МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кузбасский государственный технический университет
им. Т. Ф. Горбачёва»

Кафедра маркшейдерского дела, кадастра и геодезии

РУКОВОДСТВО ПО УЧЕБНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

для студентов специальности 130400.65 «Горное дело»
специализаций: 130403.65 «Открытые горные работы»,
130401.65 «Подземная разработка пластовых месторождений»,
130406.65 «Обогащение полезных ископаемых»,
130405.65 «Шахтное и подземное строительство»,
130412.65 «Технологическая безопасность и горноспасательное дело»
очной формы обучения

Составители А. Г. Изместьев
М. М. Латагуз

Утверждено на заседании кафедры
Протокол № 9 от 05.12.2013
Рекомендовано к печати
учебно-методической комиссией
специальности 130400.65
Протокол № 1 от 06.02.2013
Электронная копия находится
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2013

1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по учебной геодезической практике предназначены для студентов специальности 130400.65 «Горное дело» специализации: 130403 «Открытые горные работы», 130401 «Подземная разработка пластовых месторождений», 130406 «Обогащение полезных ископаемых», 130405 «Шахтное и подземное строительство», 130412 «Технологическая безопасность и горноспасательное дело», проходящих практику на геодезических полигонах КузГТУ.

Настоящее Руководство соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта профессионального высшего образования.

Учебная геодезическая практика является продолжением изучения раздела «Геодезия» из общего курса дисциплины «Геодезия и маркшейдерия». Во время учебной геодезической практики студенты приобретают практические навыки геодезического обеспечения решения инженерных задач, навыки выполнения работ бригадным методом, умение руководить бригадой, планировать объёмы работ и нести ответственность за принятое решение.

В Руководстве приведены допуски по точности производства различных видов геодезических работ, отвечающие требованиям действующих инструкций по производству геодезических работ.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью учебной геодезической практики является: обучение студентов основным видам и методам наземных геодезических измерений; изучение приборов, используемых для этих целей; выполнение полевых и камеральных работ, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся; приобретение студентами прак-

тических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачи практики состоят в закреплении геодезических понятий и терминов, в приобретении студентами практических навыков самостоятельного производства наземных геодезических измерений, предварительной и окончательной обработки результатов измерений, решении прикладных задач горного производства геодезическими методами.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПРАКТИКОЙ

3.1. Учебная геодезическая практика проводится на геодезическом полигоне КузГТУ, расположенном в черте города Кемерово в течение двух недель

3.2. На практику допускаются студенты, сдавшие экзамен по разделу «Геодезия».

3.3. Студенты на практике обеспечиваются инструментами, материалами и учебно-вспомогательными принадлежностями.

3.4. Для выполнения практических заданий академическая группа делится на бригады в составе 4–5 человек во главе с бригадиром. Бригадирами назначаются наиболее успевающие, добросовестные и пользующиеся авторитетом студенты. Бригадир обязан:

– получить инструменты и задание на бригаду;

– обеспечить своевременный выход членов бригады на практику в полном составе;

– нести ответственность за дисциплину в бригаде и вести строгий учет выходов;

– обеспечить надлежащий уход и надежную сохранность инструментов, выдаваемых бригаде кафедрой;

– своевременно получать от руководителя задания на бригаду, организовать работу в бригаде так, чтобы все её члены участвовали в выполнении заданий, занимая поочередно все рабочие места.

Распоряжения и указания бригадира являются обязательными для всех членов бригады.

3.5. Учебно-методическое руководство, и выдача заданий на каждую бригаду (прил. 1) осуществляется руководителем практики из числа преподавателей кафедры. Бригада комплектуется преподавателем – руководителем практики, им же назначается бригадир.

3.6. Студенты, выполнившие все задания в соответствии с учебной программой практики и представившие один отчет на бригаду, получают зачет с дифференцированной отметкой.

3.7. Инструменты и принадлежности выдаются по списку на бригаду под расписку бригадира.

3.8. Полученный инструмент должен быть осмотрен бригадиром совместно с руководителем и в случае неисправности заменен. Замену производит инженер, выдающий инструмент.

3.9. При осмотре инструмента должно быть обращено внимание:

– на исправность микрометренных, зажимных, подъемных и исправительных винтов, а также станового винта, головки и ножек штатива;

– на исправность уровней;

– на плавность вращения кремальеры трубы, плавность хода подвижных частей инструмента, подъемных винтов, алидады вертикального и горизонтального кругов.

– на рабочее состояние нивелирных реек, рулеток и мерных лент.

– наличие ремней зажимных винтов у штативов и переносных ящиков.

3.10. Инструмент должен содержаться в чистоте и храниться в ящике, запрещается брать инструмент в поле без ящика и хранить в ящике посторонние предметы. За порчу и утерю инструментов несет ответственность виновный, а если он не обнаружен, то вся бригада в целом.

3.11. Категорически запрещается студентам самим разбирать инструменты и производить ремонт.

3.12. Инструменты и принадлежности, сдаваемые по окончании практики, очищаются студентами от грязи и пыли, осматриваются инженером, списываются с бригады и в дневник ставится отметка о сдаче.

3.13. Бригадир ежедневно ведет дневник работы бригады по установленной форме, в который вносит:

– фамилии студентов, работающих в течение дня;

– вид работ, выполненных каждым студентом за день;

– общий объем выполненной работы.

В дневнике ежедневно руководитель ставит отметку о выполненной работе.

3.14. Руководитель практики составляет распорядок дня работы студентов (ежедневная учебная нагрузка студентов 6 часов по наряду руководителя и не менее 2 часов самостоятельной работы, всего не менее 8 часов).

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ РАСПОРЯДОК ДНЯ НА ГЕОПОЛИГОНЕ:

- 9.00 ч – прибытие на геополигон;
- 9.00 – 13.00 ч – полевые и камеральные работы, проверка руководителем выполненных заданий, распределение и выдача заданий на следующий день;
- 13.00 – 15.00 ч – обед;
- 15.00 – 17.00 ч – полевые и камеральные работы;
- 17.00 ч – отъезд с геополигона.

Выполнение распорядка дня является обязательным для всех студентов.

3.15. В пути следования, на полигоне и других общественных местах все студенты обязаны проявлять образцовую трудовую дисциплину и высокую культуру поведения.

Поддержание трудовой дисциплины на практике возлагается на руководителя практики, старосту группы и назначенных бригадиров.

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. СОЗДАНИЕ ПЛАНОВОГО СЪЕМОЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ

4.1.1. Плановое съемочное обоснования создается проложением теодолитных ходов.

4.1.2. Средние погрешности положения точек плановой съемочной геодезической сети относительно пунктов опорной геодезической сети не должны превышать 0,1 мм в масштабе плана.

4.1.3. Перед производством работ выполняются поверки теодолита и штатива:

- внешний осмотр, работа всех винтов, освещенность шкал, поле зрения трубы и микроскопа, вращение;
- устойчивость штатива и затяжка винтов головки и наконечников;
- поверка цилиндрического уровня;
- поверка МО (по двум точкам);
- пробное измерение угла одним приемом.

4.1.4. Каждая бригада должна проложить основной замкнутый теодолитный ход из 4-5 точек, включая исходную. Периметр хода 500-700 м.

4.1.5. Теодолитный ход должен быть расположен внутри снимаемого участка так, чтобы расстояния от вершин хода до внешних границ участка были не более 100 м.

Стороны теодолитного хода должны быть не менее 50 м и не более 200 м.

4.1.6. Точки теодолитного хода должны закрепляться временными знаками (металлические штыри, колышки и др.).

4.1.7. Теодолитный ход должен быть привязан к пункту опорной геодезической сети (триангуляции или полигонометрии). Если опорный пункт расположен вблизи участка съемки (не далее 500 м), то он должен быть включен в замкнутый теодолитный ход и принят за исходный. Для определения дирекционного угла начальной стороны теодолитного хода в этом случае должен быть измерен примычный угол ме-

жду направлением на смежный опорный пункт и начальной стороной теодолитного хода. Запись результатов производится в журнале измерения углов теодолитного хода.

В случае если опорный пункт удален от участка съемки более чем на 500 м, разрешается определять координаты начальной точки теодолитного хода и дирекционный угол исходного направления решением прямой или обратной засечек. Вычисления прямой и обратной засечек производить в отдельной ведомости.

В более сложных случаях вопрос о способе привязки теодолитного хода решается руководителем практики.

4.1.8. Измерение длин линий в теодолитных ходах производится:

- светодальномерами и электронными тахеометрами двумя приемами в одном направлении;
- стальными лентами и рулетками в прямом и обратном направлениях (при этом расхождение между прямым и обратным измерениями не должно превышать 1/2000);

4.1.9. Поправка за приведение длин линий к горизонту должна учитываться при величине угла наклона рельефа местности более $1{,}5^{\circ}$.

Запись результатов измерений длин линий и углов наклона вести в журнале измерения горизонтальных углов.

4.1.10. Погрешность центрирования теодолита над центром пункта не должна превышать 2 мм.

4.1.11. Измерение углов в теодолитных ходах должно производиться одним приемом с перестановкой лимба между полуприемами на величину, близкую к 90°.

Расхождения значений угла между полуприемами не должны превышать $45''$.

4.1.12. Угловая невязка замкнутого хода определяется по формулам

– для внутренних углов

$$f_{\beta} = \sum \beta - 180^{\circ} \cdot (n - 2);$$

– для внешних углов

$$f_{\beta} = \sum \beta - 180^{\circ} \cdot (n + 2),$$

где $\sum \beta$ – сумма измеренных углов; n – число углов в ходе.

Полученная угловая невязка не должна превышать величины $f_\beta = 1' \sqrt{n}$.

4.1.13. Относительная невязка теодолитного хода не должна быть более 1:2000 (для местности со слабо выраженным рельефом) или 1:1500 (для местности изрезанной оврагами, заросшей густым кустарником и с болотистым грунтом).

4.1.14. Вычисление координат точек теодолитного хода производить в ведомости установленного образца в «две руки» (прил. 2).

4.1.15. Прямоугольную координатную сетку разбивают на ватмане А1 с помощью линейки Дробышева. Вначале разбивают большой квадрат 50х50 см. Правильность построения проверяют измерением длин диагоналей. Расхождения не должны превышать 0,3 мм.

4.1.16. Опорную геодезическую сеть и точки съемочного обоснования с помощью циркуля и масштабной линейки наносят на план по координатам. Контроль правильности нанесения точек выполняют путем сравнения длин сторон, измеренных между точками на плане и вычисленных по их координатам.

4.2. СОЗДАНИЕ ВЫСОТНОГО СЪЕМОЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ

4.2.1. Для создания высотного съемочного обоснования по точкам теодолитного хода прокладывают замкнутый ход технического нивелирования.

4.2.2. Исходной отметкой служит отметка пункта опорного геодезического обоснования.

4.2.3. В особых случаях допускается по указанию руководителя практики для создания высотного съемочного обоснования по точкам теодолитного хода замена технического нивелирования на тригонометрическое.

4.2.4. Перед производством работ выполняют поверки нивелира и реек:

- внешний осмотр прибора;
- крепление винтов штатива;

- осмотр реек;
- поверка круглого уровня;
- поверка главного условия нивелира (угла i);
- пробное измерение.

4.2.5. При техническом нивелировании необходимо соблюдать следующие требования:

- расстояния от инструмента до мест установки реек должны быть по возможности равными и не превышать 150 м;
- расхождения в превышениях на станциях, определенных по черным и красным сторонам реек, не должны превышать 5 мм (после учета разности пяток);
- рейки нужно устанавливать на колышки или башмаки;
- допустимая невязка определяется по формуле

$$f_{h\ \text{доп}} = 50\ \text{мм}\ \sqrt{L}\ ,$$

где L – длина хода (км), а при числе станций на 1км хода более 25 – по формуле

$$f_{h\ \text{доп}} = 10\ \text{мм}\ \sqrt{n}\ ,$$

где n – число станций в ходе.

4.2.6. Работа заканчивается вычислением отметок высот в ведомости установленного образца (прил. 3) и выпиской из нее высот в журнал тахеометрической съемки.

4.3. ТАХЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

4.3.1. Плановым и высотным съемочным обоснованием тахеометрической съемки являются точки теодолитного хода, отметки которых определены геометрическим или тригонометрическим нивелированием.

4.3.2. Тахеометрическую съемку выполняют с точек, с которых открывается наилучший обзор.

4.3.3. Каждый студент выполняет съемку на одной станции.

4.3.4. При тахеометрической съемке необходимо соблюдать следующие условия и допуски:

– предельное расстояние до пикетов при съемке ситуации – 80 м, при съемке рельефа – 150 м;

– для правильного изображения деталей рельефа и контуров необходимо выдерживать расстояние между реечными пикетами около 30 м;

– при более сложных формах рельефа следует увеличить густоту пикетов в 1,5–2 раза.

4.3.5. При съемке ситуации и рельефа на каждой станции составляют абрис (кроки) в котором показывают пикеты, ситуацию, структурные линии рельефа (тальвеги, водоразделы и др.) и направления скатов (прил. 5). Измеренные углы и расстояния записывают в журнале тахеометрической съемки.

4.3.6. Место нуля определяется на каждой станции.

4.3.7. Лимб теодолита ориентируют нулевым делением на соседнюю точку теодолитного хода, направление на которую принимают за начальное.

По окончании работы на станции следует контролировать ориентирование лимба. Отклонение от первоначального ориентирования не должно быть более $1{,}5'$.

4.3.8. Превышения вычисляют до 0,01 м.

4.3.9. Высоты пикетных точек вычисляют в журнале тахеометрической съемки (прил. 4).

4.3.10. По измеренным углам и расстояниям пикетные точки наносят с помощью геодезического транспортира на план тахеометрической съемки, пользуясь полевым журналом и абрисом.

Вычерчивают ситуацию и рельеф полевым черчением в соответствии с Условными знаками для топографических планов масштабов 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500 изд. 2000 г. (приложения 6, 11).

Рамку плана и зарамочное оформление вычерчивают руководствуясь образцом (прил. 7).

4.4. РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

4.4.1. Студенты всех специальностей решают геодезические задачи, выполняемые при строительстве объектов: определение высоты сооружения, определение неприступного расстояния (прил. 9). Указанные задачи выдаются на бригаду.

4.4.2. Все работы выполняются согласно правилам и требованиям, изложенным на лекциях и в учебниках.

4.5. СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА

4.5.1. По результатам практики каждая бригада составляет отчет. Отчет составляется параллельно с выполнением соответствующих видов работ. Все вычисления по каждому виду работ проводятся в «две руки».

4.5.2. Все материалы подшиваются в папку, титульный лист которой оформляется в соответствии с прил. 11.

4.5.3. Текстовая часть отчета выполняется на листах формата А4 высота букв 14 пунктов. Листы должны иметь рамки с полями: верхнее и нижнее – 20 мм , правое – 1,75 мм, , левое – 25 мм. Объем текстовой части – не более 30 страниц. Текст должен быть изложен грамотно, связно, с разбивкой по главам. Текст пояснительной записки следует иллюстрировать рисунками, чертежами или фотографиями.

Структура и содержание отчёта:

- оглавление;
- общие сведения;
- краткая характеристика района работ;
- опорные геодезические сети;
- производство линейных измерений;
- плановое обоснование и определение координат X, Y;
- высотное обоснование;
- тахеометрическая съемка;

- решение инженерно-геодезических задач;
- технический контроль и приемка работ;
- заключение;
- список использованной литературы.

4.5.4. Приложения к отчёту:

- журнал измерения углов и длин линий теодолитных ходов;
- ведомость вычисления координат точек теодолитного хода;
- журнал технического нивелирования;
- ведомость превышений и высот точек технического нивелирования;
- пикетажная книжка.
- журнал тахеометрической съемки;
- кроки тахеометрической съемки;
- полевые, графические и расчетные материалы по другим видам работ;
- топографический план местности масштаба 1:1 000.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Бригада № ___

СХЕМА ПЛАНОВО-ВЫСОТНОГО ОБОСНОВАНИЯ

Задание на практику

1	Выполнить съемку участка в масштабе 1:1 000 на площади 25000 м^2
2	Создать плановое съемочное обоснование замкнутым теодолитным ходом из 4–5 точек, включая исходную
3	Измерение производить левых по ходу углов одним полным приемом со смещением лимба на 90°. Расхождение углов в полуприемах не более $45''$. Запись вести в журнале измерения углов и длин линий
4	Линии измерять в прямом и обратном направлении лентой или рулеткой, на сложных участках по частям. Относительная погрешность $\Delta S / S \leq 1:2000$. Запись вести в журнале измерения углов и длин линий
5	Измерение вертикальных углов производить для всех линий или их частей в прямом и обратном направлениях. Расхождение значений вертикальных углов $\Delta V = V_{\text{прямо}} - V_{\text{обратно}}$ не должно превышать $2'$. Запись вести в журнале измерения углов и длин линий
6	Угловая невязка: для замкнутого теодолитного хода $1'\sqrt{n}$
7	Относительная невязка для замкнутого теодолитного хода $\leq$1:2000
8	Создать высотное съемочное обоснование: техническое нивелирование по точкам замкнутого теодолитного хода
9	Допустимая невязка: для технического нивелирования 50 мм $\sqrt{L}$
10	Тахеометрическую съемку выполнить по допускам для съемки масштаба 1:500
11	Решить инженерно-геодезические задачи согласно требованиям: определение неприступного расстояния; вынос проекта в натуру; определение высоты объекта
12	Вычерчивание и оформление плана производить согласно действующим условным знакам

Руководитель практики

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Ведомость вычисления координат точек теодолитного хода

Номера точек	Углы			Румбы	Cos α Sin α	Горизонтальное проложение, d	Приращения, м								Координаты точек, м	
							вычисленные				исправленные					
	измеренные	исправленные	дирекционные				±	Δx	±	Δy	±	Δx	±	Δy	X	Y
тт 5																
пп 10	− 0,4 276 ° 57,7'	276 ° 57,3'	229 ° 09',0	49 ° 09',0											425,000	657,000
тт 1	− 0,4 166 08,3	166 07,9	326 06,3	33 53,7	0,8301 0,5577	96,13		0,012 79,798		0,025 53,611		79,810		53,586	504,810	603,414
тт 2	− 0,4 275 56,2	275 55,8	312,14,2	47 45,8	0,6722 − 0,7404	120,22		0,015 80,811		0,032 89,011		80,826		88,979	585,636	514,435
тт 3	− 0,4 235 17,2	235 16,8	48 10,0	48 10,0	0,6669 0,7451	101,40		0,013 67,623		0,026 75,553		67,636		75,579	653,272	590,014
тт 4	− 0,4 245 38,3	245 38,0	103 26,8	76 33,2	− 0,2326 0,9726	117,15		0,015 27,249		0,030 113,94		27,234		113,970	626,038	703,984
тт 5	− 0,4 240 04,5	240 04,2	169 04,8	10 55,2	− 0,9819 0,1894	139,99		0,017 137,456		0,037 26,514		137,439		26,551	488,599	730,535
пп 10			229 09,0	49 09,0	− 0,6541 0,7564	97,25		0,025 63,611		0,025 73,560		63,599		73,535	425,000	657,000

$L = \sum d = 672{,}14$ $f_x = \sum \Delta x = -0{,}084$ $\sum \Delta x = 0$ $\sum \Delta y = 0$

$f_y = \sum \Delta y = -0{,}6175$

$\sum \beta_{изм} = 1440^\circ 02{,}2'$

$\sum \beta_{теор} = 1440^\circ$

$f_{абс} = \sqrt{fx^2 + fy^2} = 0{,}193$

$f_\beta = 02{,}2'$

$f_{\beta\ доп} = 1' \sqrt{n} = 2{,}45'$

$f_{отн} = \frac{f_{абс}}{L} = \frac{1}{N} = \frac{1}{3484}$

$f_{доп} = 1/2000$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Ведомость вычисления превышений и высот точек технического нивелирования

№ точек	Расстояние, м	Число штативов	Превышение измеренное		Поправки		Превышение исправленное		Отметка H, м
			±	мм	±	мм	±	мм	
пп I	102	2	+	1615	-	3	+	1612	229,09
тт 1									230,7
	114	2	-	3297	-	4	-	3301	
тт 2									227,4
	106	5	-	677	-	3	-	680	
тт 3									226,72
	112	2	+	832	-	4	+	828	
тт 4									227,55
	103	2	-	1426	-	5	-	1431	
тт 5									226,12
	102	5	+	2975	-	3	+	2972	
RpII									229,09

L = 0, 804 км n = 18 f_h = +22 мм $f_{h\ доп}$ = 50 √ L = 44 мм

Составил Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Журнал тахеометрической съемки

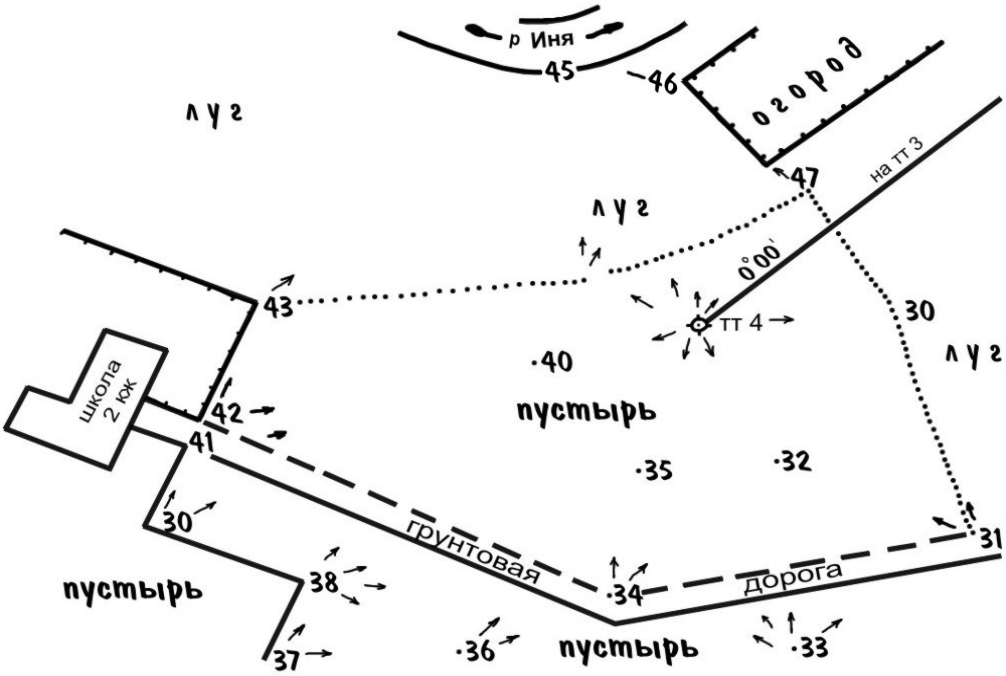
Станция тт II
Исходное направление на тт I $H_{ст}$ = 227,55 м i = 1,30 м МО = 0°00'00"

№ пикета	Горизонтальный угол, β	Отсчет по вертикальному кругу	Угол наклона, ν	Высота наведения, м i	Расстояние		Превышение, мм	Отметка, м
					дальномерное, м	горизонтальное, м		
тт II	0°00'00"	КП =179°36' КЛ=0°24	0°24'	1,30	117,2	117,19	– 0,82	226,73
1	57°02'00"	359°04' 00"	0°56'	1,30	50,1	49,99	– 0,49	227,06
2	80 00 00	358 12 00	1 48	1,30	82,5	82,29	– 0,79	226,76
3	88 01 00	0 57 00	0 57	1,30	46,1	46,0	1,93	229,48
4	104 03 00	357 30 00	2 30	1,30	84,1	83,98	– 2,79	224,76
5	107 58 00	0 46 00	1 46	1,30	52,1	52,08	1,63	229,18
6	162 00 00	359 08 00	2 52	1,30	32,1	32,09	– 0,49	227,06
7	160 00 00	0 37 00	1 37	1,30	117	117	1,15	228,7
8	175 02 00	0 34 00	1 34	1,30	104	103,99	1,03	228,58
9	210 58 00	359 49 00	0 11	1,30	89,1	89,1	– 0,29	227,26
10	275 03 00	0 39 00	0 39	1,30	95,2	95,18	0,93	228,48
11	287 01 00	0 48 00	1 48	1,30	109,2	108,98	1,52	229,07
тт I	359 59 00	359 35 00	0 25	1,30	117,1	117,09	– 0,85	226,7

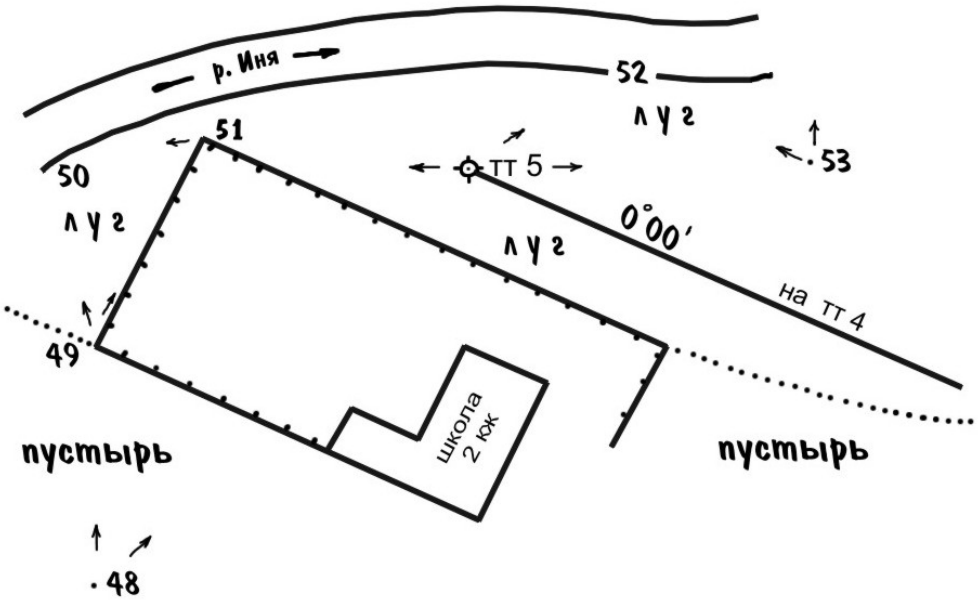
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Образцы составления кроки

Кроки тахеометрической съемки с точки тт 4

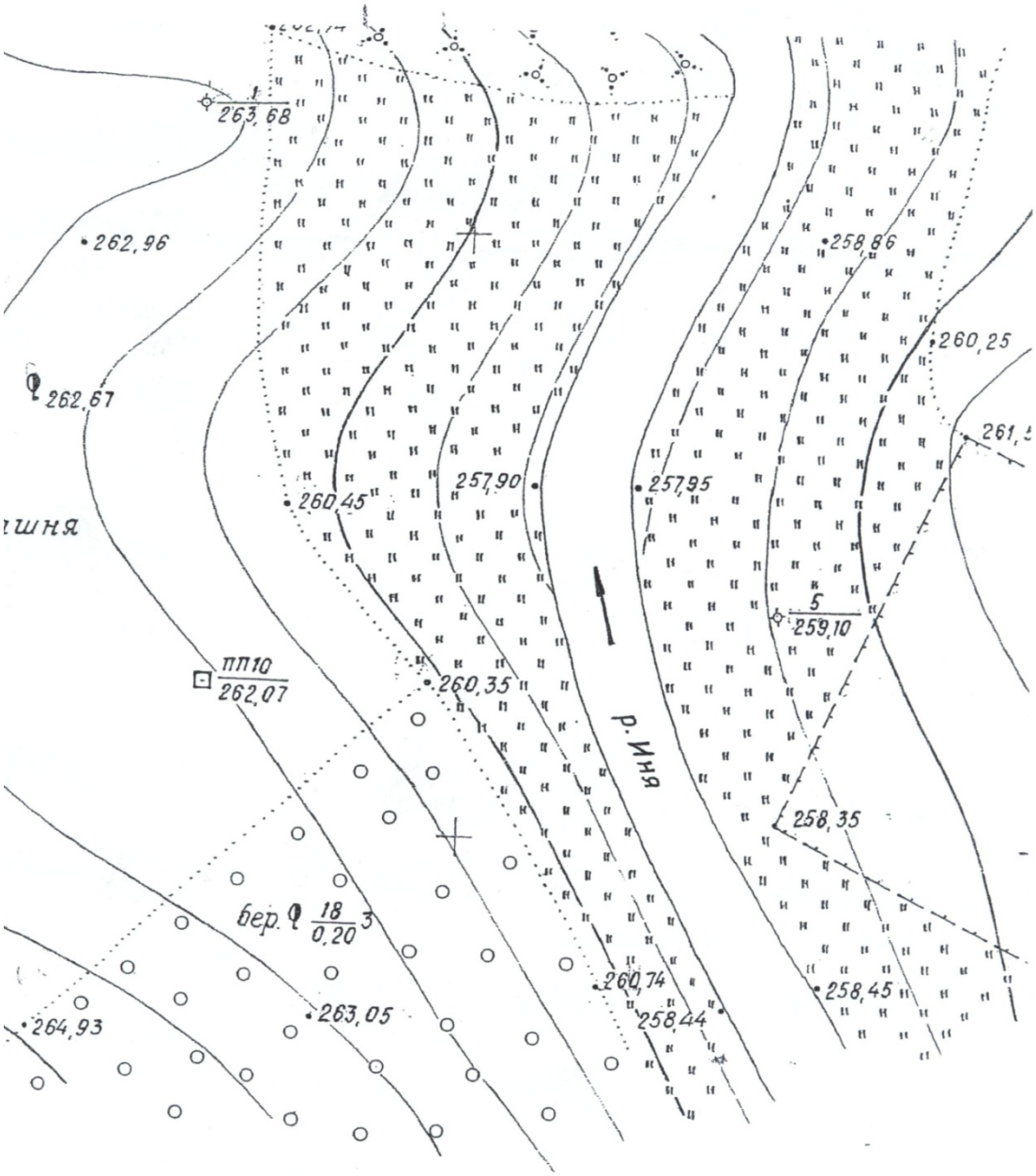


Кроки тахеометрической съемки с точки тт 5



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Образец вычерчивания плана



1:1000

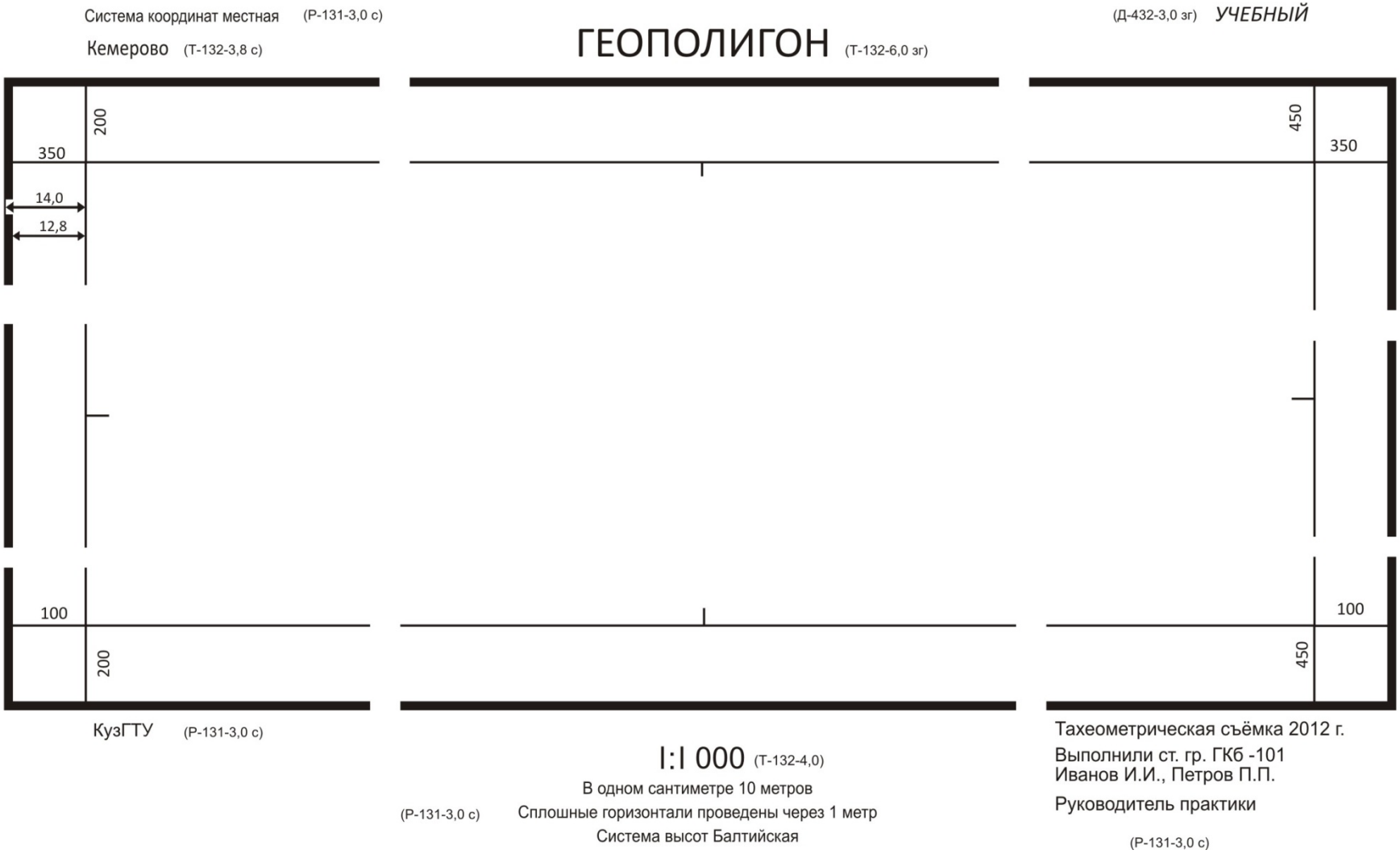
В 1 сантиметре 10 метров

Сплошные горизонтали проведены через 1 метр

Система высот Балтийская

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Образец оформления рамки для плана масштаба 1:500



Примеры решения инженерных задач

1. Определение высоты объекта.

Для определения высоты точки 1 ($H_{1\text{-}1'}$) используют способ тригонометрического нивелирования. Непосредственно измеряют расстояние d от прибора до проекции точки 1 – 1' (рис. 1.). С помощью теодолита измеряют вертикальные углы v_1 и v_2 на верх и низ сооружения соответственно.

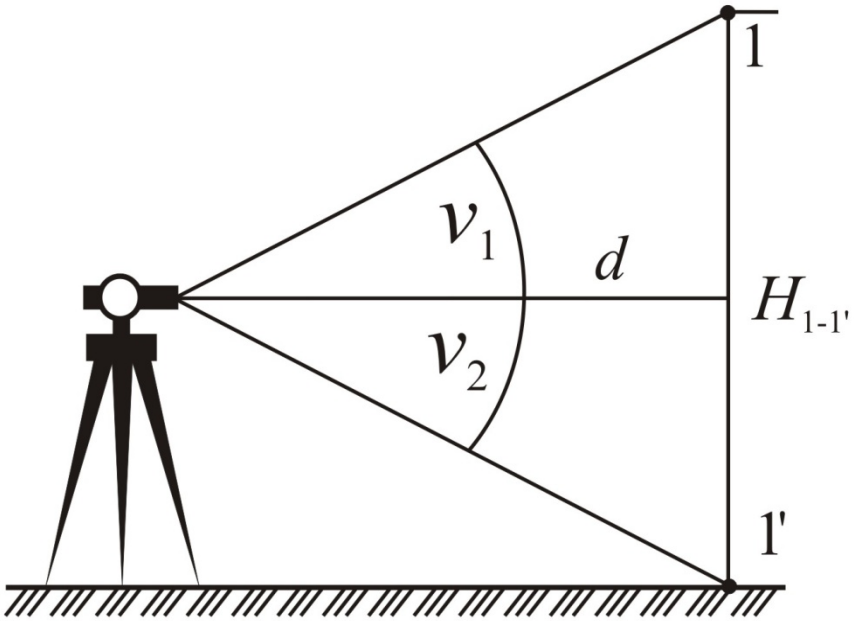


Рис. 1. Определение высоты объекта

Высота объекта определяется по формуле

$$H_{1\text{-}1'} = d \operatorname{tg} v_1 + |d \operatorname{tg} v_2|.$$

Продолжение прил. 8

2. Измерение неприступных расстояний.

Если между точками А и С расположено непреодолимое препятствие (река, автотрасса, овраг и т.д.), расстояние между ними измеряют следующим образом.

На ровном участке выбирают точку В, измеряют до неё расстояние S_{AB}. Это расстояние должно составлять примерно половину расстояния до точки С (рис.2).

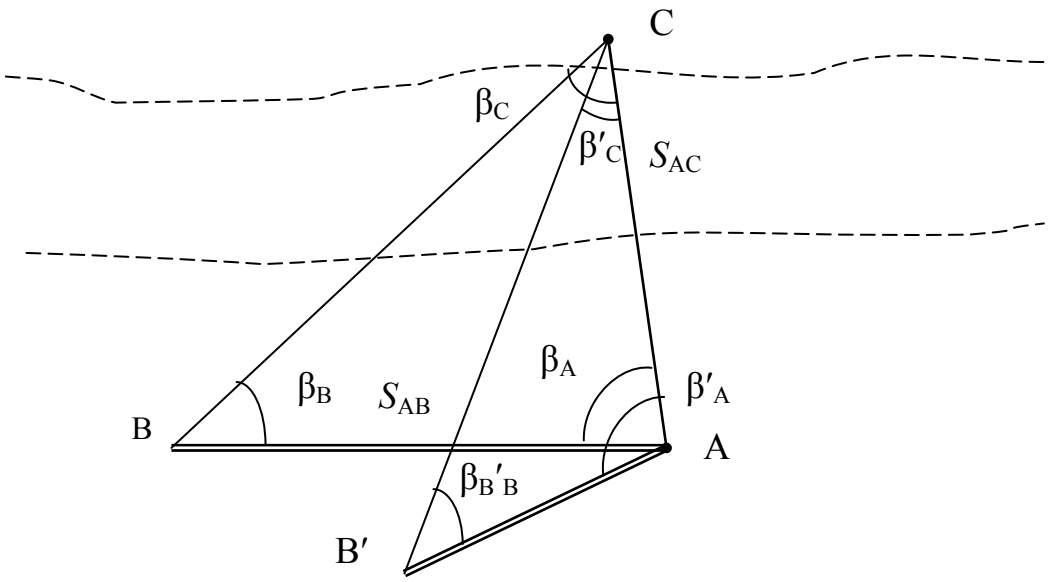


Рис. 2. Определение расстояния до неприступной точки С

В точках А, В и С измеряют углы β_A, β_B и β_C, проверяют сумму углов, определяют невязку и сравнивают ее с допуском, затем вводят поправки:

$$f_\beta = (\beta_A + \beta_C + \beta_C - 180^\circ) \le \pm 1'\sqrt{n}\,.$$

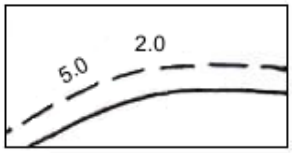
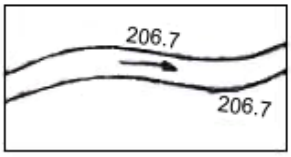
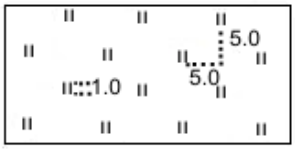
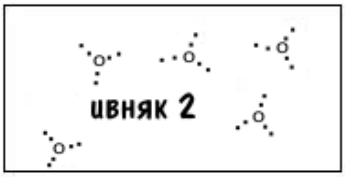
Вычисляют искомую длину $S_{AC} = \dfrac{\sin\beta_B}{\sin\beta_C} S_{AB}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Примеры условных топографических знаков для плана масштаба 1:1000

Изображение на плане	Название условных знаков, пояснения
3.0 3.0	Пересечение координатных линий; оформляется зелёной тушью
2.5 2 180.11 1.5 10 125.82 2.0	Точка съёмочного обоснования (слева) и пункт геодезической сети – полигонометрии (справа)
огороды 0.8 2.0 5.0 3.5	Слева вниз направо: огороды; изгородь, оконтуривающая в данном случае огороды; отдельно стоящее мелколиственное дерево (например берёза)
2 кж	Постройка огнестойкая жилая двухэтажная с фактическими очертаниями
210.1 1.8 0.6	Съёмочная точка (реечный пикет) и её отметка
пашня 1.5 пустырь ог.	Объекты земной поверхности с естественными контурами. Контуры оформляются точечным пунктиром.
берёза 21/0.20 5 2.0	Лес; тип леса и пород деревьев; характеристика древостоя (числитель - высота деревьев, знаменатель - толщина стволов, справа - - расстояния, м)

Продолжение прил. 9

Изображение на плане	Названия условных знаков, пояснения
	Грунтовые дороги проселочные и полевые
	Положение точки уреза воды и её отметка. Линии береговые (урезовые). Отмывка водной глади. Течение реки
	Горизонтали, бергштрихи, отметки горизонталей. Рядовые горизонтали проводят толщиной 0,1 мм. Утолщённые горизонтали вычерчивают толщиной 0,3 мм
	Луговая травянистая растительность. Вычерчивается в шахматном порядке
	Сплошные заросли кустарника; ивняк — тип кустарника, 2 — его высота

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Образец оформления титульного листа
отчета по учебной геодезической практике

КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им Т.Ф. Горбачёва

КАФЕДРА МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА, КАДАСТРА И ГЕОДЕЗИИ

ОТЧЕТ

по учебной геодезической практике

студентов гр. _____

Состав бригады № _____

1.
2.
3.
4.
5.

Руководитель _____

КЕМЕРОВО 201_ г.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поклад, Г. Г. Геодезия: учеб. пособие для вузов / Г. Г. Поклад, С. П. Гриднев. – М.: Академический Проект, 2008. –592 с.
2. Перфилов, В. Ф. Геодезия: учебник для вузов / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш.шк., 2008. – 350 с.
3. Визгин, А. А. Практикум по инженерной геодезии / А. А. Визгин [и др.]. – М.: Недра, 1989. – 285 с.
4. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Картоцентр-Геодез. изд-во, 2000. – 286 с.
5. Федотов, Г. А. Инженерная геодезия: учебник / Г. А. Федотов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2007. – 463 с.
6. Куштин, И. Ф. Геодезия: учебно-практическое пособие / И. Ф. Куштин [и др.]. – Ростов н/Дону: Феникс, 2009. – 909 с.
7. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Недра, 1982. – 167 с.
8. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. – М.: Недра, 1974. – 118 с.
9. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Утверждены Управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР 25.11.85. – М.: Недра, 1989 . – 214 с.
10. Нивелир: метод. указания к лабораторной работе по курсу «Геодезия» для студентов специальностей горного и шахтостроительного профилей дневной формы обучения / сост. Г. А. Корецкая, С. Б. Корецкий; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008. – 17 с.
11. Оптический теодолит 2Т30М: метод. указания по выполнению лабораторных работ / сост. В. А. Горбунова; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 15 с.
12. Правила и указания по технике безопасности и санитарии для студентов в период прохождения учебных геодезических практик на геополигоне КузГТУ / сост. Р. В. Бузук [и др.]; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2004. – 18 с.

Составители
Анатолий Григорьевич Изместьев
Марина Михайловна Латагуз

РУКОВОДСТВО ПО УЧЕБНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ
для студентов специальности 130400.65 «Горное дело»
специализаций: 130403.65 «Открытые горные работы»,
130401.65 «Подземная разработка пластовых месторождений»,
130406.65 «Обогащение полезных ископаемых»,
130405.65 «Шахтное и подземное строительство»,
130412.65 «Технологическая безопасность и горноспасательное дело»
очной формы обучения

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 20.02.2013. Формат 60× 84/16.
Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.
Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 36 экз. Заказ
КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.
Типография КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.