчетов. При проведении измерений в пересеченной местности следует вычислить горизонтальное положение линии по формуле:

$$d = S * \cos^2 v,$$

где: d – горизонтальное проложение, S – измеренное расстояние, v – угол наклона линии.

Если известно превышение, по результатам нивелирования, то можно воспользоваться формулой:

$$d = \sqrt{S^2 + h^2},$$

где: h – превышение.

3 Вычислительная обработка результатов измерений.

Обработка нивелирования.

В нивелирном журнале считается постраничный и походовой контроли. Строится схема нивелирных ходов. Вычисляются фактические и допустимые невязки полигонов. При наличии в сети более одного твердого пункта обрабатываются как истинные, так и фиктивные полигоны. Если фактические невязки не превышают допустимые, производится уравнивание. В противном случае измерения повторяют по ходам того полигона, где превышены невязки.

Уравнивание нивелирования IV класса производится любым строгим методом. По результатам уравнивания делается оценка точности. От уравненных значений отметок костылей отнимают величину высоты костыля и получают отметки станций.

Обработка полигонометрии 2 разряда.

Составляется схема ходов полигонометрии. Для каждой узловой точки сети выбирается опорное направление. На каждый ход составляется ведомость вычисления координат. В ведомость выписываются измеренные углы и горизонтальные проложения линий, полученные из измеренных наклонных расстояний и превышений.

Уравнивание проводится двугрупповым упрощенным методом по способу Гаусса.

Прежде всего, уравниваются углы. Вычисляют невязки полигонов и ходов. Вычисляют фактические и допустимые невязки. Составляют схему уравнивания. Красные числа на схеме уравнивания вычисляются из количества направлений в ходе. Уравнивание принято начинать с полигона имеющего наибольшую невязку. По результатам уравнивания проводится оценка

точности. Полученные поправки на ход распределяют в углы хода пропорционально направлениям, то есть углы при узловых точках получают поправки как сумму поправок направлений смежных ходов, а основные точки хода как сумму поправок на направления хода. Поправки вносятся в ведомости вычисления координат. Вычисляют исправленные углы. По дирекционным углам исходных сторон вычисляют дирекционные углы сторон системы ходов. Контролем правильности уравнивания и вычислений дирекционных углов служит сходимость величины дирекционных углов одноименных направлений различных ходов.

Вычисляют приращения координат и приступают к их уравниванию. Уравнивание приращений координат начинают с проверки допустимости невязок по полигонам или ходам между твердыми пунктами. Если относительные невязки не превышают допустимое значение, переходят к непосредственному уравниванию. Приращения абсцисс и ординат уравниваются отдельно. Составляют две схемы уравнивания. Красные числа вычисляют пропорционально длинам ходов. Уравнивание производят начиная с полигона с большей абсолютной невязкой. Поправки в приращения координат отдельных линий вычисляют из поправки на ход пропорционально длинам линий. По поправкам в каждом отдельном ходе вычисляют относительную ошибку. По уравненным приращениям координат вычисляют координаты точек. Контролем правильности уравнивания и вычисления координат является сходимость координат точек, вычисленных из разных ходов.

По уравненным значениям координат и углам измеренным для прямой засечки вычисляются значения координат определяемого пункта. Решение прямой засечки рекомендуется производить по формулам Гаусса. Перед началом вычислений определяют наилучшие варианты решения засечки. На схему по координатам наносят положение пунктов засечки. Откладывают дирекционные углы на определяемый пункт. Вычисляют и наносят реверсионные стороны. Из образованных этими сторонами реверсионных треугольников. Выбирают наибольшие по площади, по одному на каждого члена бригады. После решения засечки по каждому треугольнику вычисляют среднее значение координат определяемой точки и производят оценку точности. При значительных отклонениях координат полученных из разных вариантов решения, более 0.30 метра, допускается отбраковка одного или двух треугольников.

4 Расчет трапеции и построение плана

Для расчета номенклатуры трапеции выбирают, из координат точек системы минимальные и максимальные значения абсцисс и ординат. В значения ординат вносится поправка, выдаваемая преподавателем индивидуально для каждой бригады. Кроме того, преподавателем задается значение долготы осевого меридиана зоны. По этим данным по таблицам координат углов трапеции Гаусса - Крюгера для масштаба 1:5000 находят значения координат углов трапеции, широты и долготы рамки трапеции. По широтам и долготам выбирают номенклатуру трапеции. По координатам наносят рамку трапеции и производят зарамочное оформление согласно условным знакам. План участка съемки наносится внутри рамки трапеции согласно условным знакам.

Если участок съемки выходит за рамку трапеции необходимо обратиться к преподавателю для получения дополнительных поправок в координаты точек съемочного участка.

Построение плана производится согласно действующим на данный момент условным знакам масштаба 1:5000.

5 Написание и сдача отчета по практике.

Отчет по учебной практике по геодезии должен содержать следующие обязательные документы:

- журнал поверок и юстировок;
- журнал измерения длин линий;
- журнал измерения горизонтальных углов;
- журнал нивелирования IV класса;
- схема сети;
- схемы уравнивания нивелирования, абсцисс и ординат;
- схема выбора вариантов решения прямой засечки;
- ведомости вычисления координат и высот;
- решение прямой засечки;
- каталог координат и высот пунктов;
- три карточки привязки пунктов долговременного закрепления;
- дневник практики, с оценкой работы каждого члена бригады;

- замечания к работе приборов и предложения о развитии сети съемочного обоснования.

По результатам сданного отчета и собеседования по прохождению учебной практики выставляется зачет.

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для программы в составе ОПОП 21.05.01 Прикладная геодезия	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Авакян, В. В. Прикладная геодезия : технологии инженерно-геодезических работ : учебник / Авакян В. В. - 3-е изд. , испр. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 616 с. - ISBN 978-5-9729-0309-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972903092.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru/
Дьяков, Б. Н. Геодезия : учебник / Б. Н. Дьяков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-5331-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139258 — Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook
Кузнецов, О. Ф. Инженерная геодезия : учебное пособие / Кузнецов О. Ф. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 268 с. - ISBN 978-5-9729-0467-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904679.html - Режим доступа : по подписке.	http://www.studentlibrary.ru/
Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии : учебное пособие / В. И. Стародубцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-4918-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/128785 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Уваров, А. И. Прикладная геодезия : учебное пособие / А. И. Уваров, Н. А. Пархоменко, А. С. Гарагуль. — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-89764-550-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100940 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Геодезия и картография: ежемес. науч.-техн. и произв. журн. - М. : Картгеоцентр, 1925.	НСХБ