

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по выполнению лабораторных работ по дисциплине
«Прикладная геодезия»
для студентов направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Ставрополь
2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Лабораторная работа № 1. Геодезическая разбивочная основа для инженерно-строительных изысканий. Проектирование строительной сетки.	4
Лабораторная работа № 2. Элементы разбивочных работ в проектировании, строительстве, землеустройстве. Геодезическая подготовка проекта для выноса его в натуру.	7
Лабораторная работа № 3. Измерение высотных отметок. Нивелирование. Передача отметок и осей на монтажный горизонт.	8
Лабораторная работа № 4. Решение прикладных геодезических задач. Определение горизонтального проложения линии по отметкам ее начальной и конечной точек.	11
Лабораторная работа № 5. Геодезические работы при изысканиях, проектировании и строительстве. Применение теодолитов и электронных тахеометров. Установка теодолита/тахеометра в створ линии.	11
Лабораторная работа № 6. Геодезические работы, выполняемые при изысканиях линейных сооружений. Построение перпендикуляра к базовой линии.	12
Лабораторная работа № 7. Геодезические работы нулевого цикла строительства зданий и сооружений. Геодезические работы наземного цикла строительства зданий и сооружений. Построение направления, параллельного базовой линии.	13

ВВЕДЕНИЕ

Цель освоения дисциплины: приобретение необходимых инженерных знаний по выбору способов, приемов, технических средств и обеспечению требуемой точности выполнения инженерно-геодезических работ при земельно-хозяйственном устройстве территории населенных пунктов, ведении кадастра застроенных территорий, градостроительстве и инженерных объектов, а также формирование набора универсальных компетенций будущего бакалавра и специалиста.

Задачи освоения дисциплины:

Теоретические задачи:

- формирование представлений о теоретических и практических основах геодезических работ при ведении кадастра, при производстве землеустроительных, проектировочных и строительных работ;

Практические задачи:

- обучение процессу выполнения инженерно-геодезического проектирования земельного участка различными способами;
- закрепление приемов работы с геодезическим оборудованием.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Часть, формируемая участниками образовательных отношений). Реализуется в 6 семестре.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа № 1. Геодезическая разбивочная основа для инженерно-строительных изысканий. Проектирование строительной сетки.

Строительная сетка - это увеличенная до натуральных размеров координатная сетка генерального плана, закреплённая в проектное положение на местности геодезическими знаками. Она служит основой для разбивочных работ, монтажа технологического оборудования и производства исполнительных съемок.

Строительную сетку, как правило, проектируют на генеральном плане реже на топографическом плане местности в виде квадратов или прямоугольников, которые называются фигурами сетки и делятся на основные и дополнительные. Стороны основных фигур делают длиной от 200 до 400 метров, а дополнительных - от 20 до 40 метров. Линии сетки должны быть параллельны основным осям возводимых зданий (рис. 1.).

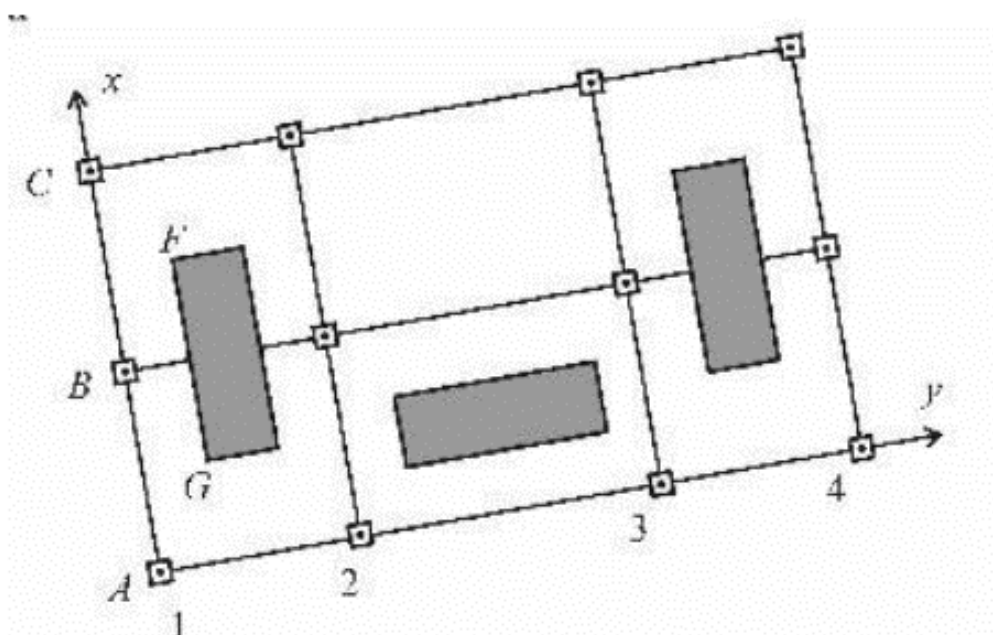


Рис. 1. Строительная сетка

1.1. Организация работы. На топографическом плане, преподавателем задается положение и форма строящихся объектов. Необходимо спроектировать для них строительную сетку, оцифровать ее, определить координаты ее вершин, графически определить направление (дирекционный угол) сторон сетки и линейные элементы для выноса на местность исходных направлений.

1.2. Приборы и принадлежности: линейка, транспортир, карандаш.

1.3. Порядок выполнения работы.

1. Спроектировать строительную сетку для заданных преподавателем объектов.

При проектировании строительной сетки должны быть обеспечены следующие условия:

- максимальные удобства для выполнения разбивочных работ;
- основные возводимые здания и сооружения должны быть расположены внутри фигур сетки;
- линии сетки должны быть параллельны основным осям возводимых зданий и расположены по возможности ближе к ним;
- обеспечены непосредственные линейные измерения по всем сторонам сетки;
- пункты сетки расположены в местах, удобных для угловых измерений с видимостью на смежные пункты, а также в местах, обеспечивающих их сохранность и

устойчивость. Вначале сетку вычерчивают на кальке в масштабе плана. После этого, наложив кальку на генплан, сохраняя параллельность сторон сетки и основных осей сооружений, смещают ее так, чтобы в зону земляных работ попало минимальное число пунктов сетки. После утверждения проекта сетки, ее переносят на генплан.

2. Пронумеровать и оцифровать полученную строительную сетку. Пунктам строительной сетки присваивают порядковые номера. При этом обозначение каждого пункта складывается из букв А и В с индексами, причем индекс при букве А показывает число сотен метров по оси абсцисс, а при букве В - по оси ординат (рис.2).

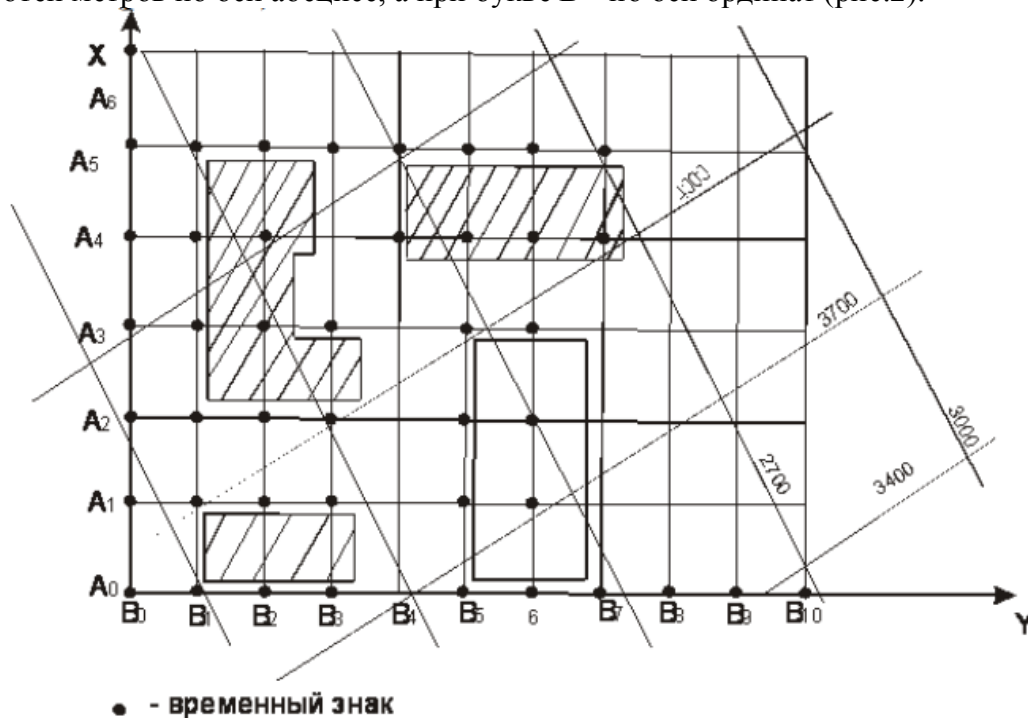


Рис. 2. Обозначение пунктов строительной сетки

Так, например, пункт А6 - В8 имеет координаты $x = 600\text{м}$ и $y = 800\text{м}$.

Одному из углов сетки присваивают начальные координаты с таким расчетом, чтобы в пределах строительной площадки не иметь отрицательных значений координат.

3. Определить координаты всех пунктов строительной сетки.

Полученные результаты записать их в таблицу 1.

Таблица 1. Каталог координат пунктов строительной сетки

№№ пунктов	координаты		№№ пунктов	координаты	
	X	Y		X	Y

4. Графически определить направление сторон (дирекционный угол) строительной сетки.

Дирекционные углы сторон строительной сетки измеряют с помощью транспортира относительно вертикальной линии координатной сетки плана или линией ей параллельной (рис. 3).

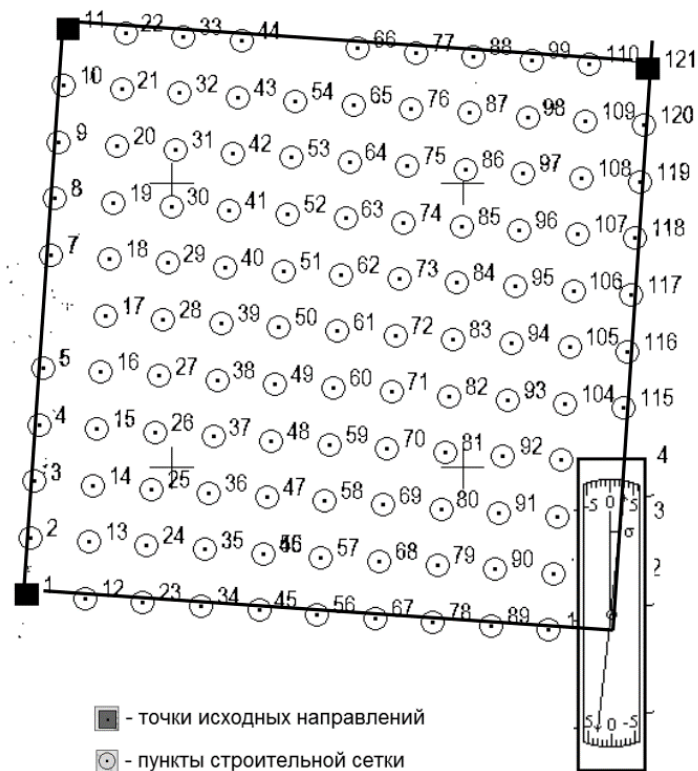


Рис. 3. Определение дирекционных углов сторон сетки по карте

Полученные направления подписать на каждой стороне строительной сетки.

5. При отсутствии пунктов планового обоснования графически привязать исходные направления сетки к твердым контурам местности. Составить разбивочный чертеж для выноса строительной сетки на местность. (рис. 4). Разбивочные элементы - углы и расстояния - рассчитывают по координатам точек, используя формулы обратной геодезической задачи. Расстояние от исходного пункта до выносимой точки вычисляют по формуле:

$$S = \sqrt{(X_k - X_n)^2 + (Y_k - Y_n)^2}$$

где X_k и Y_k - координаты выносимой точки; X_n и Y_n - координаты исходной точки. Дирекционные углы определяются из решения обратной геодезической задачи по формуле:

$$tg_{nk} = \frac{Y_k - Y_n}{X_k - X_n};$$

Разбивочный угол между сторонами сетки вычисляют как разность дирекционных углов двух смежных сторон сетки.

Разбивочный чертеж строительной сетки составляется на кальке в масштабе проектного плана.

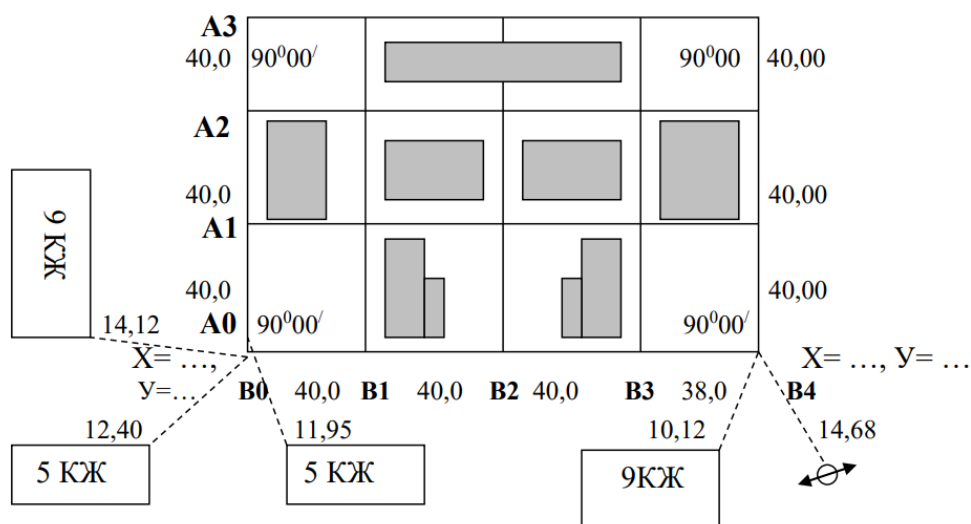


Рис. 4. Пример разбивочного чертежа для выноса в натуру строительной сетки

1.4. К сдаче предоставляется:

- 1) проект строительной сетки (вычерчивается на компьютере или от руки на листе формата А4);
- 2) разбивочный чертеж для выноса в натуру строительной сетки (вычерчивается на компьютере или от руки на листе формата А4).

Лабораторная работа № 2. Элементы разбивочных работ в проектировании, строительстве, землеустройстве. Геодезическая подготовка проекта для выноса его в натуру.

Выносом проекта в натуру или разбивкой называют геодезические работы по выносу проекта на местность согласно рабочим чертежам.

Основными элементами разбивочных работ являются: построение на местности проектного угла, проектной линии, вынос в натуру проектных отметок, плоскостей и уклонов.

2.1. Построение на местности проектного угла

Для построения проектного горизонтального угла, должны быть заданы вершина угла А, исходное направление АВ и величина угла.

2.1.1. Организация лабораторной работы. Преподавателем указывается вершина угла (т. А), исходное направление АВ и значение горизонтального угла, который следует построить.

2.1.2. Приборы и принадлежности: электронный (цифровой) тахеометр или оптический теодолит, рулетка и линейка, карандаш.

2.1.3. Порядок выполнения работы. Установив теодолит в точке А и, приведя его в рабочее положение, трубу прибора наводятся на точку В, где заранее центрируется визирная марка (рис. 5.)

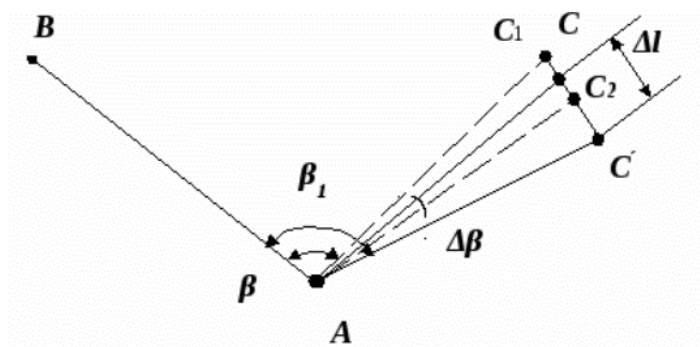


Рис. 5. Построение проектного угла

При работе с электронным тахеометром отсчёт по горизонтальному кругу обнуляется. Затем, алидаду прибора вращают до тех пор, пока не будет получен отсчет, равный проектному углу β . Если используется оптический теодолит, то после наведения прибора на цель, к отсчёту на точку В прибавляют значение проектного угла β и вращением алидады добиваются отсчёта по горизонтальному кругу $B + \beta$. Это направление визирной оси закрепляют на местности в точке С1. Аналогичные действия выполняют при другом круге теодолита и отмечают на местности вторую точку С2. Проектное значение угла определяется как среднее из двух полученных направлений. Для этого отрезок С1С2 делится пополам. Полученная таким образом точка С фиксируется на местности и принимается за окончательное значение проектного угла ВАС. Для цифровых (электронных) теодолитов и тахеометров описанная методика построения горизонтального угла не будет достаточно корректной, поскольку в этих приборах предусмотрены функции исправления коллимационной ошибки автоматическим введением коррекции в измеренные направления. Компенсируются также ошибки за наклон вертикальной и горизонтальной осей вращения, исключены ошибки за влияния эксцентриситета блока датчика угла. Поэтому построение горизонтального угла электронными приборами выполняют несколько иначе. Если требования к точности построения угла не очень высокие (несколько десятков секунд), то угол строят при одном круге с контролем, описанным выше способом для электронных приборов. Однако если необходимо построить проектный угол с повышенной точностью, то независимо от конструкции прибора построенный на местности угол измеряют несколькими приёмами и определяют его наиболее вероятное значение. Необходимое число приёмов приближённо можно определить по формуле:

$$n = \frac{m_0^2}{m_\beta^2};$$

где m_0 номинальная средняя квадратическая ошибка измерения угла данным прибором; m_β - требуемая средняя квадратическая погрешность построения угла. Измерив, угол β_1 , и, найдя его наиболее вероятное значение β , вычисляют по формуле:

$$\Delta\beta = \beta - \beta_1$$

и находят поправку:

$$\Delta l = l \frac{\Delta\beta}{\rho},$$

где
l

расстояние от вершины до построенной точки. Иначе говоря, построенный угол исправляют, редуцируют, перемещая точку С в проектное положение.

Для контроля угол измеряют повторно.

Точность построения угла на местности зависит от многих факторов. Основными ошибками построения являются ошибки визирования, центрирования, приборные ошибки и ошибка фиксации уже построенного угла.

2.1.4.К сдаче предоставляются: схема построения проектного угла с результатами расчета.

Лабораторная работа № 3. Измерение высотных отметок. Нивелирование. Передача отметок и осей на монтажный горизонт.

Под монтажным горизонтом понимается условная плоскость, проходящая через опорные площадки возведенных несущих конструкций строящегося этажа или яруса надземной части здания.

Создание разбивочной основы на монтажном горизонте – это построение и закрепление на перекрытии каждого этажа системы основных осей здания, а также реперов для высотной разбивки на монтажном горизонте.

На каждом монтажном горизонте устраивают не менее двух рабочих реперов, опираясь на которые в последующем ведут все высотные разбивки.

Отметку рабочего репера на исходном горизонте определяют с помощью ходов геометрического нивелирования, проложенных для контроля от двух исходных реперов разбивочной сети.

3.1. Организация лабораторной работы. Преподавателем задаются положение и отметки исходных реперов и пунктов разбивочной сети (на первом этаже здания). Необходимо вынести оси и отметку рабочего репера на монтажный горизонт (четвертый этаж здания).

3.2. Приборы и принадлежности: нивелир, рейка, рулетка, лазерная рулетка, точный теодолит или электронный тахеометр.

3.3. Порядок выполнения работы.

I. Передача отметок на монтажный горизонт

Отметки рабочих реперов на монтажном горизонте определяют одним из следующих методов (рис 3.1). 1. Передача отметки с помощью подвешенной рулетки (рис. 6). Отметку НМ рабочего репера М на монтажном горизонте определяют по формуле

$$H_M = H_0 + a + |c - b| - d$$

где H_0 - отметка исходного репера О; a , d - отсчеты, взятые нивелиром по черным сторонам нивелирных реек; c , b - отсчеты по рулетке.

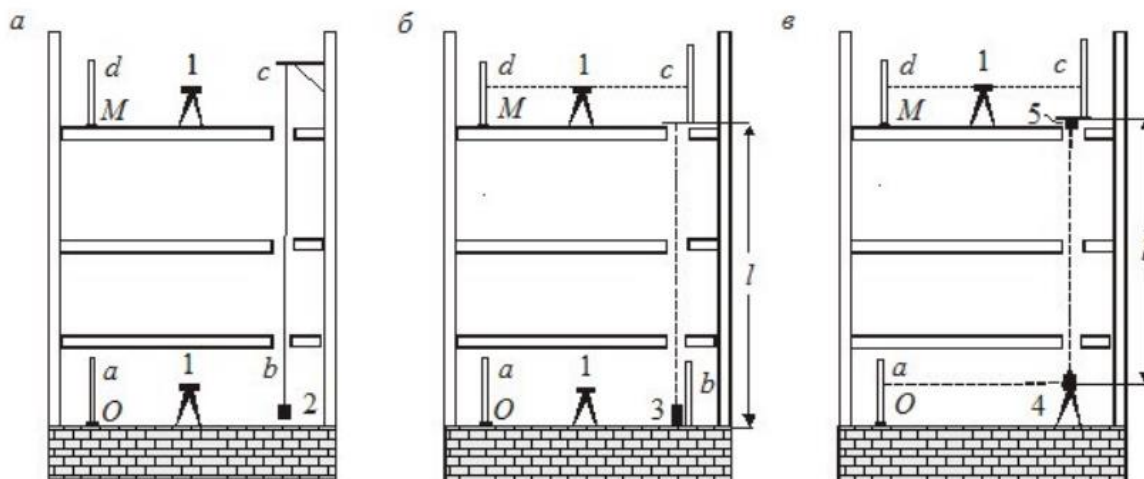


Рис. 6. Передача отметки репера на монтажный горизонт а – с помощью рулетки; б – лазерной рулетки; в – электронного тахеометра Обозначения: 1 - нивелир; 2 – груз; 3 – лазерная рулетка; 4 – электронный тахеометр; 5 – отражатель

2. Передача отметки с помощью лазерной рулетки (рис. 7). Отметку рабочего репера на монтажном горизонте определяют по формуле:

$$H_M = H_0 + a - b + l + c - d,$$

где a , b , c , d - отсчеты по черным сторонам нивелирных реек; l - вертикальное расстояние, измеренное лазерной рулеткой.

3. Передача отметки с помощью электронного тахеометра (рис.7).

Отметку рабочего репера на монтажном горизонте определяют по формуле:

$$H_m = H_0 + a + l + c - d$$

где a , c , d - отсчеты по черным сторонам реек; l - вертикальное расстояние, измеренное электронным тахеометром.

II. Перенос осей на монтажный горизонт Для детальной разбивки осей на монтажном горизонте точки базисной сети переносятся с исходного горизонта на монтажный горизонт. Построение плановой разбивочной основы на монтажном горизонте начинается с передачи точек основных разбивочных осей, закреплённых на исходном горизонте. Перенос точек геодезической сети на монтажный горизонт может осуществляться способом вертикальной плоскости с помощью теодолита или способом вертикальной линии с помощью зенит-приборов. В данной работе рассмотрим один из способов. Способ вертикальной плоскости (наклонного проектирования) заключается в построении вертикальной плоскости теодолитом (рис. 7). Предварительно разбивочные оси выносят на цоколь здания, отмечая их цветными рисками. Теодолит ставят точно в створе разбивочной оси над створным знаком 2, закрепляющим разбивочную ось. Зрительную трубу наводят на риску 1, нанесённую на цоколь здания, и при закреплённом положении горизонтального круга поднимают ее в вертикальной плоскости.

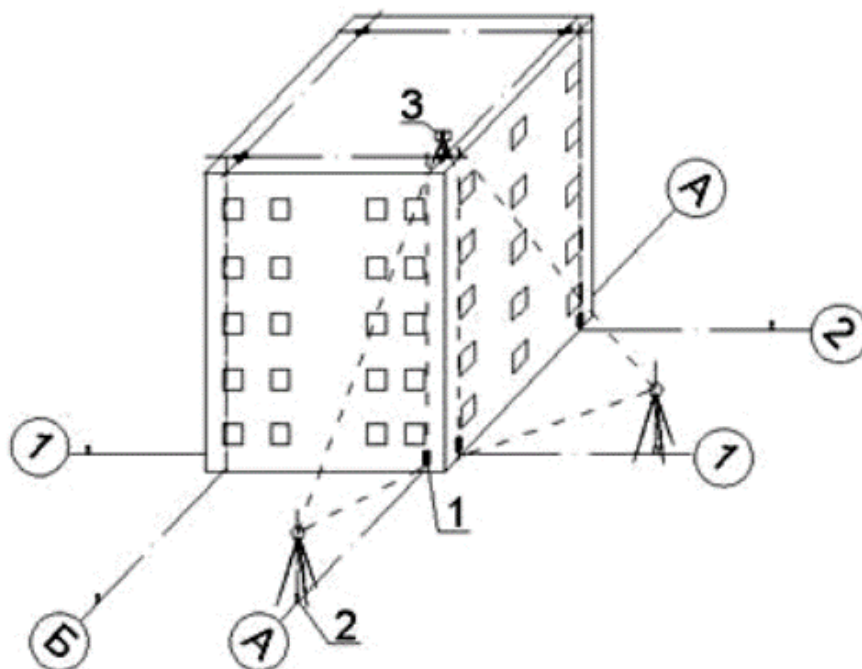


Рис. 7. Схема перенесения осей с исходного на монтажный горизонт наклонным проектированием

На монтажном горизонте ставят штатив 3 с визирной маркой и, перемещая марку, добиваются, чтобы штрих марки попал в перекрестие нитей сетки зрительной трубы. С помощью отвеса положение визирной марки проектируют на плоскость монтажного горизонта. Ту же работу повторяют при другом положении вертикального круга. Расстояние между двумя рисками, полученным при двух положениях вертикального круга теодолита, делится пополам, а полученная средняя риска принимается за искомое положение оси на перекрытии.

Аналогичным образом выносят положение разбивочных осей на монтажный горизонт со всех сторон здания.

3.4.К сдаче предоставляется: оформленная лабораторная работа с расчетами и схемой передачи отметки репера на монтажный горизонт и схемой перенесения осей с исходного на монтажный горизонт.

Лабораторная работа № 4. Решение прикладных геодезических задач. Определение горизонтального проложения линии по отметкам ее начальной и конечной точек.

1. Определение горизонтального проложения линии по отметкам ее начальной и конечной точек

4.1.1. Организация работы. В соответствии с выданным заданием преподавателя определить горизонтальную проекцию d линии АВ (рис.8) по отметкам ее начальной и конечной точек.

4.1.2. Приборы и принадлежности: ватман формата А4, калькулятор, линейка, карандаш.

4.1.3. Порядок выполнения работы. Пример. Длина наклонной линии $D = 100,00$ м и отметки точек: $HA = 120$ м и $HВ = 123$ м.

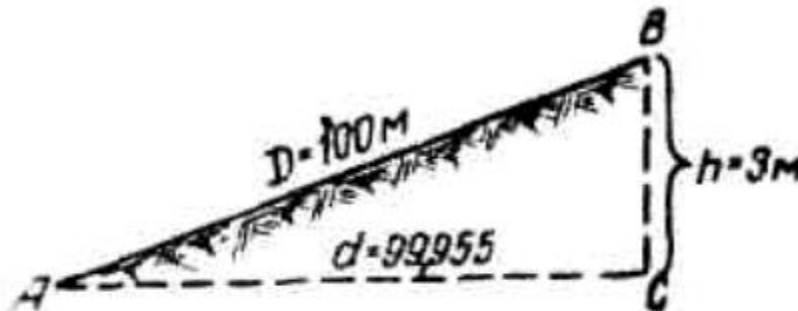


Рис. 8. Горизонтальное проложение линии

Вычислить превышение точки В над точкой А. Как видно из рисунка

$$h = 123 - 120 = +3\text{ м}$$

С учетом поправки горизонтальное проложение будет равно:

$$D = d + \Delta h$$

Определить поправку за наклон линии по формуле:

$$\Delta h = h^2 / 2D$$

где h - превышение; D - длина наклонной линии.

Следует помнить, что поправка за наклон линии всегда отрицательна независимо от знака угла наклона. Тогда:

$$\Delta h = 3^2 / 2 \cdot 100 = 0,045$$

Введя поправку в наклонную линию со знаком минус, получим горизонтальную проекцию $100,000 \text{ м} - 0,045 \text{ м} = 99,955 \text{ м}$.

4.1. К сдаче предоставляется: оформленная задача с решением и схемой.

Лабораторная работа № 5. Геодезические работы при изысканиях, проектировании и строительстве. Применение теодолитов и электронных тахеометров. Установка теодолита/тахеометра в створ линии.

Установка теодолита в створ.

Задача возникает чаще всего на строительной площадке, когда необходимо теодолит или тахеометр установить на какой либо строительной оси.

5.1. Организация лабораторной работы. Преподавателем указывается два исходных пункта А и В, образующих створ (две точки на противоположных стенах аудитории) и точка исходного положения теодолита (тахеометра).

5.2. Приборы и принадлежности: электронный тахеометр или точный теодолит, рулетка, линейка.

5.3. Порядок выполнения работы. Для того чтобы установить теодолит в створ двух исходных точек А и В поступают следующим образом. Пусть исходное положение теодолита соответствует точке Т (рис. 9).

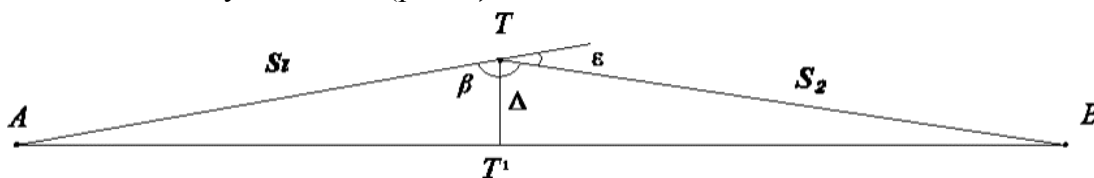


Рис. 9. Установка теодолита в створ

Теодолит приводят в рабочее положение и измеряют угол β полным приёмом. Кроме того, рулеткой (или тахеометром) измеряют расстояния S_1 и S_2 до этих точек. Подсчитав угол $\varepsilon = 180^\circ - \beta$, находят нестворность Δ по формуле:

$$\Delta = \frac{S_1 \cdot S_2}{(S_1 + S_2)} \cdot \frac{\varepsilon}{\rho}$$

Здесь $\rho = 206265''$. При помощи оптического центра теодолита фиксируют проекцию его оси.

Отложив линейкой в направлении предполагаемого створа значение Δ , находят точку T_1 , над которой заново центрируют теодолит и выполняют контрольные измерения. Контрольные измерения заключаются в повторном измерении угла β , который должен быть равным 180° . Отличие от 180° может составить для теодолита 3Т2КП, не более $10''$, что для расстояний в 50 м выразится нестворностью в 1,2 мм.

5.4. К сдаче предоставляется: ватман формата А4 с расчетными данными.

Лабораторная работа № 6. Геодезические работы, выполняемые при изысканиях линейных сооружений. Построение перпендикуляра к базовой линии.

Задача может возникнуть на строительной площадке при монтаже строительных конструкций или технологического оборудования.

6.1. Организация лабораторной работы. Преподавателем указывается два исходных пункта А и В, образующих базовую линию (две точки на стене аудитории на уровне груди) и точка исходного положения теодолита (тахеометра).

6.2. Приборы и принадлежности: электронный тахеометр или точный теодолит, рулетка.

6.3. Порядок выполнения работы. Пусть АВ есть базовая линия, точки которой недоступны для установки теодолита, и к этой линии необходимо построить перпендикуляр из точки Т, где установлен теодолит (рис.10). Задача сводится к отысканию основания перпендикуляра (точка Т), опущенного из точки стояния теодолита на базовую линию. Для этих целей на базовой линии выбирают и намечают на некотором удалении друг от друга две точки 1 и 2. Рулеткой измеряют расстояние между этими точками и расстояние S от точки 2 до оси вращения теодолита. Измеряется также угол β в точке стояния прибора. Далее, пользуясь нижеприведенными формулами, следует найти:

Найдя отрезки x и y , можно найти положение точки T° на базовой линии, построением этих отрезков соответственно от точек 2 или 1. Контролем служит равенство $x + y = b$. Расхождение между суммой вычисленных значений x и y и измеренной величиной b может составить 2-3 мм.

$$\gamma = \arcsin\left(\frac{S}{b} \sin \beta\right);$$

$$x = S \cdot \cos[180^\circ - (\beta + \gamma)];$$

$$y = S \cdot \sin[180^\circ - (\beta + \gamma)] \cdot \operatorname{ctg} \gamma$$

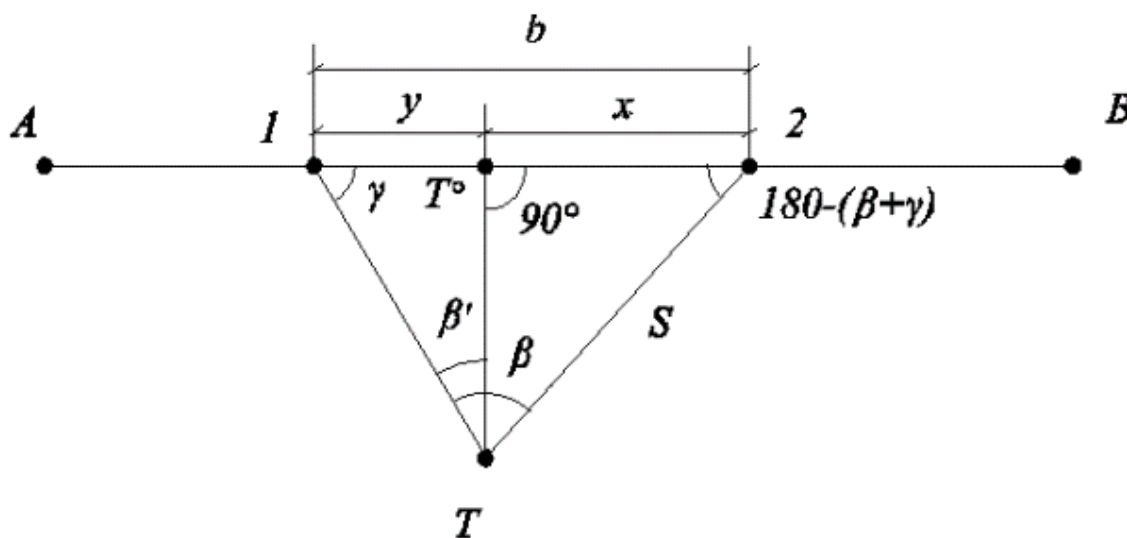


Рис. 10. Построение перпендикуляра к базовой линии

Кроме этого контроля, следует проверить выполнение условия $\gamma + \beta' = 90^\circ$, для чего необходимо измерить угол β' .

6.4. К сдаче предоставляется: ватман формата А4 с расчетными данными.

Лабораторная работа № 7. Геодезические работы нулевого цикла строительства зданий и сооружений. Геодезические работы наземного цикла строительства зданий и сооружений. Построение направления, параллельного базовой линии.

В направляющих с большими и сложными пролётами (подкрановые пути) выверку параллельности принято проводить от двух параллельных створов. При исполнительной съёмке конструкций, установленных по монтажной оси, также возникает задача построения створа, параллельного оси, с целью производства съёмки методом бокового нивелирования.

7.1. Организация лабораторной работы. Преподавателем указывается два исходных пункта, образующих базовую линию (две точки на уровне груди вдоль стены аудитории) и указывается точка установки теодолита.

7.2. Приборы и принадлежности: Теодолит точный или технической точности, рейка нивелирная, рулетка.

7.3. Порядок выполнения работы. Ориентировать теодолит параллельно базовой линии можно несколькими способами. Рассмотрим два из них. На рис. 11 приведён способ построения параллельного направления путём введения поправки в отсчёт по горизонтальному кругу теодолита, коллимационная плоскость которого ориентирована приблизительно параллельно базовой линии. Теодолит устанавливают в точке T на некотором удалении от базовой линии, заданной точками A и B и приводят в рабочее положение. Предположим, что зрительная труба теодолита занимает положение, близкое

к искомому (визирная ось Ta_b составляет небольшой угол $\Delta\alpha$ с параллелью Tx к базовой линии AB).

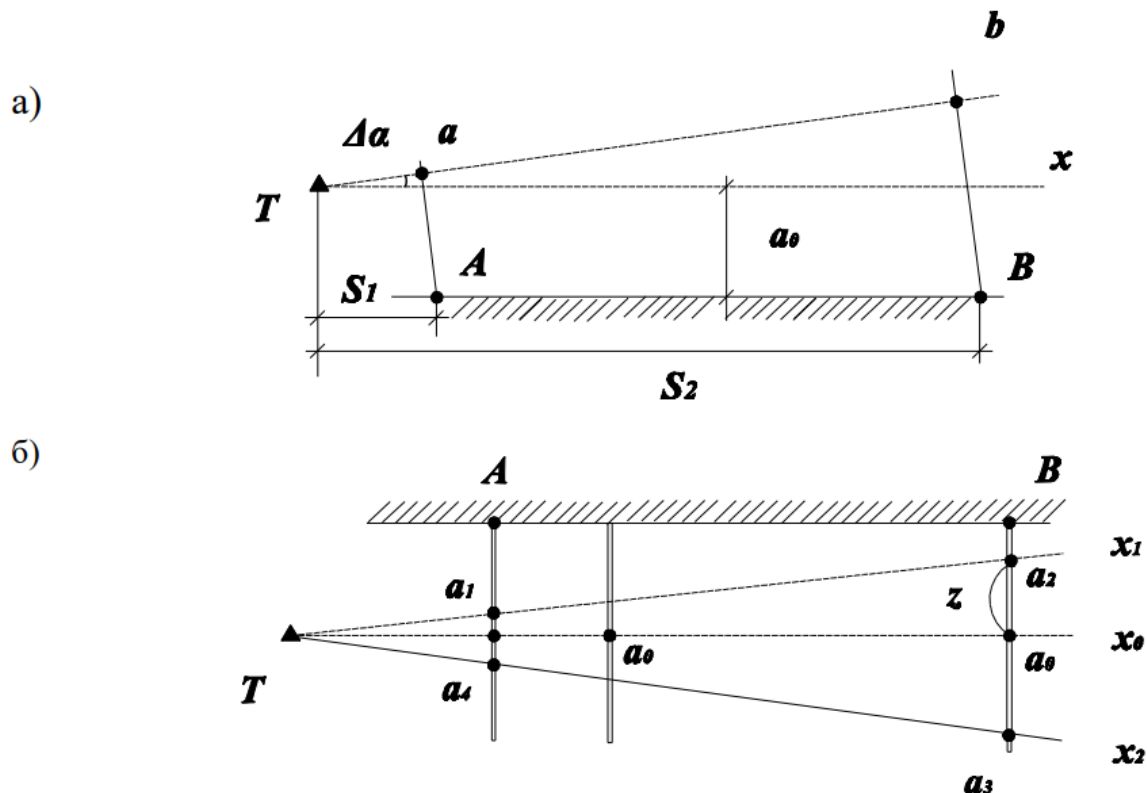


Рис. 11. Построение направления, параллельного базовой линии

К базовой линии в точках A и B последовательно прикладывается (перпендикулярно плоскости стены) нивелирная рейка по которой производятся отсчёты a и b относительно вертикальной нити сетки нитей теодолита. Если разность отсчётов $\Delta = b - a$ не равна нулю, то трубу теодолита следует повернуть на угол $\Delta\alpha$, значение которого вычисляют по формуле

$$\Delta\alpha = \frac{b - a}{S_2 - S_1} \cdot \rho,$$

где S_1 и S_2 горизонтальные расстояния от проекции точки стояния теодолита на створ, образованный базовой линией. Расстояния (горизонтальные проекции) измеряются рулеткой. Для контроля отложения угла $\Delta\alpha$ можно вычислить отсчёт a_0 по рейкам, соответствующий параллельному положению коллимационной плоскости теодолита к заданной базовой линии:

$$a_0 = b - \frac{b-a}{S_2 - S_1} \cdot S_2 = a - \frac{b-a}{S_2 - S_1} \cdot S_1.$$

Этот отсчёт должен сохраняться в точках А и В в пределах 2-3 мм. Задача может быть решена без линейных измерений рулетками, а при помощи только нивелирных реек, прикладываемых горизонтально в исходных точках А и В приблизительно перпендикулярно к базовой линии.

Установив теодолит в точку Т, на некотором удалении от базовой линии (рис.11 б), приводят его в рабочее положение и зрительную трубу визуальнo ориентируют по направлению Тх1 так, чтобы её ось в перспективе пересеклась с направлением базовой линии. В этом положении зрительной трубы относительно вертикальной нити сетки производят отсчёты по рейке а1 и а2, последовательно прикладываемой к точкам А и В. При следующем положении зрительной трубы, когда её коллимационная плоскость ориентирована по направлению Тх2 на удаление от базовой линии, по рейкам, приложенным к тем же точкам, последовательно берут отсчёты а3 и а4. Далее вычисляется отсчёт по рейке $a_0 = a_2 + z$, соответствующий параллельному положению визирной плоскости к базовой линии. Здесь z вычисляют по формуле:

$$z = \frac{(a_1 - a_2) \cdot (a_3 - a_2)}{(a_1 - a_2) + (a_3 - a_4)}$$

Вычислив отсчёт a_0 , устанавливают рейку на дальнюю точку базовой линии и, наведя вертикальную нить сетки на этот отсчёт, закрепляют трубу. Это и есть искомое положение трубы. Контролируют построенное направление по другим точкам (т.А), задающим базовую линию.

7.4.К сдаче предоставляется: ватман формата А4 с расчетными данными.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по организации самостоятельной работы
по дисциплине
«Прикладная геодезия»
для студентов направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Ставрополь
2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы
2. План-график выполнения самостоятельной работы
3. Задания для самостоятельной работы
4. Список литературы, рекомендуемый к использованию в самостоятельной работе студентов

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Прикладная геодезия» относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Часть, формируемая участниками образовательных отношений). Реализуется в 6 семестре.

Цель освоения дисциплины: приобретение необходимых инженерных знаний по выбору способов, приемов, технических средств и обеспечению требуемой точности выполнения инженерно-геодезических работ при земельно-хозяйственном устройстве территории населенных пунктов, ведении кадастра застроенных территорий, градостроительстве и инженерных объектов, а также формирование набора универсальных компетенций будущего бакалавра и специалиста.

Задачи освоения дисциплины:

Теоретические задачи:

- формирование представлений о теоретических и практических основах геодезических работ при ведении кадастра, при производстве землеустроительных, проектировочных и строительных работ;

Практические задачи:

- обучение процессу выполнения инженерно-геодезического проектирования земельного участка различными способами;
- закрепление приемов работы с геодезическим оборудованием.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Цель освоения дисциплины заключается в формировании набора универсальных компетенций.

Самостоятельная работа студентов (СРС) выражает одну из значимых форм образовательного процесса, которая способствует формированию творческой личности будущего специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности.

Самостоятельная работа студента содействует развитию умения учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире.

Самостоятельная работа студентов – это деятельность, связанная с воспитанием мышления будущего профессионала, всякий вид занятий, создающий условия для зарождения самостоятельной мысли, познавательной активности. Это совокупность всей самостоятельной деятельности студентов как в учебной аудитории, так и вне её, в контакте с преподавателем и в его отсутствии.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических (семинарских) занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих работ, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих задач.

Самостоятельная работа студентов может осуществляться как в аудитории, так и вне ее, обычно это в основном внеаудиторная деятельность студента. Для активного владения знаниями в процессе аудиторной работы необходимо не только понимание учебного материала, но и творческое его восприятие.

Основными формами реализации самостоятельной работы и контроля знаний являются:

Комплект разноуровневых задач и заданий – индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков студентов по темам дисциплины. Процедура проведения этой формы учебной деятельности студента включает в себя письменное выполнение заданий трех уровней и защиту их на практическом занятии. При проверке задания, оцениваются полнота и самостоятельность выполнения заданий, оригинальность решения.

Опорный конспект темы – письменный текст, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации. Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла. Данный вид самостоятельной работы направлен на формирование представлений о конфликтах.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Текущий контроль осуществляется в процессе индивидуальных и групповых консультаций, собеседований, в процессе анализа и самоанализа самостоятельной работы.

ПЛАН – ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Виды и содержание самостоятельной работы студента; формы контроля и сроки сдачи

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций, индикатора (ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии и оценки	ОФО, объем часов, в том числе			ЗФО, объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего	СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
6 семестр								
ПК- 9 И-3, И-4 ПК- 10 И-2, И-3, И-4 ПК-11 И-1, И-2, И-3	Геодезическая разбивочная основа для инженерно-строительных изысканий. Проектирование строительной сетки.	Собеседование	9	-	9	18	-	18
ПК- 9 И-3, И-4 ПК- 10 И-2, И-3, И-4 ПК-11 И-1, И-2, И-3	Элементы разбивочных работ в проектировании, строительстве, землеустройстве. Геодезическая подготовка проекта для выноса его в натуру.	Собеседование	9	-	9	18	-	18
ПК- 9 И-3, И-4 ПК- 10 И-2, И-3, И-4 ПК-11 И-1, И-2, И-3	Измерение высотных отметок. Нивелирование. Передача отметок и осей на монтажный горизонт.	Собеседование	9	-	9	18	-	18
ПК- 9 И-3, И-4 ПК- 10 И-2, И-3, И-4 ПК-11 И-1, И-2, И-3	Решение прикладных геодезических задач. Определение горизонтального проложения линии по отметкам ее начальной и конечной точек.	Собеседование	9	-	9	18	-	18
ПК- 9 И-3, И-4 ПК- 10 И-2, И-3, И-4 ПК-11 И-1, И-2, И-3	Геодезические работы при изысканиях, проектировании и строительстве. Применение теодолитов и электронных	Собеседование	10	-	10	19	-	19

	тахеометров. Установка теодолита/тахеометр а в створ линии.							
ПК- 9 И-3, И-4 ПК- 10 И-2, И-3, И-4 ПК-11 И-1, И-2, И-3	Геодезические работы, выполняемые при изысканиях линейных сооружений. Построение перпендикуляра к базовой линии.	Собеседо вание	10	-	10	18	-	18
ПК- 9 И-3, И-4 ПК- 10 И-2, И-3, И-4 ПК-11 И-1, И-2, И-3	Геодезические работы нулевого цикла строительства зданий и сооружений. Геодезические работы наземного цикла строительства зданий и сооружений. Построение направления, параллельного базовой линии.	Собеседо вание	10	-	10	18	-	18
Итого за 6 семестр			66	-	66	127	-	127
Итого			66	-	66	127	-	127

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вопросы для подготовки к экзамену

- 1.Предмет и задачи курса «Прикладная геодезия»
- 2.Структурная схема жизненного цикла инженерного сооружения
- 3.Государственная геодезическая сеть, её классификация по назначению и точности
- 4.Метод триангуляции
- 5.Метод полигонометрии
- 6.Метод трилатерации
- 7.О форме и размерах Земли: геоид, земной эллипсоид, Эллипсоид Красовского и его параметры. Референц-эллипсоид
- 8.Координатные линии и плоскости земного эллипсоида
- 9.Геодезическая и астрономическая система координат
- 10.Плоская прямоугольная система координат в проекции Гаусса - Крюгера.
Географическая система координат
- 11.Местные и условные системы координат, применяемые в геодезии
- 12.Масштаб изображения. Поправки в длину линий в зависимости от удаления от осевого меридиана
- 13.Номенклатура и разграфка топографических карт и планов

14. Геодезические сети сгущения, опорно-межевые сети и их применение при межевании земель
15. Точность геодезических измерений
16. Глобальные навигационные спутниковые системы и методы определения координат GPS-приёмниками
17. Структура и состав глобальных навигационных систем
18. Высотные сети. Сущность геометрического нивелирования
19. Метод тригонометрического нивелирования
20. Порядок и общие принципы измерения горизонтального угла
21. Сущность тахеометрической съёмки
22. Привязка теодолитного хода к опорным геодезическим точкам
23. Современные геодезические приборы
24. Электронные тахеометры: основные характеристики и их применение в строительстве
25. Технология создания геодезической строительной сетки
26. Элементы и способы разбивочных работ
27. Методы определения площадей земельных участков
28. Проектирование трассы с заданным уклоном
29. Основные элементы закругления трассы линейного сооружения
30. Вертикальная планировка земельного участка и нивелирование по квадратам
31. Классификация осадок зданий и сооружений. Наблюдение за деформацией сооружений
32. Прямая геодезическая задача и её применение
33. Обратная геодезическая задача и её применение
34. Определение отметки точки, расположенной между горизонталями аналитическим способом
35. Обработка журнала геометрического нивелирования

Список рекомендуемой литературы

1. Авакян, В. В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. - 2-е изд. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 588 с.
2. Золотова, Е. В. Геодезия с основами кадастра: учебник для студентов вузов / Е.В. Золотова, Р.Н. Скогорева. - [2-е изд., испр.]. - М.: Академический Проект: Фонд "Мир", 2012. - 414 с.: прил. - (Gaudeamus) (Библиотека геодезиста и картографа) (Единый гуманитарный мир. Естествознание). - Библиогр.: с. 407. - ISBN 978-5-8291-1355-1. - ISBN 978-5-919840-07-7
3. Денисова Е.С. Прикладная геодезия: учеб. пособие / Е.С. Денисова,. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 140 с.
4. Карпик, А. П. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение изысканий, строительства и мониторинга мостовых сооружений [Текст] : учеб. пособие / А. П. Карпик, П. П. Мурзинцев, В. А. Падве. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – 222 с.
5. Карпова О. И. Измерение горизонтальных углов способом круговых приемов : метод. указания к лаб. работе / Волгогр. гос. техн. ун-т ; сост.: О. И. Карпова, Т. А. Сабитова. - Волгоград : Изд-во ВолГТУ, 2024. - 13 с.

Интернет-ресурсы

1. [http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/) Университетская библиотека онлайн

2. <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека.
3. <http://gis-lab.info/> - ГИС Лаборатория
4. <https://pbprog.ru> - Программный центр "Помощь образованию"
5. <https://rosreestr.ru> - Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по выполнению курсовой работы (проекта)
по дисциплине «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»
для студентов направления подготовки /специальности
21.03.02 Землеустройство и кадастры

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель курсовой работы
2. Задачи курсовой работы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения курсовой работы
4. Формулировка задания курсовой работы
5. Структура курсовой работы
6. Правила оформления курсовой работы
7. Последовательность выполнения курсовой работы
8. Порядок защиты курсовой работы
9. Критерии оценивания курсовой работы
10. Список рекомендуемой литературы

1. Выполнение курсовой работы (проекта) имеет целью расширение знаний студентов, овладение концептуальными основами прикладной геодезии; отработку навыков самостоятельного применения теоретических знаний к комплексному решению профессиональных задач, использования справочной литературы, методов математической обработки экспериментальных данных, компьютерных технологий; усвоение основных навыков кадастровой инженерии.

2. В процессе выполнения курсовой работы студентом решаются следующие задачи:

- приобретение новых теоретических знаний в соответствии с темой работы и заданием руководителя;
- умение систематизировать, обобщать и логично излагать концепции, альтернативные точки зрения по исследуемой проблеме;
- развитие учебно-исследовательских и методических навыков, необходимых для системного научного анализа изучаемого явления;
- развитие умений работы со специальной литературой и иными информационными источниками;
- приобретение опыта научно-исследовательской работы и формирование соответствующих умений;
- формирование умений формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполненной работы;
- совершенствование профессиональной подготовки.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения курсовой работы:

№ п/п	Содержание компетенции	Шифр
1	Способен осуществлять планирование (проектирование), контроль и обработку инженерно-геодезических изысканий	ПК-9
2	Способен применять различные методы обработки инженерно-геодезических работ	ПК-10
3	Способен применять современное геодезическое оборудование в инженерно-геодезических изысканиях	ПК-11

4. Формулировка задания курсовой работы

Курсовые работы выполняются по темам, которые разрабатываются и ежегодно обновляются кафедрами. Допускается возможность предложения студентом своей темы курсовой работы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Выбор студентами темы осуществляется самостоятельно. При выборе темы курсовой работы студент должен, прежде всего, руководствоваться собственным интересом с учетом будущей профессиональной деятельности. Тема согласовывается с научным руководителем от кафедры. Желательно, чтобы курсовая работа стала основой выпускной квалификационной работы.

Темы курсовых работ утверждаются на заседании кафедры, ведущей дисциплины, по которым учебными планами предусмотрены курсовые работы, в течение 2-х недель после начала семестра. Выписка из протокола заседания кафедры передается в дирекцию института, где формируется распоряжение об утверждении тем курсовых работ. В течение 10 дней после выхода распоряжения об утверждении тем курсовых работ специалист по учебно-методической работе дирекции вносит темы работ в автоматизированную базу университета.

Студент выполняет курсовую работу по утвержденной теме под руководством преподавателя, являющегося его руководителем. Научный руководитель составляет задание на курсовую работу, осуществляет ее текущее руководство.

Задание на выполнение курсовой работы утверждается на заседании кафедры.

Выводы о новизне работы можно делать только после тщательного и всестороннего изучения литературных источников и консультаций со своим научным руководителем.

От формулировки научной проблемы и доказательства того, что та часть этой проблемы, которая является темой данной работы, еще не получила своей разработки и освещения в специальной литературе, логично перейти к формулировке цели исследования, а также указать на конкретные задачи (3-4 задачи), которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (изучить, описать, установить, выявить, вывести формулу, разработать методику и т.п.).

Формулировки этих задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав научной работы. Это важно также и потому, что заголовки глав рождаются именно из формулировок задач предпринимаемого исследования.

Задачи обязательно должны быть отражены в заключении, выводах и рекомендациях. Формулировка цели исследования должна совпадать с названием темы работы, а формулировка задач – с названиями разделов и подразделов.

Примерные темы курсовых работ:

1. Виды и методы горизонтальных съемок.
2. Приборы и инструменты, применяемые при выполнении геодезических работ.
3. Общие сведения о геодезических сетях.
4. Съёмочные сети и способы их создания.
5. Геодезическая съемка автомобильных дорог.
6. Подготовка топографической съемки территории в AutoCad.
7. Постановка на государственный кадастровый учет земельного участка.
8. Геодезическая съемка линейных объектов магистральных трубопроводов.
9. Камеральная обработка полевых измерений с применением материалов космических съемок.
10. Камеральная обработка полевых измерений в CREDO DAT.
11. Обработка результатов кадастровых работ с применением ГИС-технологий.
12. Перерасчет систем координат из WGS-84 в МСК-26.
13. Обработка сырых данных с двухчастотных GPS-приемников в Leica Geo Office.
14. Подготовка топографической съемки с применением электронного тахеометра Nikon.
15. Вертикальная съемка высотных сооружений безотражательным тахеометром.
16. Подготовка межевого плана с применением ГИС-технологий.
17. Геоинформационное обеспечение землеустроительных работ.
18. Выполнение топографической съемки объектов недвижимости.
19. Камеральная обработка полевых измерений топографической съемки с применением ГИС-пакета MapInfo.
20. Методы измерения горизонтальных проекций углов, вертикальных углов и расстояний.

5. Структура курсовой работы

Курсовая работа состоит из введения, теоретической части, эмпирической (практической, расчетно-графической) части, заключения, списка литературы и приложения. В отдельных случаях, в соответствии с тематикой работы, эмпирическая часть может отсутствовать.

Титульный лист оформляется в соответствии с Положением об организации и выполнении курсовых работ (проектов) в ФГАОУ ВПО «СКФУ».

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы исследования; отражаются объект, предмет, задачи, цели, методы, новизна, теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретическая часть должна содержать анализ состояния изучаемой проблемы на основе обзора научной, научно-информационной, справочной литературы. Представленный материал должен быть логически связан с целью исследования. В параграфах теоретической части необходимо отражать отдельные компоненты проблемы и завершать их выводами.

Эмпирическая (практическая, расчетно-графическая) часть (при наличии) включает описание системы экспериментального исследования, обоснование методов исследования, анализ результатов экспериментального исследования, схемы, графические и математические способы интерпретации полученных данных, выводы.

Заключение содержит выводы, подтверждающие или опровергающие первоначальные предположения (гипотезы), перспективы дальнейшего изучения проблемы, связь с практикой, анализ реализации целей и задач исследования.

Список литературы должен быть составлен в соответствии с требованиями ГОСТа к оформлению библиографии.

Приложение содержит весь фактический материал экспериментальных исследований (анкеты, опросники, схемы, чертежи, расчетные материалы, карты, рисунки, ответы респондентов и т.д.).

6. Правила оформления курсовой работы

Курсовая работа представляется в объеме 1-2 печатных листа. Текст работы должен быть напечатан через 1,5 интервала на одной стороне стандартного листа белой бумаги (А-4). Текст и другие отпечатанные элементы работы должны быть черными, контуры букв и знаков – четкими, без ореола и затенения. Шрифт Times New Roman, кегель 14. Названия глав и параграфов выделяются полужирным шрифтом. Лист с текстом должен иметь поля: слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Нумерация страниц текста делается в правом нижнем углу листа. Проставлять номер страницы необходимо со страницы, где печатается «Введение», на которой ставится цифра «3». После этого нумеруются все страницы, включая приложения.

Между названием главы и названием параграфа этой главы ставится пробел равный двум интервалам, а название параграфа не должно отделяться от текста этого параграфа пробелом. Названия параграфов отделяются от текста предыдущего параграфа пробелом, равным двум интервалам. Каждая глава, а также введение, выводы, приложения и список использованной литературы начинаются с новой страницы. Слово «Глава» не пишется. Главы имеют порядковые номера в пределах всей работы, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1,2,3), после которых ставится точка. Слово «параграф» или значок параграфа в названии не ставятся. Параграфы имеют порядковые номера в пределах глав, обозначаемые арабскими цифрами (например: 1.1. и 1.2.). Заголовки глав и параграфов в тексте работы должны располагаться по центру, точку в конце названия главы и параграфа не ставят. Не допускается переносить часть слова в заголовке.

Нумерация таблиц и рисунков может быть сквозной или соотноситься с номером главы и параграфа. Например, если таблица или рисунок включены в текст первого параграфа второй главы, нумерация следующая: Таблица 2.1.1., рис. 2.1.1. Последняя

цифра означает порядковый номер таблицы (или рисунка) в данном параграфе. Таблица помещается в качестве следующей страницы после первого упоминания о ней в тексте.

7. Последовательность выполнения курсовой работы

Руководство курсовыми работами поручается наиболее квалифицированным преподавателям кафедры, обладающим научно-методическим опытом.

Руководство курсовыми работами начинается с выдачи задания студентам. В этот период необходимым условием, обеспечивающим эффективность дальнейшего руководства, является индивидуальная беседа руководителя со студентом по заданию. В ходе беседы руководитель выясняет степень подготовленности студента к выполнению данного задания, рекомендует необходимую литературу и информирует о порядке выполнения задания. В результате индивидуальной беседы может быть уточнена или выбрана студентом другая тема работы.

Задание выдается за подписью руководителя работы, датируется днем выдачи, утверждается заведующим кафедрой и регистрируется в кафедральном журнале.

В ряде случаев организовывается на кафедре чтение вводных лекций профессора или одного из опытных руководителей с целью разъяснения значения работы для данной дисциплины, требований, предъявляемых к работе.

В рамках отведенного для руководства курсовыми работами времени регулярно проводятся индивидуальные консультации.

Одной из важных форм руководства является предварительный просмотр выполненной курсовой работы. Если работа содержит эмпирическую (практическую, расчетно-графическую) часть, то руководитель, прежде всего, проводит экспертизу этой части, а затем указывает все ошибки и неточности по работе в целом. После проверки руководителем выполнения одного этапа работы студенту (в случае положительного заключения) разрешается перейти к следующему этапу.

Заведующие кафедрами периодически проверяют состояние работы, контролируют направленность и методику деятельности отдельных руководителей.

Работа перед сдачей руководителю подписывается студентом. Если работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к курсовым работам, она допускается к защите, о чем руководитель делает надпись на титульном листе.

8. Порядок защиты курсовой работы

Защита курсовой работы является обязательной формой проверки выполнения работы. Защита производится на заседании кафедры, научно-методического семинара кафедры, научной проблемной группы специальной комиссией, утверждаемой директором института, состоящей обычно из 3 преподавателей кафедры, при непосредственном участии руководителя, в присутствии студентов. Результаты наиболее интересных курсовых работ могут быть доложены на научных конференциях. Публичная защита стимулирует научный интерес, творчество, ответственность студентов.

Защита состоит в коротком докладе студента по выполненной работе и в ответах на вопросы присутствующих на защите. Научный руководитель зачитывает отзыв на курсовую работу студента (Приложение 3).

Результаты защиты курсовой работы оцениваются дифференцированной отметкой по пятибалльной системе. Оценка курсовой работы заносится в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость, составляемую в 2-х экземплярах, один из которых хранится на кафедре в течение всего срока обучения студента, другой представляется в дирекцию института.

Защита курсовых работ, предусмотренных учебным планом, проводится не позднее, чем за две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии.

Студент, не представивший в установленный срок курсовую работу или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность.

Курсовые работы, представляющие теоретический и практический интерес, могут представляться на конкурс в студенческие научные общества, конференции, отмечаться приказом по университету.

Выполненные работы после их защиты хранятся на кафедре в течение 2 лет, не считая года написания; затем работы, не представляющие для кафедры интерес, уничтожаются по акту.

Итоги выполнения курсовых работ ежегодно обсуждаются на кафедре и по мере необходимости на Ученом совете института, а в отдельных случаях и на заседаниях Ученого Совета университета.

9. Критерии оценивания курсовой работы

Курсовая работа оценивается «отлично», если:

1. Работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые.
2. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
3. Использовано оптимальное количество литературы и источников по теме работы, их изучение проведено на высоком уровне. Автор работы владеет методикой исследования. Используются источники в оригинале (по возможности), литература на иностранных языках.
4. Тема работы четко сформулирована, тема раскрыта полностью, дано обоснование ее актуальности.

Курсовая работа оценивается «хорошо», если:

1. Работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок.
2. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
3. Используются основная литература и источники по теме работы, однако работа имеет недостатки в проведенном исследовании, прежде всего в изучении источников.
4. Тема работы в целом раскрыта.

Курсовая работа оценивается «удовлетворительно», если:

1. Работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки.
2. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
3. При этом литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или вовсе отсутствует.
4. Тема работы раскрыта не полностью.

Курсовая работа не может быть оценена положительно, если:

1. Какая-либо ее часть, не говоря уже о всем тексте работы, является плагиатом, скомпилирована из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер. Проще говоря, если студент выдает чужую работу за свою. Использование текстов, взятых на специальных сайтах сети Интернет, в качестве якобы «своей» работы также является плагиатом.
2. Содержание курсовой работы не соответствует ее теме.
3. При написании работы не были использованы источники и литература.
4. Оформление работы совершенно не соответствует требованиям.

10. Список рекомендуемой литературы

1. Авакян, В. В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. - 2-е изд. - Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 588 с. - ISBN 978-5-9729-0110-4.
2. Бокачев Н.Г. Топография: Учебник. – Смоленск: Изд-во СГУ, 2001. – 336 с.
3. Господинов Г.В., Сорокин В.Н. Топография. – М.: Изд-во МГУ, 1974. – 359 с.
4. Золотова Е.В., Скогарева Р.Н. Геодезия с основами кадастра. Академический проект, 2012. – 413 с.
5. Куксов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэрофотосъемки – М.: Изд-во Академия, 2012.
6. Курошев Г.Д. Топография. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 192 с.
7. Скогарева Р.Н. Геодезия с основами геоинформатики: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1999. – 205 с.
8. Чекалин С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии. – М.: Академический проект, 2013.

Интернет-ресурсы:

1. [http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/) Университетская библиотека онлайн
2. <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека.
3. www.geotop.ru – каталог ресурсов геодезической отрасли
4. www.jornal.miiigaik.ru – рецензируемый научный журнал Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»
5. www.sibsiu.ru/geo/geodezic.html – полезные учебные материалы по топографии и геодезии