



Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области

«САМАРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГБПОУ «СЭК»)

В.А. Курбангалеева

ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ

Методические указания к практическим занятиям
и выполнению самостоятельных работ

для студентов специальности

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Самара 2017

Печатается по решению методического совета государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Самарской области «Самарский энергетический колледж»

Методические указания к практическим занятиям и выполнению самостоятельных работ по дисциплине *Основы геодезии* для студентов специальности 08.02.01 / сост: В.А. Курбангалеева – Самара: ГБПОУ «СЭК», 2017 – 18 с.

Издание содержит методические указания к практическим занятиям и выполнению самостоятельных работ по дисциплине *Основы геодезии*.

Рецензент:

Герусова Н.П. – преподаватель ГБПОУ «СЭК»

Замечания, предложения и пожелания направлять в ГБПОУ «Самарский энергетический колледж» по адресу: 443001, г. Самара, ул. Самарская 205-А или по электронной почте info@sam-ek.ru

© ГБПОУ «СЭК», 2017г.

Введение

Данные методические указания к практическим занятиям и выполнению самостоятельных работ разработаны в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования 08.02.01 «*Строительство и эксплуатация зданий и сооружений*» (базовая подготовка), утвержденным Минобрнауки России 11.08.2014г. № 965.

Программой дисциплины *Основы геодезии* предусматривается изучение студентами основ геодезии, необходимых для производства инженерно-геодезических измерений при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

Программой предусматривается выполнение и проведение практических занятий, во время которых используются геодезические приборы, карты и планы различных масштабов, рабочие чертежи.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен научиться читать ситуации на планах и картах, определять положение линий на местности, решать задачи на масштабы, решать прямую и обратную геодезическую задачу, выносить на строительную площадку элементы стройгенплана, пользоваться приборами и инструментами, используемыми при измерении линий, углов и отметок точек; проводить камеральные работы по окончании теодолитной съемки и геометрического нивелирования.

Для закрепления студент ведет письменный конспект лекционного материала, который представляется преподавателю в период экзаменационной сессии.

В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения теоретического материала. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Особо значимые места и примеры, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить, выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях.

Часть практических занятий, предусматривающих работы с геодезическими инструментами, выполняются побригадно (3 – 4 человека). После выполнения практических и самостоятельных работ составляется отчет.

Отчет по практическим и самостоятельным работам выполняется в папке-скоросшивателе на скреплённых листах формата А4. Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением 1. Отчет оформляется в рукописном виде или на бланках, выданных преподавателем, по специально заданной структуре и представляется для оценивания преподавателю в недельный срок со дня выполнения работы.

Структура отчета практической и самостоятельной работы:

1. Цель и задачи работы. Формулируются в соответствии с методикой проведения измерения и расчетов.
2. Ход работы. Проведение соответствующего измерения.
3. Результаты предоставляются в форме расчетов, составления схем, планов, профилей.

4. Обработка результатов, выводы.

После сданных отчётов по практическим занятиям и самостоятельным работам студент допускается к дифференцированному зачёту (экзамену).

Перечень практических занятий и видов самостоятельной работы

Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1 Топографические планы, карты и чертежи	
Тема 1.1 Общие сведения	
-	Закрепление знаний по конспекту
Тема 1.2 Масштабы топографических планов, карт. Картографические условные знаки	
Практическое занятие 1. Решение задач на масштабы	Оформление отчета по практическому занятию. Вычерчивание условных знаков в соответствии с инструкцией «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500»
Тема 1.3 Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах	
Практическое занятие 2. Решение задач по карте (плану) с горизонталями	Написание в рабочей тетради определения основных форм рельефа
Тема 1.4 Ориентирование направлений	
Практическое занятие 3. Определение ориентирных углов по карте	Оформление отчета по практическому занятию.
Тема 1.5 Определение прямоугольных координат точек, заданных на топографической карте. Прямая и обратная геодезическая задачи	
Практическое занятие 4. Определение координат точек на топографических планах и картах	Оформление отчета по практическому занятию.
Практическое занятие 5. Решение прямой и обратной геодезических задач	Оформление отчета по практическому занятию.
Раздел 2 Геодезические измерения	
Тема 2.2 Линейные измерения	
Практическое занятие 6. Измерение длин линий. Контроль	Оформление отчета по практическому занятию.
Тема 2.3 Угловые измерения	
Практическое занятие 7. Изучение устройства теодолита. Выполнение главных поверок инструмента	Оформление отчета по практическому занятию.
Практическое занятие 8. Измерение горизонтальных углов одним полным приемом	-
Тема 2.4 Геометрическое нивелирование	
Практическое занятие 9. Изучение устройства нивелира. Выполнение поверок	Построение продольного профиля трассы линейного сооружения
Практическое занятие 10. Измерение превышения способом «из середины»	
Практическое занятие 11. Расчетно-графическая работа 1. Обработка результатов нивелирования трассы линейного сооружения и построение продольного профиля трассы	
Тема 2.5 Теодолитный ход и теодолитная съемка	
Практическое занятие 12. Расчетно-графическая работа 2. Составление ситуационного	Выполнение зарамочного оформления топографического плана местности

плана местности по результатам теодолитной съемки»	
Практическое занятие 13. Построение на местности проектных углов и линий. Вынос в натуру точки с заданной отметкой	Оформление отчета по практическому занятию.

Практическое занятие 1

Решение задач на масштабы

Цель работы: научиться решать задачи на масштабы.

Задача 1. Расстояние линии на карте масштаба 1:25 000 равно $0,75 \cdot N_{\text{см}}$. Необходимо определить горизонтальное проложение S соответствующей линии местности.

N – порядковый номер студента по списку в классном журнале.

Задача 2. Горизонтальное проложение линии местности равно $345,78 \cdot N_{\text{м}}$. Необходимо определить, чему будет равна длина этой линии на картах следующих масштабов: 1) 1: 10 000, 2) 1: 25 000, 3) 1: 50 000.

N – порядковый номер студента по списку в классном журнале.

Задача 3. Масштабы карт 1) в 2 см 500 м, 2) в 2 см 200 м, 3) в 4 см 20 км, 4) в 2 см 2000 м, 5) в 2 см 1000 м.

Определите численные масштабы этих карт.

Основная формула, необходимая при решении задач:

$$S = d \cdot M, \quad (1)$$

где S – длина горизонтального проложения линии местности;

d – длина соответствующей линии на карте;

M – знаменатель численного масштаба карты.

Самостоятельная работа

Вычерчивание условных знаков в соответствии с инструкцией
«Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000,
1:1000, 1:500»

Цель работы: закрепить навык чтения ситуаций на планах и картах.

Содержание задания: Используя инструкцию «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» вычертите условные знаки, изображающие ситуацию местности.

Перечень обязательных к выполнению условных знаков представлен в приложении 2.

Практическое занятие 2

Решение задач по карте (плану) с горизонталями

Цель работы: научиться изображать основные формы рельефа горизонталями; определять высоты горизонталей и высот точек, лежащих между горизонталями.

Задача 1. Отметка точки $H = 217,8 \cdot N_{\text{м}}$. Определите отметки ближайших к ней горизонталей, если высота сечения рельефа $h = 5$ м.

N – порядковый номер студента по списку в классном журнале.

Задача 2. На фрагменте карты даны точки А и В. Необходимо определить абсолютные отметки точек.

Фрагмент карты выдается преподавателем.

Задача 3. По данным отметкам точек местности изобразите рельеф горизонталями при высоте сечения рельефа $h = 1$ м.

Задание выдается преподавателем.

Основная формула, необходимая при решении задач:

$$H_i = H \pm \frac{a}{b} h, \quad (2)$$

где H – отметка ближайшей горизонтали;

a – расстояние от ближайшей горизонтали до точки;

b – расстояние между соседними горизонталями;

h – высота сечения рельефа.

Практическое занятие 3

Определение ориентирных углов по карте

Цель работы: научиться ориентировать линию на карте, определять ориентирные углы.

Задача 1. На фрагменте карты дана линия АВ. Необходимо определить направление линии относительно осевого меридиана.

Фрагмент карты выдается преподавателем.

Задача 2. Известно значение дирекционного угла линии АВ. Вычислите для каждого случая обратный дирекционный угол α_{BA} и румб r_{AB} . Решение сопровождать чертежом.

Данные приведены в таблице 1. Вариант выбирается по номеру студента в списке классного журнала.

Таблица 1

№ варианта	Дирекционный угол α_{AB}	№ варианта	Дирекционный угол α_{AB}
1	328°30'	14	321°38'
2	335°48'	15	248°37'
3	222°44'	16	61°57'
4	240°52'	17	14°40'
5	266°50'	18	141°50'
6	266°57'	19	323°33'
7	162°42'	20	359°31'
8	303°47'	21	28°33'
9	53°38'	22	240°37'
10	210°58'	23	223°52'
11	167°51'	24	110°40'
12	128°36'	25	287°37'
13	100°59'		

Основные формулы, необходимые при решении задач:

Четверть	Формула
I	$r = \alpha$
II	$r = 180^\circ - \alpha$
III	$r = \alpha - 180^\circ$
IV	$r = 360^\circ - \alpha$

(3)

Практическое занятие 4

Определение координат точек на топографических планах и картах

Цель работы: научиться определять плоские прямоугольные координаты точек на топографических планах и картах.

Задача 1. Определить с максимально возможной точностью прямоугольные координаты точек, обозначенных на фрагменте карты.

Фрагмент карты выдается преподавателем.

Практическое занятие 5

Решение прямой и обратной геодезических задач

Цель работы: научиться решать прямую и обратную геодезическую задачу.

Задача 1. Вычислите координаты точки В по данным:

$$x_A = 5\,315\,273,56 \text{ (+0,15*N) м} \quad y_A = 7\,497\,452,43 \text{ м}$$

$$S_{A-B} = 234,75 \text{ (+0,15*N) м} \quad \alpha_{A-B} = 83^\circ 41'$$

N – порядковый номер студента по списку в классном журнале.

Задача 2. Используя данные практического занятия 4 *Определение координат точек на топографических планах и картах*, необходимо решить обратную геодезическую задачу.

Основные формулы, необходимые при решении задач:

Прямая геодезическая задача

Формулы для решения задачи:

$$\Delta x = d \cdot \cos r \quad \Delta y = d \cdot \sin r \quad (4)$$

$$x_n = x_{n-1} + \Delta x \quad y_n = y_{n-1} + \Delta y \quad (5)$$

Контрольная формула:

$$\Delta y \cdot \sin r + \Delta x \cdot \cos r = d \quad (6)$$

Обратная геодезическая задача

Формулы для решения задачи:

$$\operatorname{tg} r = (Y_2 - Y_1) / (X_2 - X_1) = \Delta y / \Delta x \quad (7)$$

$$d = \Delta x / \cos r \quad d = \Delta y / \sin r \quad (8)$$

$$d = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \quad (9)$$

Практическое занятие 6

Измерение длин линий. Контроль

Цель работы: научиться пользоваться приборами и инструментами, используемыми при измерении линий.

Содержание задания:

Обучающиеся формируются в рабочие бригады (количество человек в одной бригаде 3-4). На местности задана линия, длину которой необходимо определить при помощи мерной ленты.

Длина линии измеряется в прямом и обратном направлении в створе. Затем выполняется оценка точности измерений.

Результаты измерений записать в таблицу 2.

Таблица 2

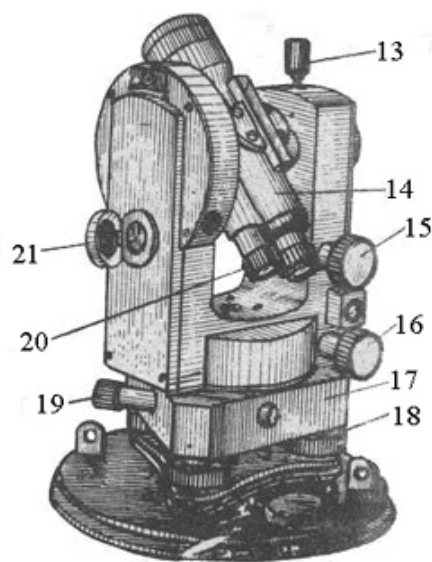
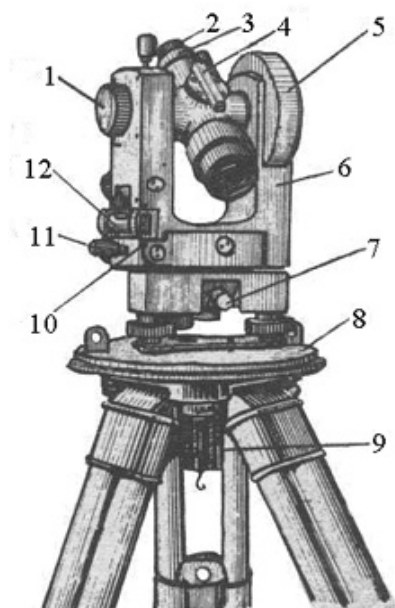
№ п/п	Обозначение	Формула	Результат
1	$S_{пр.}$	-	
2	$S_{об.}$	-	
3	$S_{ср.}$	_____	
4	ΔS		
5	$f_{отн.}$	_____	
Вывод:			

Практическое занятие 7

Изучение устройства теодолита.

Выполнение главных поверок инструмента

Цель работы: научиться пользоваться приборами и инструментами, используемыми при измерении горизонтальных и вертикальных углов.



Содержание задания:

1. Используя рисунок 1, перечислить основные составляющие оптического теодолита 2Т30.

2. Необходимо выполнить основные поверки теодолита 2Т30.

Результаты выполнения поверок записать в таблицу 3.

Рисунок 1 Устройство теодолита 2Т30

Таблица 3

№ п/п	Поверка	Отсчёт	Формула	Результат
1	Ось цилиндрического уровня должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения прибора.	-	-	
2	Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к оси вращения трубы.	КЛ	$c = 0,5 \cdot (КЛ + КП \pm 180^\circ)$	
		КП		
3	Ось вращения зрительной трубы должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения теодолита	КЛ	$МО = \frac{КЛ + КП}{2}$	
		КП		

Практическое занятие 8

Измерение горизонтальных углов одним полным приемом

Цель работы: научиться пользоваться приборами и инструментами, используемыми при измерении горизонтальных углов.

Содержание задания:

Обучающиеся формируются в рабочие бригады (количество человек в одной бригаде 3-4). Необходимо измерить горизонтальные углы в замкнутой фигуре (треугольник или четырехугольник).

Результаты измерений записать в таблицу 4.

Таблица 4

Точка стояния	Точка наведения	Круг	Отсчет	Угол	Средний угол
1	2	КЛ			
		КП			
	4	КЛ			
		КП			
2	3	КЛ			
		КП			
	1	КЛ			
		КП			
3	4	КЛ			
		КП			
	2	КЛ			
		КП			
4	1	КЛ			
		КП			
	3	КЛ			
		КП			

Практическое занятие 9

Изучение устройства нивелира. Выполнение поверок

Цель работы: научиться пользоваться приборами и инструментами, используемыми при определении превышений.

Содержание задания:

1. Используя рисунок 2, перечислить основные составляющие оптического нивелира Н-03.

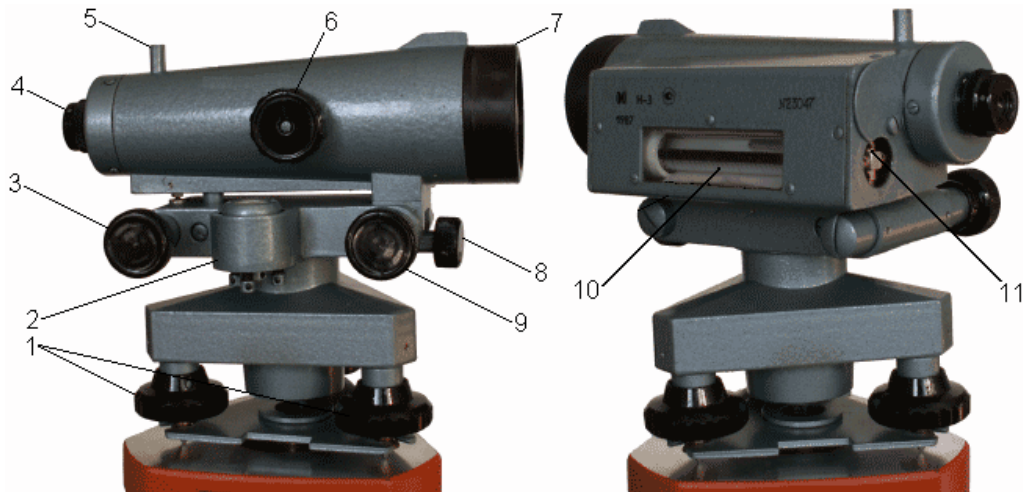


Рисунок 2 Устройство нивелира Н-03

2. Необходимо выполнить основные поверки нивелира Н-03.

3. Результаты выполнения поверок записать в таблицу 5.

Таблица 5

№ п/п	Поверка	Отсчет	Результат
1	Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения прибора.	-	
2	Горизонтальная нить сетки нитей должна быть перпендикулярна к оси вращения прибора.		

Практическое занятие 10

Измерение превышения способом «из середины»

Цель работы: научиться пользоваться приборами и инструментами, используемыми при определении превышений.

Содержание задания:

Обучающиеся формируются в рабочие бригады (количество человек в одной бригаде 3-4). Необходимо измерить превышение способом «из середины».

Результаты измерений записать в таблицу 6.

Таблица 6

№ станций № реек	Дальномерные расстояния	Отсчет по рейке		Превышение, мм	Среднее превышение, мм
		задняя	передняя		
1	2	3	4	5	6
1/ 1-2					

1	2	3	4	5	6
2/ 2-3					
3/ 3-4					
Постраничный контроль					

Практическое занятие 11

Расчетно-графическая работа 1

Обработка результатов нивелирования трассы линейного сооружения и построение продольного профиля трассы

Цель работы: научиться уравнивать результаты измерений и вычислять координаты точек съемочного обоснования и строить ситуационный план местности.

Последовательность выполнения практической работы представлена в методических указаниях по выполнению расчетно-графических работ специальности 08.02.01 *Строительство и эксплуатация зданий и сооружений*.

Практическое занятие 12

Расчетно-графическая работа 1

Составление ситуационного плана местности по результатам теодолитной съёмки

Цель работы: научиться выполнять обработку результатов технического нивелирования трассы и построение продольного профиля участка трассы.

Последовательность выполнения практической работы представлена в методических указаниях по выполнению расчетно-графических работ специальности 08.02.01 *Строительство и эксплуатация зданий и сооружений*.

Практическое занятие 13

Построение на местности проектных углов и линий.

Вынос в натуру точки с заданной отметкой

Цель работы: научиться выносить на строительную площадку элементы стройгенплана.

Содержание задания:

Обучающиеся формируются в рабочие бригады (количество человек в одной бригаде 2-3). Необходимо выполнить вынос проектного угла, проектной длины линии и проектной отметки.

Проектные величины рассчитываются по формулам:

1. Проектный угол $\beta_{пр.} = 2^{\circ}05' (+2*N')$;

2. Проектная длина линии $l_{пр.} = 8,35\text{м. } (+1,25 \cdot N_{см.})$;

3. Проектная отметка $H_{пр.} = 64,156\text{м. } (+0,1 \cdot N)$.

N – порядковый номер студента по списку в классном журнале.

Последовательность выполнения задания:

1. Вынос в натуру проектного угла.

Разбивочные работы сводятся к нахождению на местности точек, определяющих геометрию сооружения. Плановое положение точек можно определить полярным методом, т.е. путем построения на местности относительно исходной стороны проектного направления (угла) и отложения по нему проектного расстояния от исходного пункта.

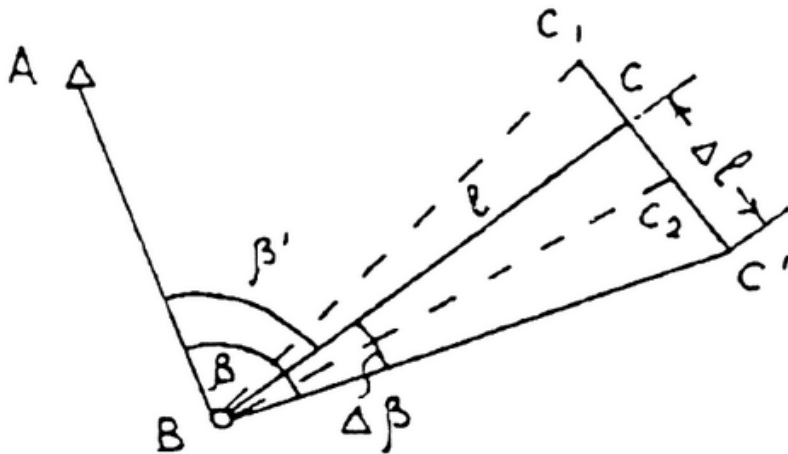


Рисунок 3. Построение проектного угла

Проектный угол строят относительно известного направления BA (рис. 3) и известной вершины угла B . Теодолит устанавливают над точкой B , приводят его в рабочее положение, т. е. центрируют, нивелируют и т. д. Перекрестие нитей зрительной трубы наводят на точку A и берут отсчет по горизонтальному кругу,

к этому отсчету прибавляют проектный угол β и, открепив алидаду, устанавливают вычисленный отсчёт, при этом визирная ось трубы указывает направление BC_1 на местности фиксируют точку C_1 . Выполнив аналогичные действия при другом круге, получают точку C_2 . Из положений точек C_1, C_2 определяют среднее, т. е. точку C , и полученный угол ABC принимают за проектный.

2. Вынос в натуру проектной линии

Для выноса в натуру проектной линии (отрезка) $l_{пр.}$ необходимо от исходной точки в заданном направлении отложить расстояние, горизонтальное проложение которого равно проектной величине. При этом поправки наклон линии, компарирование, температуру вводят непосредственно в процессе построения отрезка, что затрудняет работу, особенно при её высокой при построении угла способом редукции, от исходной точки A (рисунок 4) откладывают приближенное расстояние и закрепляют точку B' .

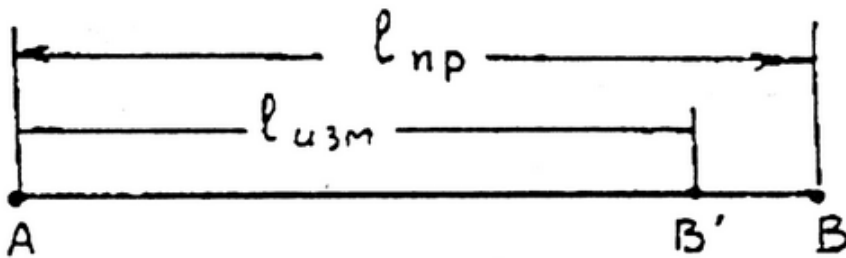


Рисунок 4. Вынос в натуру проектной линии

Расстояние AB' с необходимой точностью измеряют компарированными мерными приборами или дальномерами с учетом всех поправок, в итоге получают $l_{изм.}$

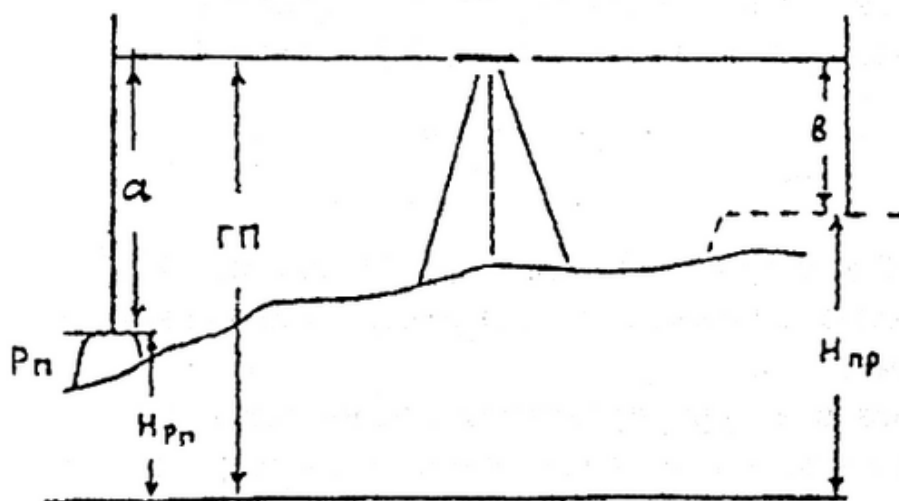
Поправку $\Delta l = l_{пр.} - l_{изм.}$ откладывают с соответствующим знаком от точки B' .

Для контроля отрезок AB измеряют и сравнивают полученное значение с проектным.

3. Вынос проектной отметки в натуру

Отметки в проекте сооружения дают от уровня «чистого пола» или условного уровня, поэтому предварительно их перевычисляют в систему высот исходных реперов. Для выноса в натуру точки с проектной отметкой $H_{пр}$ нивелир устанавливают примерно посередине между точкой и репером с отметкой $H_{рп}$

$$\Gamma\Pi = H_{рп} + a.$$



На репере и выносимой точке устанавливают рейки (рис.5). По отсчету a на установленной на репере рейке и отметке $H_{рп}$ репера определяют горизонт прибора.

Для контроля $\Gamma\Pi$ целесообразно получить по другому исходному реперу.

Рисунок 5. Вынос в натуру проектной отметки

$$b = \Gamma\Pi - H_{пр} = H_{рп} + a - H_{пр}. \quad (10)$$

Рейку на проектной точке поднимают или опускают до тех пор, пока отсчёт средней нити зрительной трубы нивелира не будет равен b , в этот момент пятка рейки будет совпадать с проектной высотой. Ее отмечают, забивая колышек, проводя черту на строительной конструкции, и т. п. Для контроля выполняют нивелирование, определяют фактическую отметку выносимой точки и сравнивают ее с проектной. При недопустимых расхождениях работу повторяют.

Для выноса отметок нескольких точек, находящихся на одной вертикальной плоскости (на стене или колонне), на ней отмечают проекцию визирной оси, т. е. отмечают $\Gamma\Pi$ - горизонт прибора. От этой линии откладывают вверх или вниз соответственно значения b_i и отмечают проектные отметки точек.

Информационное обеспечение

1. Перфилов В.Ф., Скогорева Р.Н., Усова Н.В. Геодезия. – М.: «Высшая школа», 2008.
2. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов. – М.: Академический Проект, 2007.
3. Поклад Г.Г. Практикум по геодезии. – М.: Академический Проект, 2011.
4. Геодезия, учебник для вузов / Под ред. Михеева Д.Ш. – Изд. 5-е, испр. 9-е. – М.: Изд. Академия, 2008.
5. Киселев М.И., Михелев Д.М. Геодезия – М.: Академия, 2009.
6. Селиханович В.Г. Геодезия. Учебник. Часть 2 – М.: Изд. Альянс, 2006.
7. Гиршберг М.А. Задачник по геодезии. Часть 1. – М.: Издательство геодезической литературы, 1961.
8. Кушнин И.Ф. Геодезия: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство ПРИОР, 2001.
9. Ключин Е.Б. и др. Инженерная геодезия. Учебник для вузов – М.: Высшая школа, 2000.
10. Новак В.Г., Лукьянов В.Ф. и др. Курс инженерной геодезии. – М.: Недра, 1989.
11. Неумывакин Ю.К. Практикум по геодезии – М.: Колос, 2008.
12. Неумывакин Ю.К., Сухов А.Н., Шмелин Н.А. Геодезический контроль качества строительно-монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1988.
13. Маслов А.В. и др. Геодезия. – М.: Колос, 2006.
14. Фельдман В.Д., Михелев Д.Ш. Основы инженерной геодезии. – М.: Высшая школа, 1999.
15. Пискунов М.Е., Крылов В.Н. Геодезия при строительстве газовых, водопроводных и канализационных сетей и сооружений. – М.: Стройиздат, 1989.
16. СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве.
17. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
18. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.
19. ГОСТ 10528-90* Нивелиры. Общие технические условия.
20. ГОСТ 10529-96* Теодолиты. Общие технические условия.
21. ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.
22. Руководство по эксплуатации теодолита.
23. Руководство по эксплуатации нивелира.
24. www.bibliofond.ru
25. www.geodesy-bases.ru
26. www.baurum.ru
27. <http://www.drillings.ru>

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Самарский энергетический колледж »

ОП.04 Основы геодезии

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Практические работы

Выполнил: студент группы ____ С

_____ / _____ /

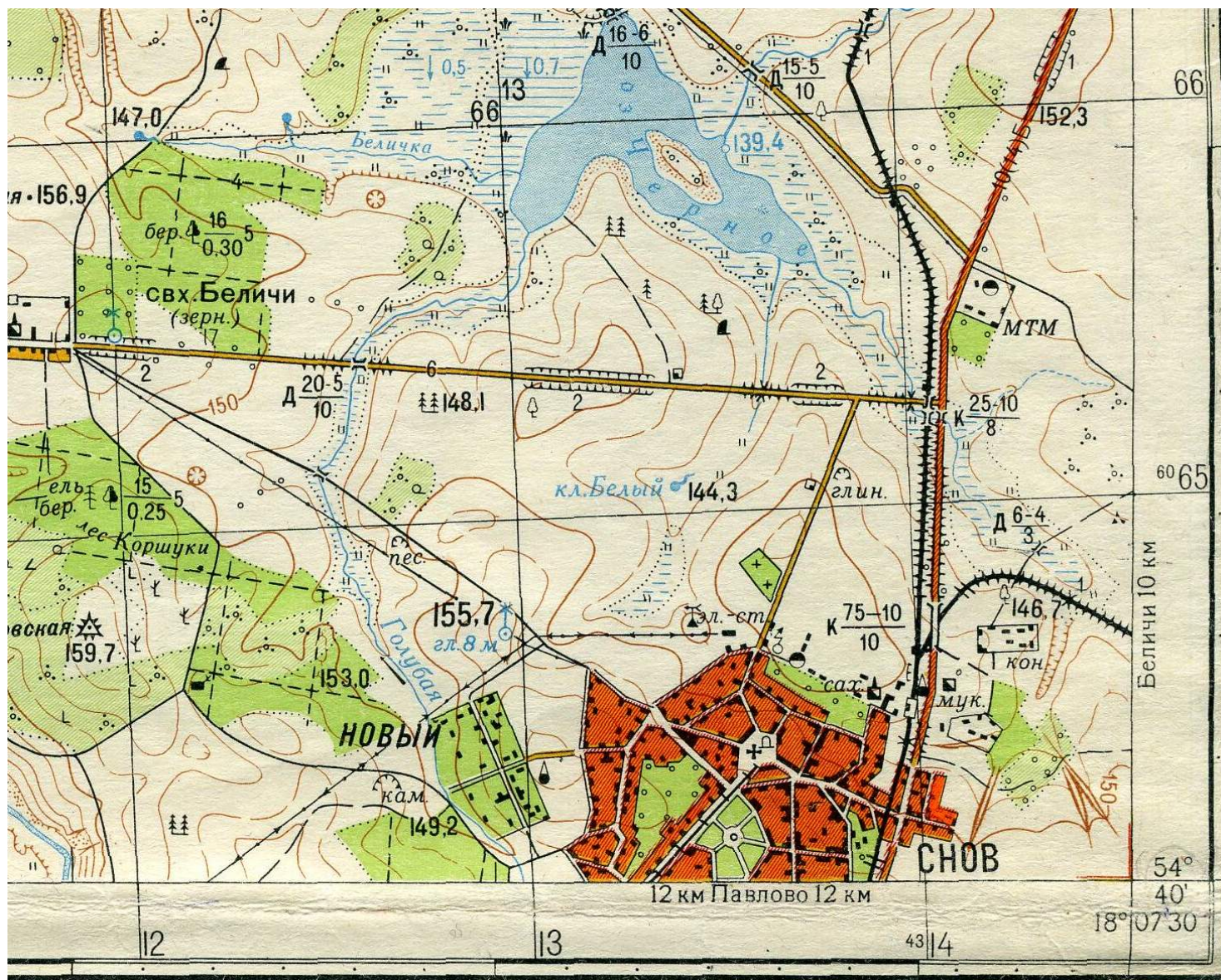
Принял:

_____ В.А. Курбангалеева

Самара 201__ г.

Условные знаки топографических планов и карт

Площадные		Внемасштабные		Линейные	
	Лес		Отдельно стоящее дерево		Шоссе
	Кустарник		Межевой знак		Грунтовая дорога
	Сенокос		Естественные источники		ЛЭП низкого напряжения
	Залежи		Мельница		Граница городских земель
	Огород	Пояснительные			
	Пашня				
				9	— средняя высота деревьев, м
				0,15	— средняя толщина деревьев, м
				3	— расстояние между деревьями, м
				40	— длина моста, м
				6	— ширина проезжей части, м
				10	— грузоподъемность, т
				30	— ширина реки, м
				1,5	— глубина реки, м
				п	— грунт дна (песок)



Содержание

Введение	3
Перечень практических занятий и видов самостоятельной работы	4
Практическое занятие 1. Решение задач на масштабы	5
Практическое занятие 2. Решение задач по карте (плану) с горизонталями ..	5
Практическое занятие 3. Определение ориентирных углов по карте	6
Практическое занятие 4. Определение координат точек на топографических планах и картах	7
Практическое занятие 5. Решение прямой и обратной геодезических задач..	7
Практическое занятие 6. Измерение длин линий. Контроль	8
Практическое занятие 7. Изучение устройства теодолита. Выполнение главных поверок инструмента	8
Практическое занятие 8. Измерение горизонтальных углов одним полным приёмом	9
Практическое занятие 9. Изучение устройства нивелира. Выполнение поверок	10
Практическое занятие 10. Измерение превышения способом «из середины»	10
Практическое занятие 11. Расчетно-графическая работа 1. Обработка результатов нивелирования трассы линейного сооружения и построение продольного профиля трассы	11
Практическое занятие 12. Расчетно-графическая работа 1. Составление ситуационного плана местности по результатам теодолитной съёмки	11
Практическое занятие 13. Построение на местности проектных углов и линий. Вынос в натуру точки с заданной отметкой	11
Информационное обеспечение	14
Приложения	15