

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**Методические указания для студентов  
по самостоятельной работе**

**по ПМ.03. Картографо-геодезическое сопровождение  
земельно-имущественных отношений**

**МДК.03.01. Геодезия с основами картографии и  
картографического черчения**

**для студентов специальности**

**21.02.05 Земельно-имущественные отношения  
(базовой подготовки)**

Магнитогорск, 2018

**ОДОБРЕНО:**

Предметно-цикловой комиссией «Экономика, бухгалтерский учет и земельно-имущественные отношения»

Председатель *Ю.Н. Заиченко*

Протокол № 6 от 20.02.2018

**Составитель:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК Тамара Владимировна Калугина

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК Ирина Витальевна Давыдова

Методические указания по самостоятельной работе разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.03. Картографо-геодезическое сопровождение земельно-имущественных отношений., МДК.03.01. Геодезия с основами картографии и картографического черчения.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	6
ВИДЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	8
Раздел 1. Геодезия с основами картографии и картографического черчения. Тема 1.5	8
Геодезические работы при вертикальной планировке участка. Самостоятельная работа №1. Практическое задание: «Обработка журнала технического нивелирования».	
Тема 1.5 Геодезические работы при вертикальной планировке участка. Самостоятельная работа №2. Практическое задание: «Построение плана в горизонталях».	9
Самостоятельная работа №3. Практическое задание: «Вертикальная привязка здания по плану в горизонталях»	11
Самостоятельная работа №4	14
Практическое задание: «Картограмма земляных масс»	
Тема 1.9 Работа с топографической картой. Самостоятельная работа №5. Практическое задание: «Чтение топографической карты»	16
Тема 1.9. Работа с топографической картой. Самостоятельная работа №6	17
Практическое задание: «Измерение по карте длин линий и горизонтальных углов»	
Раздел 2. Геоинформационные системы. Тема 2.2. Работа в ГИС. Практическое занятие № 7 Формирование элементов портфолио	23
Самостоятельная работа №8 Практическое задание: «Работа с дополнительными источниками, поиск информации и заполнение информационного банка «Основные возможности и принципы работы в различных ГИС»	25

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К современному специалисту общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых важное значение имеет наличие у выпускников способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через организацию самостоятельной работы. Процесс самостоятельной работы позволяет проявиться индивидуальным способностям личности. Только через самостоятельную работу студент может стать высококвалифицированным компетентным специалистом, способным к постоянному профессиональному росту.

Задачи самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовой работы и выпускной квалификационной работы, для эффективной подготовки к итоговому зачету и экзамену.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;
- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

При возникновении затруднений выполнения самостоятельной работы Вы можете обратиться за консультацией к преподавателю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по профессиональному модулю, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы: проверка выполненной работы преподавателем, самоотчеты.

*Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:*

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

### ***Общие критерии оценки самостоятельной работы***

Самостоятельная работа студентов оценивается согласно следующим критериям:

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в срок, указанный преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике;
- студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- в оформлении работы допущены неточности;
- объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;
- работа сдана в срок, указанный преподавателем, или позже, но не более чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- оформление работы не соответствует требованиям преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше чем 7 дней.

# ВИДЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

## Раздел 1. Геодезия с основами картографии и картографического черчения

### Тема 1.5

#### Геодезические работы при вертикальной планировке участка

#### Самостоятельная работа №1.

#### Практическое задание: «Обработка журнала технического нивелирования».

#### Формируемые компетенции:

ПК 3.1 Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы.

ПК 3.2 Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.

ПК 3.4 Определять координаты границ земельных участков и вычислять их площади.

**Текст задания:** выполнить практическое задание «Обработка технического нивелирования».

**Цель:** закрепить умения по обработке журнала технического нивелирования.

**Рекомендации по выполнению задания:** в таблице 1 даны результаты технического нивелирования двух точек местности (А и В). Нивелирование произведено по двум сторонам рейки. Необходимо обработать журнал нивелирования. Задание выполняется простым карандашом.

Таблица 1. Журнал технического нивелирования.

№ станции	Нивелируемые точки	Отсчёты по рейкам, мм.			Превышения, мм.				Горизонт инструмента	Абсолютные отметки
		Задний	Передний	Промежуточные	Вычисленные		Средние.			
					+	-	+	-		
	А	1870 6657								
	В		1370 6157							

Результат представить в тетради для лабораторных работ.

**Форма контроля:** проверка выполненной работы преподавателем.

**Критерии оценки:** логичность представленного материала, рациональность выбранной структуры работы, аккуратность, наглядность, характеристика в соответствии с рекомендациями.

#### Вопросы самоконтроля

1. В чём отличие отсчёта по чёрной стороне рейки от отсчёта по красной стороне рейки?
2. Какое значение в геодезии имеет слово «станция»?
3. Для чего нивелируют точки местности?
4. Для каких целей необходимо выполнять обработку журнала технического нивелирования?
5. Что обозначают «вычисленные» и «средние» превышения?

**Тема 1.5**  
**Геодезические работы при вертикальной планировке участка**

**Самостоятельная работа №2.**

**Практическое задание: «Построение плана в горизонталях».**

**Текст задания:** выполнить практическое задание «Построение плана в горизонталях».

**Цель:** закрепить умения построения плана в горизонталях, умение читать карты, использовать графические обозначения.

**Формируемые компетенции:**

ПК 3.1 Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы.

ПК 3.2 Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.

ПК 3.4 Определять координаты границ земельных участков и вычислять их площади.

**Рекомендации по выполнению задания:** на рисунке 1 даны результаты нивелирования участка с размерами в плане 20X20 м. Данный участок был разбит на четыре квадрата с равными сторонами 10X10 м. После чего из каждой вершины квадратов был взят отсчёт по рейке. Высота сечения рельефа  $h=0,25$  м.

Необходимо выполнить построение плана в горизонталях. Задание выполняется простым карандашом в тетради для практических работ.

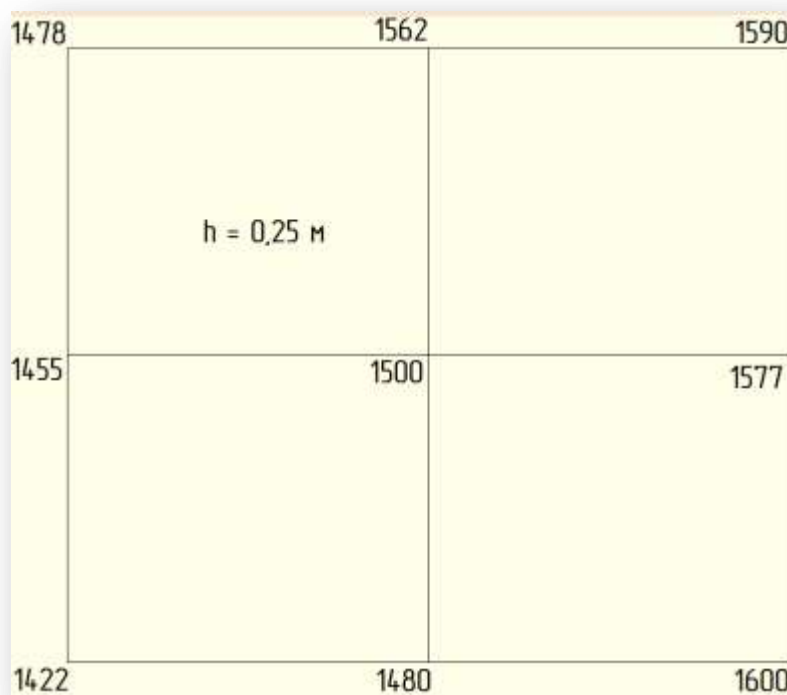
**Порядок выполнения работы:**

1 Построить черновой план в горизонталях.

2 Выполнить расчет точек.

3 Построить чистовой план в горизонталях в масштабе.

Предоставить отчет по работе в тетради для лабораторных работ.



**Рисунок 1.** План участка с отметками.

### Материальное обеспечение:

схемы, плакаты, индивидуальные задания.

### Задание:

- 1 Изобразить рельеф местности на плане горизонталями.
- 2 Выполнить расчет точек.

### Порядок выполнения работы:

- 1 Построить черновой план в горизонталях.
- 2 Выполнить расчет точек.
- 3 Построить чистовой план в горизонталях в масштабе.

### Способы построения горизонталей по отметкам точек

Для проведения горизонталей на плане нужно нанести характерные точки, снятые на местности, и выписать их высоты. Те точки, между которыми земная поверхность не имеет переломов, т. е. имеет постоянный уклон, соединить линиями. Далее на каждой линии интерполированием находят точки пересечения ее горизонталями и отмечают высоты этих горизонталей.

Соединив затем плавными кривыми линиями точки с одинаковыми высотами, получают изображение рельефа местности на плане. Таким образом, задача построения горизонталей на плане в основном сводится к умению находить проекции точек пересечения горизонталей линий, отметки концов которых известны, при этом высота сечения рельефа должна быть уже установлена. Эта задача называется интерполированием горизонталей, т. е. нахождением промежуточных значений высот горизонталей по отметкам точек. Интерполирование можно производить аналитическим или графическим способом.

Аналитический способ. По известным высотам точек  $A$  и  $B$  и расстоянию  $d$  между ними (рисунок 2, а) необходимо найти величины расстояний  $d_1$  и  $d_2$  от точки  $A$  до точек  $M_0$  и  $N_0$  с отметками  $H_M$  и  $H_N$ , равными отметкам горизонталей.

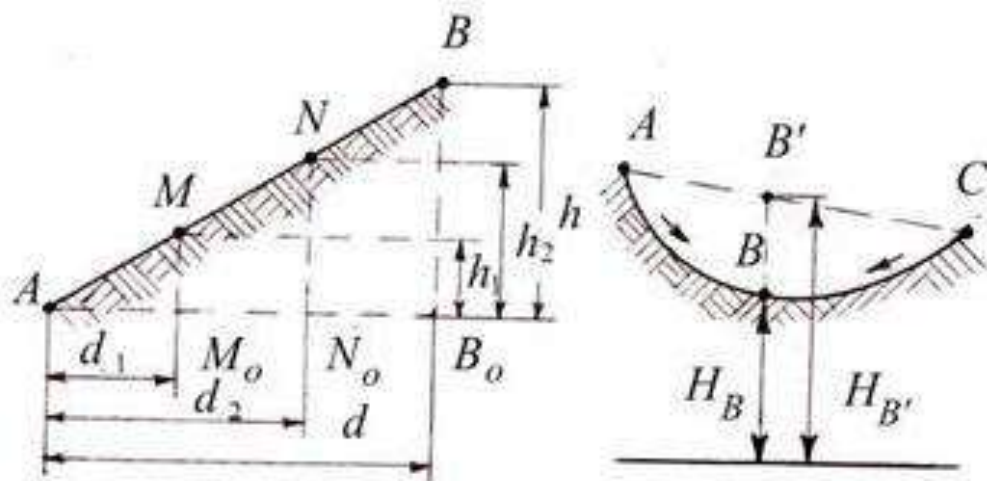


Рисунок 2 – Аналитический способ интерполирования

Из подобия треугольников  $ABB_0$ ,  $AMM_0$  и  $ANN_0$  находим:

$$d_1 = dh_1 / h; d_2 = dh_2 / h,$$

где  $h = H_B - H_A$ ;  $h_1 = H_M - H_A$ ;  $h_2 = H_N - H_A$ .

На плане откладывают отрезки  $d_1$  и  $d_2$  и получают точки  $M_0$  и  $N_0$ , у которых подписывают их отметки. Следует отметить, что интерполирование горизонталей проводят только по линиям с равномерным скатом. На рисунке 2, б показан случай неправильной интерполяции между точками  $A$  и  $C$  с неравномерным скатом местности. Как видно из



рисунка, вместо действительного положения точки  $B$  будет получена точка  $B'$  и соответственно вместо  $H_B$  будет получена неверная высота  $H_{B'}$ .

**Графический способ.** Интерполирование этим способом выполняют с помощью миллиметровой или прозрачной бумаги. При наличии миллиметровой бумаги ее прикладывают к линии плана АВ. По отметкам концов АВ строят профиль этой линии. Проектируя затем на линию плана точки пересечения линии профиля с линиями миллиметровой бумаги, принятыми за секущие плоскости, получают искомые точки М и N.

При наличии прозрачной бумаги (восковки, кальки), на ней предварительно наносят ряд равноотстоящих друг от друга параллельных линий, которым придают отметки секущих плоскостей. Восковку накладывают на план так, чтобы конечные точки линии плана заняли положение, соответствующее их отметкам между линиями восковки. Далее точки пересечения линии плана с линиями восковки перекальывают на план. Это и будут искомые точки на плане.

**Форма контроля:** проверка выполненной работы преподавателем.

**Критерии оценки:** логичность представленного материала, рациональность выбранной структуры работы, аккуратность, наглядность, характеристика в соответствии с рекомендациями.

### Вопросы самоконтроля

1. В чём отличие плана в горизонталях от плана топографического?
2. Что обозначают отметки на горизонталях?
3. Что такое «проекция»?
4. Для каких целей необходим план в горизонталях?
5. Что обозначают «чёрные» отметки?

## Тема 1.5

### Геодезические работы при вертикальной планировке участка

#### Самостоятельная работа №3

#### Практическое задание: «Вертикальная привязка здания по плану в горизонталях»

**Цель работы:** закрепить умение выполнять вертикальную привязку здания по плану в горизонталях.

**Формируемые компетенции:**

ПК 3.1 Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы.

ПК 3.2 Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.

ПК 3.4 Определять координаты границ земельных участков и вычислять их площади.

**Задание:**

1 Выполнить вертикальную привязку здания по плану в горизонталях, используя результаты Самостоятельной работы №2.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Определение черных отметок углов здания.
- 2 Определение проектной отметки.
- 3 Определение рабочих отметок с контролем.

**Рекомендации по выполнению задания:** выполнить привязку плана здания к плану в горизонталях. Здание в плане прямоугольной формы, габаритные размеры плана здания: 6X12 м. Необходимо выполнить привязку плана здания таким образом, чтобы только один угол здания ложился на горизонталь. Так, чтобы высота одного угла здания была известна. Высоту

остальных трёх углов необходимо определить. Также необходимо рассчитать проектную отметку и рабочие отметки.

**Материальное обеспечение:**

схемы, плакаты, планы в горизонталях.

**Исходные данные:**

- топографический план с контуром здания выдается преподавателем,
- условная отметка уровня земли равна -0,50 м.

Основными задачами вертикальной привязки проектируемых зданий являются обеспечение отвода поверхностных вод от фундаментов и определение абсолютной отметки уровня чистого пола первого этажа. Они решаются сначала на генеральной схеме вертикальной планировки всей застраиваемой территории, а затем по плану организации рельефа отдельных участков. При этом должны учитываться удобства эксплуатации зданий и сооружений, экологические, гидрогеологические, эстетические и другие факторы. Кроме того, должны соблюдаться условия, при которых поверхностный сток с окружающей территории попадал бы на улицы и проезды, выполняющие роль водосборных и водоотводных сетей (или в коллекторы ливневой канализации) с взаимно увязанными уклонами в пределах от 5 до 60 промилле, а в городской и пересеченной местности до 80 промилле.

Отметки проектируемых зданий и сооружений принимают выше отметок площадок и проездов, примыкающим к ним. Как правило, при расчете абсолютной отметки уровня чистого пола первого этажа условную отметку уровня земли, указанную со знаком "минус" на чертежах фасадов и разрезе здания, прибавляют к планировочной отметке земли [17].

*Работу выполняют в следующей последовательности:*

1) Определяют фактические отметки земли на углах здания по горизонталям, изображенным на топографическом плане, и записывают на схему (рис.4).

2) К фактическим отметкам прибавляют 0,20-0,30 м и получают проектные отметки земли для каждого угла здания (проектную отметку принято записывать над фактической). На рис.3 к фактической отметке угла *1B* равной 193,20 прибавлено 0,20 м и получена проектная отметка 193,40.

3) По фактическим отметкам земли определяют существующие уклоны вдоль основных осей здания и, если они находятся в пределах, рекомендуемых (5-60 промилле), принимают их за проектные. На схему уклоны записывают в промилле, направление уклона показывает стрелка.

Например, по данным рис.3 получены следующие уклоны:

$$i_1 = (192,55 - 193,20) / 36 = -0,018,$$

$$i_2 = (192,15 - 192,55) / 12 = -0,033,$$

$$i_3 = (192,85 - 192,15) / 36 = +0,019,$$

$$i_4 = (193,20 - 192,85) / 12 = +0,029.$$

В случае недопустимых существующих уклонов назначают близкие по величине из предельно допустимых, а направление уклонов задают так, чтобы обеспечить сток воды.

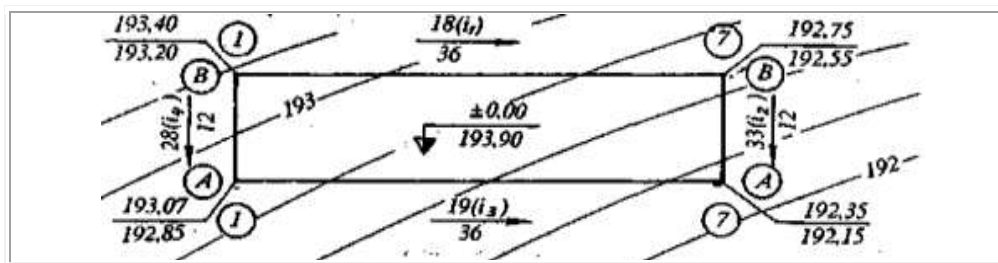


Рисунок 3. Высотная привязка проектируемого здания к местности

4) Вычисляют проектные отметки углов здания, используя начальную проектную отметку (угла  $IB$ ) и проектные уклоны (по контуру здания с контролем)

$$H_{n-i} = H_n + i \cdot d \quad (4)$$

В нашем примере

$$H_{7B} = 193,40 + (-0,018 \cdot 36) = 192,75 \text{ м},$$

$$H_{7A} = 192,75 + (-0,033 \cdot 12) = 192,35 \text{ м},$$

$$H_{1A} = 192,35 + (-0,019 \cdot 36) = 193,03 \text{ м},$$

$$H_{1B} = 193,03 + (-0,029 \cdot 12) = 193,40 \text{ м (контроль)}.$$

5) Вычисляют рабочие отметки на углах здания как разность между соответствующими проектной и фактической отметкой. Рабочие отметки должны быть не менее  $+0,20$  м, в противном случае необходимо выполнять корректировку проектных уклонов и отметок.

В рассматриваемом примере этому условию не соответствует рабочая отметка в точке пересечения осей  $IA$ :

$$h_{1A} = 193,03 - 192,85 = +0,18 \text{ м}.$$

Для корректировки изменим уклон  $i_3$ , приняв его равным  $0,020$ . Тогда

$$H_{1A} = 192,35 + (-0,020 \cdot 36) = 193,07 \text{ м}$$

и условие выполняется, так как рабочая отметка

$$h_{1A} = 193,07 - 192,85 = +0,22 \text{ м}$$

превышает минимально допустимую величину  $-0,20$  м.

В результате исправления отметки  $IA$  изменился уклон:

$$i_4 = (193,40 - 193,07) / 12 = +0,028.$$

6) Определяют абсолютную отметку уровня чистого пола первого этажа.

Из чертежей фасадов и разрезов проектируемого здания выбирают условную отметку земли, со знаком "минус" относительно уровня чистого пола принятую за  $+0,00$  м, и прибавляют к максимальной планировочной отметке земли. Предположим, что условная отметка уровня чистого пола равна  $-0,50$  м. Тогда абсолютная отметка уровня чистого пола

$$H_{\text{п}} = 193,40 + 0,50 = 193,90 \text{ м}.$$

Эту отметку записывают на плане организации рельефа внутри проектируемого здания.

**Форма контроля:** проверка выполненной работы преподавателем.

**Критерии оценки:** логичность представленного материала, рациональность выбранной структуры работы, аккуратность, наглядность, характеристика в соответствии с рекомендациями.

### Вопросы самоконтроля

1. Для каких целей выполняют горизонтальную привязку зданий к плану в горизонталях?

2. Каково назначение отметок?
3. Для чего в геодезии используется «рабочая отметка»?
4. Какое назначение у проектной отметки?
5. Что обозначают «чёрные» отметки?

## Тема 1.5 Геодезические работы при вертикальной планировке участка

### Самостоятельная работа №4 Практическое задание: «Картограмма земляных масс»

**Цель работы:** закрепить умение расчёта картограммы земляных масс

**Текст задания:**

- 1 Построить картограмму земляных масс по рисунку 4.
- 2 Определять объемы земляных работ.
- 3 Вычислять баланс земляных масс.

**Формируемые компетенции:**

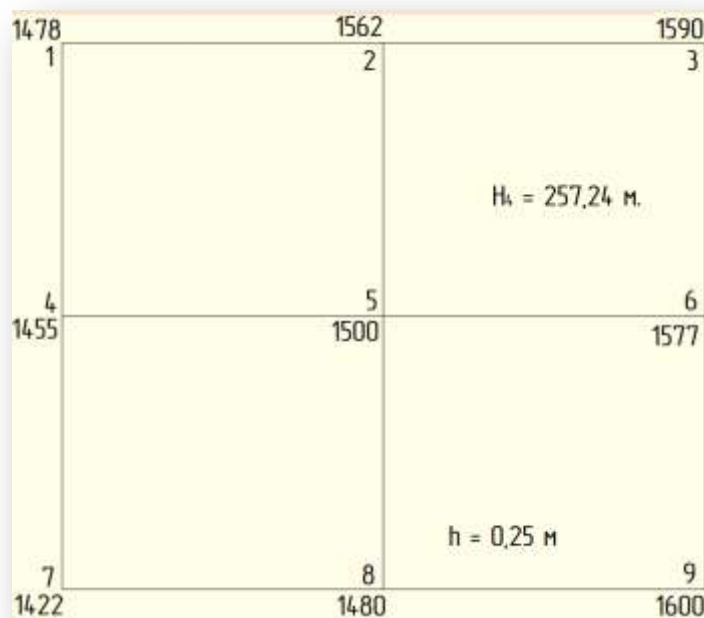
ПК 3.1 Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы.

ПК 3.2 Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.

ПК 3.4 Определять координаты границ земельных участков и вычислять их площади.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Определение отметок земли всех точек.
- 2 Определение проектной отметки.
- 3 Определение рабочих отметок.
- 4 Расчет нулевых точек.
- 5 Построение нулевой линии.
- 6 Вычисление объемов выемки и насыпи.
- 7 Вычисление баланса земляных масс.



**Рисунок 4.** План участка с репером

### Рекомендации по выполнению задания:

По составленной картограмме земляных работ подсчитать объемы насыпей и выемок следующим образом:

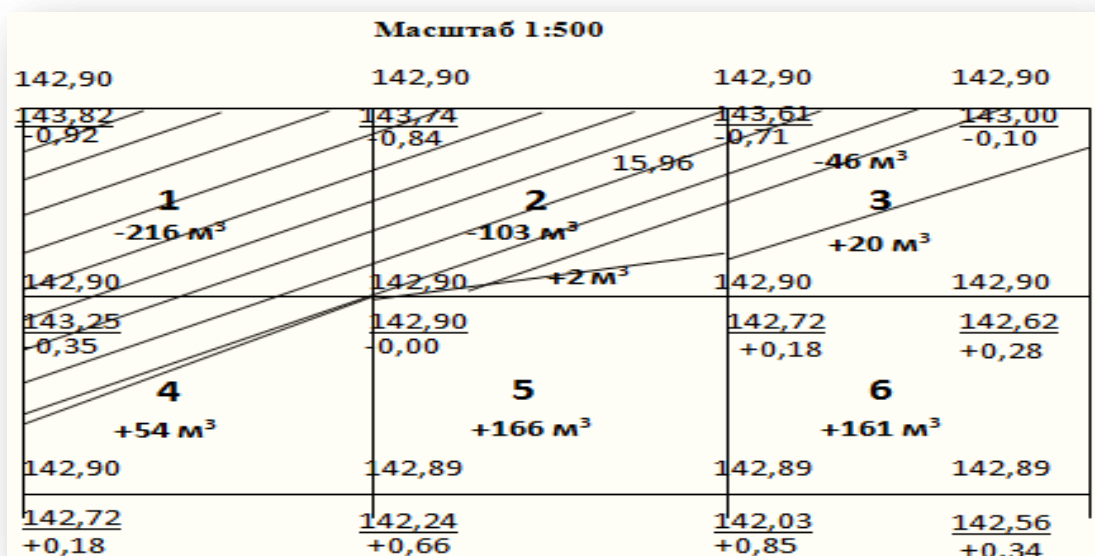
- пронумеровать квадраты и геометрические фигуры, полученные в результате обозначения линии нулевых работ, и записать их в картограмму земляных работ (рисунок 4);
- определить средние рабочие отметки вершин каждой фигуры и записать их в таблицу объемов земляных работ. При вычислении средних рабочих отметок необходимо учитывать точки нулевых работ;
- подсчитать площади пронумерованных фигур и записать их в таблицу;
- определить объемы выемок и насыпей в каждой фигуре путем умножения средней рабочей отметки на площадь данной фигуры и записать их значения в таблицу 2;
- полученные объемы земляных работ необходимо округлить до второго десятичного знака;
- составить общий баланс земляных работ, подсчитать сумму объемов всех насыпей и всех выемок;
- подсчитать допустимое расхождение в объемах выемок и насыпей (допускается погрешность не более 5% от общего объема земляных работ). Схему нивелирования, картограмму земляных масс и таблицу подсчета земляных работ оформить в карандаше в тетради для практических работ.

1. Схема нивелирования по квадратам в масштабе 1:500
2. Картограмма земляных работ в масштабе 1:500

Таблица 2. Результаты подсчета объемов земляных масс.

№ квадрата	Выемка	Насыпь
1		
2		
3		
4		
%	Сумма объёмов выемок:	Сумма объёмов насыпи:

### Пример оформления работы с шестью квадратами



**Форма контроля:** проверка выполненной работы преподавателем.

**Критерии оценки:** логичность представленного материала, рациональность выбранной структуры работы, аккуратность, наглядность, характеристика в соответствии с рекомендациями.

### Вопросы самоконтроля

1. Для каких целей необходимо выполнять картограмму земляных масс участка?
2. Для чего определяют проектную отметку для планируемого участка?
3. Что такое «насыпь» и «выемка»?
4. Для каких целей выполняют подсчет баланса земляных работ?
5. Какое расхождение допустимо?

## Тема 1.9 Работа с топографической картой

### Самостоятельная работа №5

#### Практическое задание: «Чтение топографической карты»

**Цель работы:** закрепить умение и навык чтения топографических карт

**Текст задания:** Определение по карте отметок точек местности.

**Формируемые компетенции:**

ПК 3.1 Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы.

ПК 3.2 Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.

**Цель:** закрепить умение определять по карте точки местности и определять уклон местности

**Задание:**

1. Изучить рисунок 5.
2. Определить по карте высоты точек местности.
3. Определить уклон местности и высоту сечения рельефа.

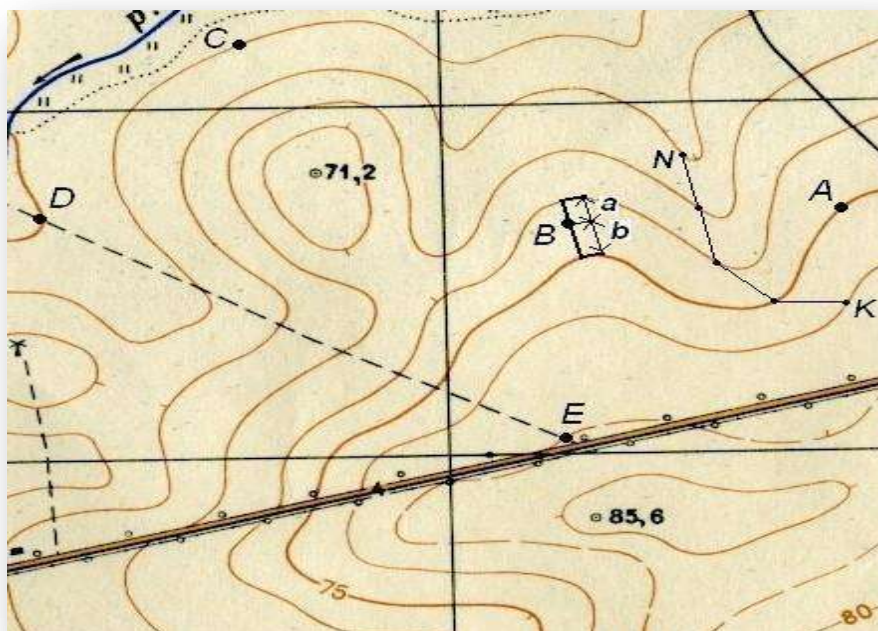
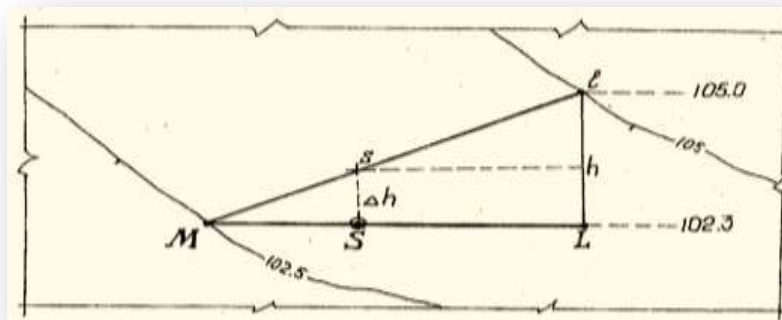


Рисунок 5. Определение отметок точек на карте с горизонталями

**Рекомендации по выполнению задания:** Для определения высоты неподписанной горизонтали находят ближайшую подписанную и по числу интервалов между ними с учётом направления ската определяют высоту искомой горизонтали. При этом необходимо правильно установить направление ската, т.е. в какую сторону от данной горизонтали высоты увеличиваются, а в какую – уменьшаются. Местность всегда понижается к водотокам (рекам, ручьям). Также для того, чтобы сделать чертеж более наглядным, горизонтали сопровождаются небольшими черточками, которые ставятся перпендикулярно горизонталям, по направлению ската (в сторону стока воды, т.е. понижения). Эти черточки называются *бергштрихи*.

Пример определения отметки точки можно посмотреть на рисунке 6.



**Рисунок 6.** Определение отметки точки

**Форма контроля:** проверка выполненной работы преподавателем.

**Критерии оценки:** логичность представленного материала, рациональность выбранной структуры работы, аккуратность, наглядность, характеристика в соответствии с рекомендациями.

#### Вопросы самоконтроля

1. В чём отличие младшей горизонтали от старшей?
2. Что обозначают отметки на горизонталях?
3. Что показывают горизонтали на плане?
4. Для каких целей необходим план в горизонталях?
5. Как определяется высота точек по плану в горизонталях?

### Тема 1.9

#### Работа с топографической картой

##### Самостоятельная работа №6

**Практическое задание:** «Измерение по карте длин линий и горизонтальных углов»

**Цель работы:** закрепить умение и навык чтения топографических карт и измерения по карте длин линий и горизонтальных углов.

Формируемые компетенции:

ПК 3.1 Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы.

ПК 3.2 Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.

Текст задания: Измерение по карте длин линий и горизонтальных углов.

Рекомендации по выполнению задания:

### Порядок выполнения работы:

Пользуясь рисунками 6-8, необходимо рассмотреть и решить несколько типов заданий.

**Во-первых**, рассмотреть масштаб. Здесь представлены все 3 вида:

– Численный  $1:10.000$  – это значит, что в 1 см на плане или карте 10.000 см в действительности. Для реальных вычислений этот масштаб неудобен.

– Именованный в 1 см 100 м – этим масштабом необходимо пользоваться при вычислениях расстояний по прямой (по линейке).

– Справа изображен линейный масштаб – этим масштабом необходимо пользоваться при вычислениях расстояний по кривой (с помощью циркуля с двумя иголками). Например, длину изгиба р. Беличка по карте.

#### Задача № 1. Найди расстояние от точки А до точки Б.

1. Берем линейку и измеряем расстояние по прямой от А до Б – 10 см.

2. По именованному масштабу нам известно, что в 1 см на карте 100 м в действительности. Значит, чтобы найти расстояние надо  $100 \text{ м} * 10 \text{ см} = 1000 \text{ м}$  или 1 км.

Ответ: 1 км.

Могут быть задания по переводу из одного масштаба в другой и наоборот. Например, численный масштаб  $1: 50.000.000$  переведите в именованный. Сколько нулей мы должны убрать? в 1 м  $100 \text{ см}$  – это 2 нуля + в 1 км  $1000 \text{ м}$  – это 3 нуля, итого надо убрать 5 нулей.

Ответ: в 1 см 500 км.

**Во-вторых**, задания по определению азимута, прямого и обратного. Для решения этих задач вам потребуется транспортир. Его тоже, как и линейку, можно брать на экзамен и на ЕГЭ.

Главное запомнить – транспортир надо прикладывать не горизонтально, а вертикально: по направлению север – юг. А центр – это точка, от которой мы находим азимут.

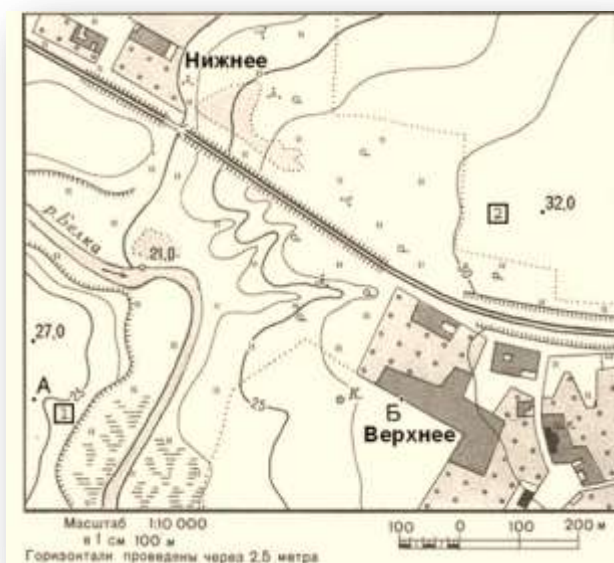
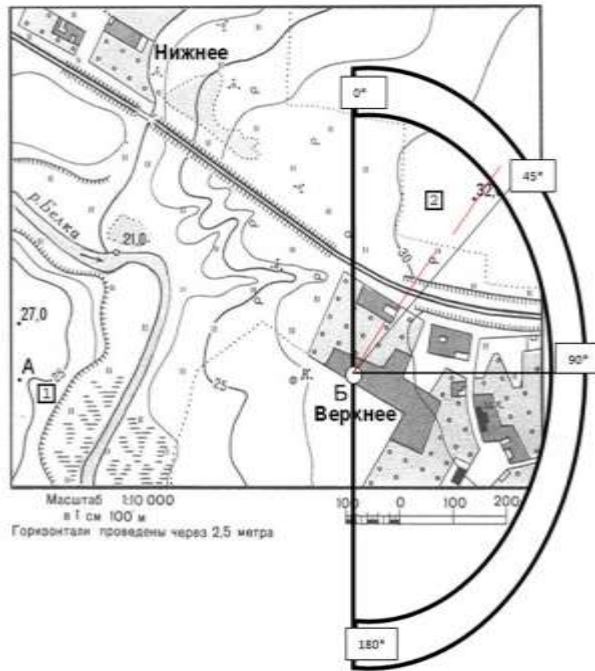


Рисунок 6. Карта 1

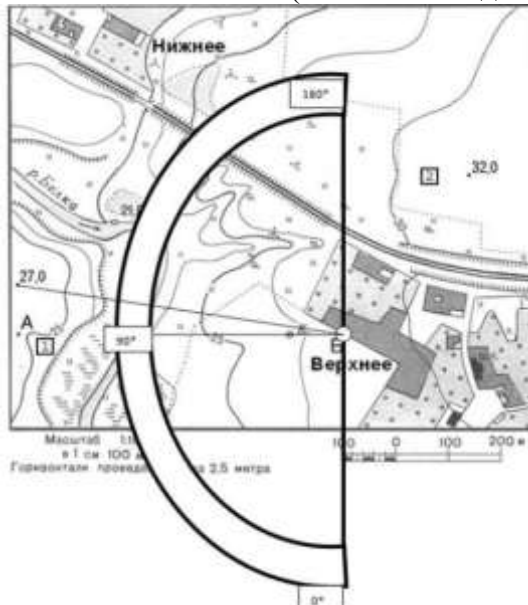
**Задача № 2. Определите по карте азимут, по которому надо идти от точки Б до точки высоты 32 м.**





Ответ: 42 градуса.

Обратный азимут найдем так:  $360 - 42 = 318^*$  (т.е. от т.32 м до точки Б).



**Задача № 3. Определите по карте азимут, по которому надо идти от точки Б до точки высоты 27 м.**

Ответ: Здесь надо помнить, что определяют по кругу по часовой стрелке от севера. Это значит, что 180 градусов уже есть. Плюс еще 100 градусов. Итого – 280\*.

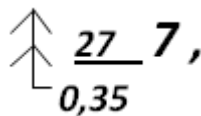
**В-третьих,** задания по определению знаков плана.

Например, определить соответствие:

А		1 Сад	В		3 Редколесье
Б		2 Луг	Г		4 Болото

Ответ: А-2, Б-4, В-1, Г-3. Почти все знаки плана и топографической карты можно найти в атласе 6 класса.

Но есть ряд знаков, которых нет в атласе, но есть на экзамене:



1. На зеленом цвете леса стоит знак *сосна*

27 – средняя высота деревьев,

0,35 – средняя толщина дерева,

7 – среднее расстояние между деревьями.

**Д5121-6**

2. Около моста стоит знак **15**

Д – материал постройки,

5 – высота над уровнем воды, м.

121 – длина моста, м.

6 – ширина моста, м.

15 – грузоподъемность в тоннах.

4. Крутизна ската (КС) – называют угол склона ската к горизонтальной плоскости, чем

$$КС = \frac{60 \cdot h}{d}$$

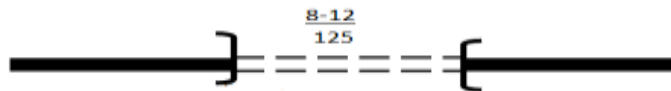
этот угол больше, тем скат круче. Рассчитывают по формуле:

где  $h$  – высота ската в м.,  $d$  – заложение ската (длина) в м.

Например,  $h = 30$  м.  $d = 600$  м.

$$КС = \frac{60 \cdot 30}{600} :$$

$$= 3 \text{ градуса.}$$



5. Около туннеля

8 – высота туннеля, 12 – ширина, 125 – длина в м.

Напомню правила составления плана:

1) Знать знаки и другие обозначения (например, горизонтالي и бергштрихи).

2) Знаки суши, в том числе и названия населенных пунктов (их пишут горизонтально), рисуются черным цветом.

3) Знаки водных объектов – синим цветом, в том числе и названия водоемов (названия рек – по течению, названия озер – горизонтально).

4) Каждый объект имеет точечную границу.

5) Одноэтажные, деревянные постройки тонируются желтым цветом, высотные – черным. Асфальтированные дороги – красным, лес – зеленым.

6) Почти все знаки плана рисуются в шахматном порядке (сад – столбиками, болота и солончаки – хаотично параллельно, овраг – по границе склона).

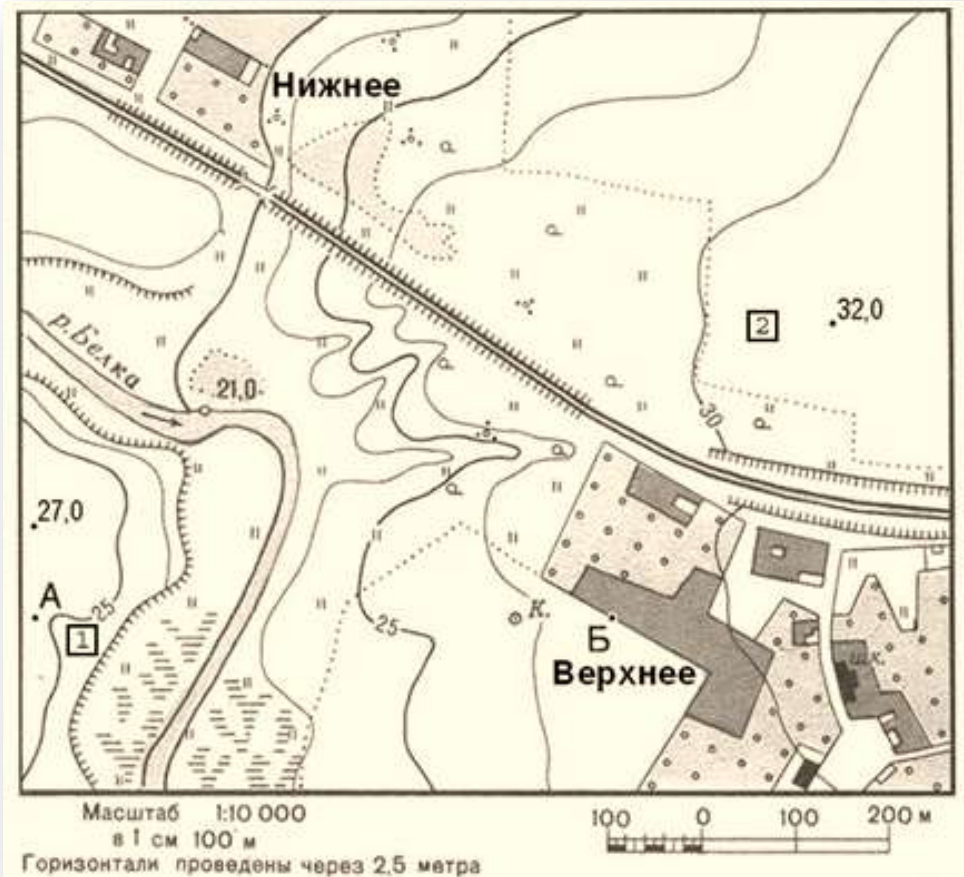
7) Самое главное – сориентировать план по отношению к северу.

Север – верх плана, юг – низ, правая сторона – восток, левая – запад. Но могут быть и задачи на засыпку: определенную часть карты повернули в любом другом направлении и задание таково: определить стороны горизонта. Здесь надо ориентироваться по меридианам (все соединяются на северном полюсе), и параллелям (они направлены с запада на восток).

**Задача 4: Оцените, какой из участков, обозначенных на карте цифрами 1, 2 и 3, наиболее подходит для устройства тренировочного футбольного поля школьной команды. Для обоснования своего ответа приведите не менее двух доводов.**

*Ответ:* Для этих целей подходит площадка № 2. Потому что она ровная. № 1 не подходит, потому что она заболоченная. № 3 тоже не подходит, потому что на ней есть овраги.

**Задача 5:** Оцените, какую из площадок, обозначенных на карте цифрами 1 и 2, лучше выбрать для сооружения ветровой энергетической установки, предназначенной для аварийного энергоснабжения школы в селе Верхнее. Свой выбор обоснуйте. Рисунки 6 и 7.



**Рисунок 7.** Карта 2

*Ответ:* Для сооружения ветровой энергетической установки более подходит площадка № 2. Во-первых, потому что она находится на более высоком уровне (площадка № 2 на высоте 32 м, а №1 – 25 м. Во-вторых, от площадки № 1 надо тянуть линию электропередач (ЛЭП) через болото и реку. В-третьих, площадка №2 ближе к школе.

**Задача № 6.** Для строительства колодца с ветряным двигателем, предназначенного для водоснабжения поселка Новый, предлагаются площадки, обозначенные на карте цифрами 1 и 2.

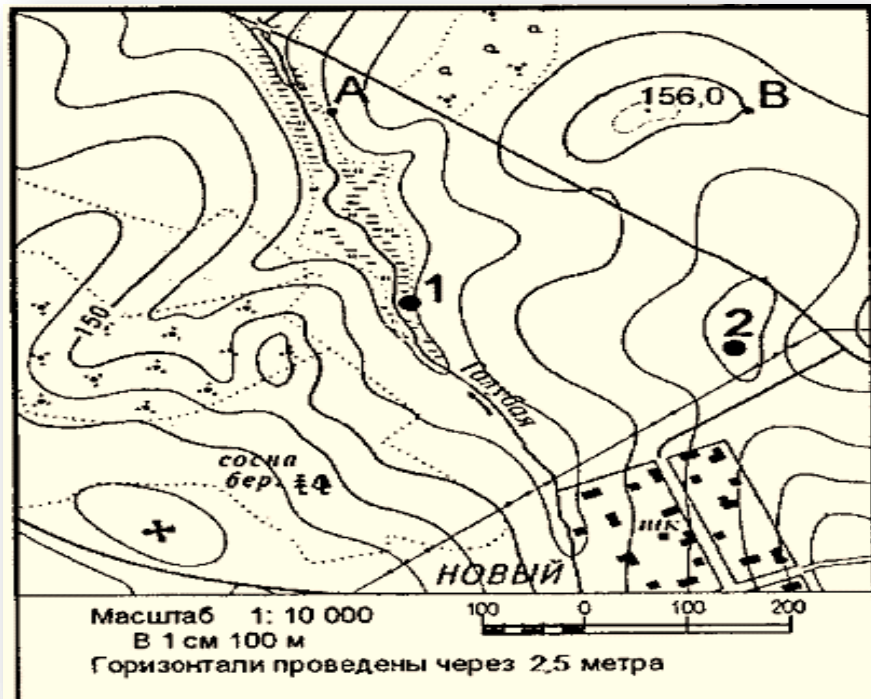


Рисунок 8. Карта 3

Определяя расстояния между объектами, не учитываются спуски и подъемы по гористой местности. Поэтому получаемый по карте результат следует с учетом характера местности и масштаба карты умножить на поправочный коэффициент (таблица 3).

Таблица 3. Поправочный коэффициент

Местность	Поправочный коэффициент		
	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000
горная	1,15	1,2	1,25
холмистая	1,05	1,1	1,15
равнинная	1,0	1,0	1,05

Измерять заданное расстояние надо между главными точками условных знаков (рисунок 9), изображающих названные объекты, стрелочки указывают эти точки для разных типов условных знаков.

- пункт государственной геодезической сети
- заводы, фабрики и мельницы с трубами
- склады горючего и газгольдеры
- водяные мельницы
- ветряные мельницы
- памятники
- отдельно стоящие деревья
- отдельные кусты
- ось дороги



Рисунок 9. Некоторые внемасштабные знаки.

Стрелочки указывают те точки знаков, которые соответствуют центрам самих изображаемых объектов (главная точка условного знака)

**Форма контроля:** проверка выполненной работы преподавателем.

**Критерии оценки:** логичность представленного материала, рациональность выбранной структуры работы, аккуратность, наглядность, характеристика в соответствии с рекомендациями.

### Вопросы самоконтроля

1. Для чего используются условные обозначения на планах и картах?
2. Для чего необходимо определять уклон местности?
3. Что означает выражение «ориентировать план»?
4. Для каких целей необходим именованный масштаб?
5. Как определяется расстояние от заданных точек?

## Раздел 2. Геоинформационные системы

### Тема 2.2. Работа в ГИС

#### Практическое занятие № 7 Формирование элементов портфолио

##### Формируемые компетенции:

ПК 3.3. Использовать в практической деятельности геоинформационные системы

**Цели работы:** Отслеживание и оценивание формирования общих и профессиональных компетенций, поддержка образовательной и профессиональной активности студента, формирование портфолио работ по разделу.

**Текст задания: Подготовить элемент портфолио: Работа в справочно-картографических ГИС**

Рекомендации по выполнению:

1. Создать текстовый документ, который будет содержать отчет о проделанной работе. Выполнять задания одновременно на трех вкладках браузера: Яндекс-карты, Google-карты, 2ГИС

Задание 1. Найти объекты категории АГЕНТСТВО НЕДВИЖИМОСТИ в Магнитогорске:

1. Вставить в отчет 3 скрина:
  - с результатом на запрос в программе Яндекс-карты
  - с результатом на запрос в программе Google-карты
  - с результатом на запрос в программе 2ГИС
2. Сделать вывод

Задание 2. Из найденного списка уточнить информацию об одном и том же объекте (конкретное агентство рядом с домом, колледжем)

1. Вставить в отчет 3 скрина:
  - с результатом на запрос в программе Яндекс-карты
  - с результатом на запрос в программе Google-карты
  - с результатом на запрос в программе 2ГИС
2. Сделать вывод

Задание 3. Проложить маршрут от дома до Многопрофильного колледжа и обратно. Выбрать вариант, которым Вы пользуетесь (пешком, на машине или на транспорте)

1. Вставить в отчет 6 скриншотов:
  - 2 скрина с результатом на запрос в программе Яндекс-карты
  - 2 скрина с результатом на запрос в программе Google-карты

- 2 скрина с результатом на запрос в программе 2ГИС
2. Сделать вывод

Задание 4. Выполнить работы с дополнительной возможностью интернет-карт Панорама улиц:

1. Вставить в отчет 4 скрина:
  - скрин панорамы улиц рядом с домом в Яндекс-картах
  - скрин панорамы улиц в любом месте любимого города Мира в Яндекс-картах
  - скрин панорамы улиц рядом с домом в Google –картах
  - скрин панорамы объекта, который имеет координаты 53.397275N, 58.984230E
2. Сохранить документ, распечатать после проверки работы преподавателем.

**Форма представления результата:** распечатанные элементы портфолио

**Критерии оценки:**

«Отлично» - все задания выполнены в трех программах, соблюдены требования к оформлению, работа предоставлена на проверку в указанный срок

«Хорошо» - все задания выполнены в трех программах, не соблюдены требования к оформлению, работа предоставлена на проверку в указанный срок

«Удовлетворительно» - выполнено только 2 задания допущены ошибки в оформлении, работа представлена на проверку с нарушением сроков

«Неудовлетворительно» - выполнено менее двух заданий с нарушением требований к оформлению.

**Текст задания: Подготовить элемент портфолио: Работа с публичной кадастровой картой**

Рекомендации по выполнению:

1. Скачать файл бланка отчета.
2. Выполнить задание по поиску информации о земельном участке в публичной кадастровой карте, последовательно получая информацию о:
  - кадастровом округе
  - кадастровом районе
  - кадастровом квартале
  - о земельном участке

Номера земельных участков выбрать в соответствии с номером в журнале группы:

Вариант студента	Номер земельного участка
о в журнале 1.	010201:229
о в журнале 2.	0006013:62
о в журнале 3.	160503:5877
о в журнале 4.	0306036:2083
о в журнале 5.	0005006:2439
о в журнале 6.	0000000:741
о в журнале 7.	2010793:10
о в журнале 8.	010002:50
о в журнале 9.	0221003:1200
о в журнале 10.	016001:592
о в журнале 11.	031611:49
о в журнале 12.	040723:33
о в журнале 13.	001006:782
о в журнале 14.	0001627:3
о в журнале 15.	140101:1260
о в журнале 16.	0003210:2369
о в журнале 17.	2010793:10

о в журнале 18.	010124:97
о в журнале 19.	0102002:1934
о в журнале 20.	040610:50

3. Сохранить документ, распечатать после проверки работы преподавателем.

**Форма представления результата:** распечатанные элементы портфолио (документ, скрин)

**Критерии оценки:**

«Отлично» - информация о требуемом земельном участке найдена и оформлена в соответствии с требованиями, работа предоставлена на проверку в указанный срок.

«Хорошо» - указана вся информация о земельном участке, при оформлении допущены неточности, работа предоставлена на проверку в указанный срок.

«Удовлетворительно» - отсутствует информация о кадастровом округе, районе, квартале, на территории которого размещается земельный участок, но есть информация об участке (план, основные сведения), работа представлена на проверку с нарушением сроков.

«Неудовлетворительно» - не найдена информация о требуемом земельном участке (план, основные сведения) или предоставлена информация, не соответствующая номеру в журнале.

**Текст задания: Подготовить элемент портфолио: Работа в инструментальной ГИС**

Рекомендации по выполнению:

1. Осуществить вход в систему ArcGis онлайн.
2. Выполнить команду Создать карту.
3. Создать три слоя примечаний к карте:
  - Колледжи Магнитогорска (ПОЛИГОНЫ: с указанием адреса и официального сайта).
  - Места отдыха Магнитогорска (ТОЧКИ: с указанием названия).
  - Мои маршруты (ЛИНИИ: название и тип линии).
4. Выполнить сохранение карты Инструментальная ГИС ФИО. Включить доступ по ссылке.
5. Распечатать скрин содержимого карты после проверки работы преподавателем.

**Форма представления результата:** распечатанный скрин окна программы (содержимое карты).

**Критерии оценки:**

«Отлично» - открыт доступ к карте по ссылке, созданы все слои примечаний карты, указаны все полигоны, точки, линии на каждом слое, работа предоставлена на проверку в указанный срок.

«Хорошо» - открыт доступ к карте по ссылке, созданы все слои примечаний карты, допущены недочеты в отображении полигонов, точек, линий на каждом слое, работа предоставлена на проверку в указанный срок.

«Удовлетворительно» - открыт доступ к карте по ссылке, отсутствует хотя бы один слой на карте, работа предоставлена на проверку с нарушением.

«Неудовлетворительно» - открыт доступ к карте по ссылке, на карте создан только один из указанных слоев

## Тема 2.2. Работа в ГИС

**Самостоятельная работа №8 Практическое задание: «Работа с дополнительными источниками, поиск информации и заполнение информационного банка «Основные возможности и принципы работы в различных ГИС»**

**Цель работы:** сравнение возможностей Геоинформационных систем для решения профессиональных задач

**Текст задания:** подготовить мультимедийную презентацию (краткую справку) о возможностях одной из выбранных ГИС.

Порядок выполнения задания:

1. Выберите тему работы (из предложенных):
    - 1) Основные возможности и принципы работы в ГИС Яндекс карты
    - 2) Основные возможности и принципы работы в ГИС Google карты
    - 3) Основные возможности и принципы работы в ГИС Публичная кадастровая карта
    - 4) Основные возможности и принципы работы в ГИС 2ГИС
    - 5) Основные возможности и принципы работы в ГИС ArcGIS
    - 6) Основные возможности и принципы работы в ГИС ИнГео
    - 7) Основные возможности и принципы работы в ГИС MapInfo
    - 8) Основные возможности и принципы работы в ГИС GeoMedia
    - 9) Основные возможности и принципы работы в ГИС ПАНОРАМА
    - 10) Основные возможности и принципы работы в ГИС GeoGraph (ГеоГраф)
    - 11) Основные возможности и принципы работы в ГИС GeoMixer
    - 12) Основные возможности и принципы работы в ГИС ZuLuGIS
    - 13) Основные возможности и принципы работы в ГИС AutoCAD Map3D
    - 14) Основные возможности и принципы работы в ГИС ARCVIEW GIS
    - 15) Основные возможности и принципы работы в ГИС ObjectLand
    - 16) Основные возможности и принципы работы в ГИС IndoorGIS
    - 17) Основные возможности и принципы работы в ГИС OpenStreetMap
  - 18) Основные возможности и принципы работы в ГИС QGis
  4. Изучите информацию о выбранной ГИС на официальном сайте программы или на сайте разработчика. Изучите руководство пользователя данной программы или справочную систему программы.
  5. Создайте мультимедийную презентацию (или краткую справку в текстовом документе), содержащую следующую информацию о ГИС:
    - a. Разработчик программы (организация, город)
    - b. Интерфейс, стоимость лицензии, обучение сотрудников
    - c. Сфера применения ГИС
    - d. Задачи, которые решает ГИС
    - e. Поддерживаемые форматы
    - f. Виды отчетов для анализа и печати
    - g. Примеры проектов или организаций, использующих ГИС в работе
  6. Выступите с публичной защитой на выбранную тему
  7. Разместите презентацию (или краткую памятку) о возможностях выбранной ГИС в информационном банке образовательного портала:
    - а) Осуществить вход в образовательный портал
    - б) Перейти в курс ПМ.03, Раздел Геоинформационные системы.
    - в) Открыть элемент Информационный банк.
    - г) Выбрать действие: добавить запись
    - д) Заполнить поля для размещения в информационном банке:
      - Тема:* выберите из списка
      - Фамилия:* введите свою фамилию
      - Информация по ГИС:* прикрепите файл
- Текстовый документ «Памятка по программе (указать)»
- или
- Презентация «Возможности ГИС (указать)»
- е) Сохранить изменения



**Форма представления результата:** файл-презентация или файл-справка, размещенный в информационном банке образовательного портала

**Критерии оценки:**

«Отлично» - в информационном банке размещен файл-презентация, соблюдены требования к содержанию и оформлению презентации, работа предоставлена в указанный срок.

«Хорошо» - в информационном банке размещен файл-презентация, в содержании и оформлении презентации допущены недочеты, работа предоставлена в указанный срок.

«Удовлетворительно» - в информационном банке размещен файл-справка, в котором указаны не все основные возможности программы, допущены ошибки в оформлении, работа предоставлена на проверку с нарушением сроков.

«Неудовлетворительно» - в информационном банке не размещен ни один из файлов.