

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Смоленский государственный университет**

**Кафедра географии**

**«Утверждаю»**  
Проректор по учебно-  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Устименко Ю.А.  
«16» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Б1.О.16 Геодезия**

Направление подготовки **35.03.10** **Ландшафтная архитектура**  
Профиль **Строительство и содержание объектов ландшафтной архитектуры**

Форма обучения – очная

Курс – 2

Семестр – 3

Всего зачетных единиц – 4, часов – 144

Форма отчетности: III семестр – экзамен

Программу разработал доц. каф. Ватлина Т.В.

Программа утверждена на заседании кафедры география  
Протокол № 1 от «9» сентября 2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ермошкина Г.Ф.

Смоленск  
2021

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина преподается студентам в 3 семестре 2 курса. Относится к блоку Б1 обязательной части образовательной программы, является неотъемлемой частью подготовки специалистов в области ландшафтной архитектуры.

Знания, полученные в ходе изучения курса помогут в понимании других дисциплин, таких как «Ландшафтное проектирование», «Основы лесопаркового хозяйства» и других.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения (в соответствии с разделом 7 общей характеристики ОП ВО)
<b>ПК-3.</b> Способен проектировать объекты ландшафтной архитектуры	<b>Знать:</b> теоретические основы проектирования средовых объектов средствами ландшафтной архитектуры; <b>Уметь:</b> планировать и организовывать работы по созданию культурных ландшафтов, разных типов специализированных объектов ландшафтной архитектуры; воплощать проекты от этапа организации строительства и инженерной подготовки территории до сдачи объекта в эксплуатацию; <b>Владеть:</b> навыками создания проектов объектов ландшафтной архитектуры
<b>ПК-5.</b> Способен обосновывать технические решения и обеспечивать организацию всех видов строительных работ на объектах ландшафтной архитектуры	<b>Знать:</b> методы измерения на земной поверхности, устройство и принципы действия основных геодезических приборов; способы подготовки геодезических данных для выноса на местность плановых и вертикальных элементов проекта строительства садово-парковых объектов; методы и средства составления топографических карт и планов, использование карт и планов и другой геодезической информации при решении инженерных задач в ландшафтной архитектуре, виды, содержание, масштабы топографических карт, планов, материалов аэрофотосъёмки и их использование в садово-парковом строительстве; систему топографических условных знаков; современные методы построения опорных геодезических сетей; способы определения площадей участков местности. <b>Уметь:</b> проводить измерения на земной поверхности, с применением современных приборов и оборудования, составлять планы и схемы с отражением объектов ландшафтной архитектуры; оценивать точность результатов геодезических измерений; выполнять измерения на топографических планах и картах; выполнять вычислительную обработку полевых геодезических измерений при съёмках местности и оценивать их точность; вычислять площади земельных участков, вести расчёты при подготовке геодезических данных к разбивочным работам элементов садово-парковых сооружений; практически работать с геодезическими приборами (теодолит, нивелир). <b>Владеть:</b> основными методами и приемами выполнения инженерных расчетов, необходимыми для подготовки проектной документации; методами проведения топографо-геодезических работ и навыками использования современных приборов и оборудования; методами и средствами обработки информации при решении специальных геодезических задач в ландшафтном строительстве; навыками работы с топографо-геодезическими приборами и системами.

### 3. Содержание дисциплины

**Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками.** Роль геодезии в землеустроительных и кадастровых работах и в других областях народного хозяйства. Влияние научно-технического прогресса на развитие современных методов геодезии. Правовая основа геодезии. Федеральный исполнительный орган в области геодезии. Учреждения и организации, планирующие и выполняющие геодезические работы для землеустройства и кадастра объектов недвижимости.

**Основные параметры Земли.** Понятие о гравитационном и магнитном полях. Геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид.

**Математическая основа картографических произведений.** Масштабы планов и карт, картографические проекции. Картографические искажения.

**Топографо-геодезическая основа в ландшафтном проектировании.** Условные знаки на топографических картах и планах. Изображение рельефа на топографических картах и планах. Способы определения площадей и объемов на топографическом плане. Топографическая основа планировки и застройки городов.

**Методы и приборы для геодезических измерений на местности.** Общие понятия об измерениях. Виды измерений. Некоторые сведения из теории погрешностей измерений. Классификация погрешностей. Критерии точности измерений. Оценка точности результатов измерений по истинным (действительным) погрешностям. Классификация приборов, применяемых в геодезии. Приборы для измерения расстояний. Классификация, ГОСТ.

**Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения.** Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Применение нитяного дальномера. Принцип действия электронных дальномеров. Топографические светодальномеры. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Угломерные геодезические приборы.

**Теодолит.** Принципиальная схема устройства теодолита. Теодолит технической точности, его устройство, функциональное назначение отдельных частей. Технический осмотр, испытания и поверки теодолита.

**Нивелирование.** Сущность, виды и назначение нивелирования. Способы определения превышений и высот точек при геометрическом нивелировании. Порядок измерения превышений. Нивелирование IV класса. Техническое нивелирование. Определение превышения методом тригонометрического (геодезического) нивелирования

#### **Общие сведения о построении геодезических сетей**

Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Классификация геодезических сетей. Государственная геодезическая сеть, методы ее построения. Сети триангуляции, полигонометрии, трилатерации, линейно-угловые сети. Государственная нивелирная сеть. Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов. Точность государственных нивелирных сетей разных классов.

**Плановое съёмочное обоснование. Способы создания. Теодолитный ход.** Последовательность работ. Рекогносцировка и закрепление точек. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение линий. Камеральные работы.

**Вычисление координат точек замкнутого и разомкнутого теодолитных ходов.** Контроль угловых измерений по невязкам. Вычисление дирекционных углов. Контроль в замкнутом и разомкнутом ходах. Вычисление приращений. Невязки в приращениях. Абсолютная и относительная невязки. Распределение невязок. Вычисление координат. Построение сетки и нанесение точек по координатам.

**Высотное съёмочное обоснование.** Нивелирование 4 класса. Техническое нивелирование. Методика работ. Допуски. Обработка результатов измерений

**Съёмочные работы**

Классификация съёмки. Тахеометрическая съёмка. Полевые и камеральные работы. Автоматизация съёмочных работ.

**Геодезические работы в ландшафтном проектировании**

Особенности геодезических работ на больших территориях. Плоские прямоугольные координаты. Государственная система координат. Местная система координат. Организация и содержание работы по корректировке планов

**Сети сгущения.** Плановые сети сгущения. Классификация, методы построения, основные требования к проектированию и построению сетей сгущения. Проектирование геодезических сетей сгущения. Рекогносцировка. Типы центров, знаков реперов

**Угловые измерения в ландшафтном проектировании**

Угловые измерения в триангуляции и полигонометрии в сетях сгущения. Способы измерений отдельного угла, способ круговых приемов. Способы измерений зенитных расстояний (упрощенный и повышенной точности). Элементы центрировки и редукции. Определение поправок и приведение направлений к центрам знаков. Основные источники погрешностей при угловых измерениях. Выгоднейшие условия наблюдений

**Светодалномеры.** Основные поверки. Методика измерений. Обработка результатов светодалномерных измерений. Приведение линий к центрам знаков, к горизонту и на плоскость проекции Гаусса

**Электронная тахеометрия в ландшафтном проектировании.** Методики высокоточного тригонометрического нивелирования. Погрешности тригонометрического нивелирования и ослабление их влияния. Понятие об определении координат пунктов спутниковыми системами.

**4. Тематический план**

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий (в соответствии с учебным планом)		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками. Основные параметры Земли.	7	2	0	5
2	Математическая основа картографических произведений. Топографо-геодезическая основа в ландшафтном проектировании	12	3	4	5
3	Методы и приборы для геодезических измерений на местности. Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения.	12	3	4	5
4	Теодолит.	11	4	2	5
5	Нивелирование.	11	4	2	5

6	Общие сведения о построении геодезических сетей. Плановое съемочное обоснование. Способы создания. Теодолитный ход. Вычисление координат точек замкнутого и разомкнутого теодолитных ходов.	14	3	6	5
7	Высотное съемочное обоснование. Съемочные работы	9	2	2	5
8	Геодезические работы в ландшафтном проектировании. Сети сгущения.	14	4	4	6
9	Угловые измерения в ландшафтном проектировании. Светодальномеры.	13	3	4	6
10	Электронная тахеометрия в ландшафтном проектировании.	14	4	4	6
	Экзамен	27	-	-	27
Итого		144	32	32	80

## 5. Виды образовательной деятельности

### Занятия лекционного типа

#### **Лекция 1. Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками. Основные параметры Земли.**

Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками. Роль геодезии в землеустроительных и кадастровых работах и в других областях народного хозяйства. Влияние научно-технического прогресса на развитие современных методов геодезии. Правовая основа геодезии. Федеральный исполнительный орган в области геодезии. Учреждения и организации, планирующие и выполняющие геодезические работы для землеустройства и кадастра объектов недвижимости. Единицы измерений, применяемые в геодезии. Понятие об основных этапах производства геодезических работ. Основные параметры Земли. Понятие о гравитационном и магнитном полях. Геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Уклонение отвесной линии. Влияние кривизны земной поверхности на геодезические измерения.

#### **Лекция 2. Математическая основа картографических произведений. Топографо-геодезическая основа в ландшафтном проектировании**

Географическая и геодезическая системы. Сущность метода проектирования. Поперечно-цилиндрическая проекция. Зональная система координат. Прямоугольные координаты. Система полярных координат. Понятие о геоцентрической и топоцентрической системах. Система высот в геодезии. Абсолютные, относительные высоты точек, превышения между точками. Топографо-геодезическая основа в ландшафтном проектировании. Условные знаки на топографических картах и планах. Изображение рельефа на топографических картах и планах. Уклон линии, крутизна ската. Высота сечения, заложение ската. Горизонтальное проложение. Построение профиля. Интерполирование горизонталей. Определение координат точек по картам и планам. Виды задач, решаемых по карте.

### **Лекция 3. Методы и приборы для геодезических измерений на местности. Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения.**

Общие понятия об измерениях. Виды измерений. Некоторые сведения из теории погрешностей измерений. Классификация погрешностей. Критерии точности измерений. Оценка точности результатов измерений по истинным (действительным) погрешностям. Погрешности суммы и разности измеренных величин. Погрешности произведения и частного. Исключение систематического влияния. Равноточные и неравноточные измерения.

### **Лекция 4. Теодолит.**

Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Угломерные геодезические приборы. Принципиальная схема устройства теодолита. Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона. Установка теодолита в рабочее положение и способы измерения горизонтального угла. Измерение вертикального угла. Источники погрешностей при измерении углов.

### **Лекция 5. Нивелирование.**

Сущность, виды и назначение нивелирования. Способы определения превышений и высот точек при геометрическом нивелировании. Порядок измерения превышений. Нивелирование IV класса. Техническое нивелирование.

Классификация нивелиров. Устройство и поверки нивелира. Определение превышения методом тригонометрического (геодезического) нивелирования. Нивелирные рейки. Поверки. Компарирование реек. Основные источники погрешностей геометрического нивелирования.

### **Лекция 6. Общие сведения о построении геодезических сетей. Плановое съемочное обоснование. Способы создания. Теодолитный ход. Вычисление координат точек замкнутого и разомкнутого теодолитных ходов.**

Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Классификация геодезических сетей. Сведения о построении геодезических сетей

### **Лекция 7. Высотное съемочное обоснование. Съемочные работы**

Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов. Точность государственных нивелирных сетей разных классов. Высотное съемочное обоснование. Техническое нивелирование. Методика работ. Допуски. Обработка результатов измерений. Классификация съемок. Тахеометрическая съемка. Полевые и камеральные работы. Автоматизация съемочных работ.

### **Лекция 8. Геодезические работы в ландшафтном проектировании. Сети сгущения.**

Особенности геодезических работ при ландшафтном проектировании. Плоские прямоугольные координаты. Государственная система координат. Местная система координат. Организация и содержание работы по корректировке планов.

### **Лекция 9. Угловые измерения в ландшафтном проектировании. Светодалномеры.**

Плановые сети сгущения. Классификация, методы построения, основные требования к проектированию и построению сетей сгущения. Проектирование геодезических сетей сгущения. Типы центров, знаков реперов. Определение поправок и приведение направлений к центрам знаков. Основные источники погрешностей при угловых измерениях. Выгоднейшие условия наблюдений. Светодалномеры.

### **Лекция 10. Электронная тахеометрия в ландшафтном проектировании.**

Теория тригонометрического нивелирования. Методики высокоточного тригонометрического нивелирования. Определение коэффициента вертикальной рефракции. Погрешности тригонометрического нивелирования и ослабление их влияния. Уравнивание и оценка точности. Понятие об определении координат пунктов спутниковыми системами.

## Лабораторные занятия

### Лабораторное занятие № 1

#### *Математическая основа картографических произведений*

1. Измерить по карте длину отрезка АВ.

$d_{AB} =$  \_\_\_\_\_ м.

2. Определите географические координаты десяти крупнейших населенных пунктов, отмеченных на предложенной учебной топографической карте. Результаты представьте в форме таблицы.

3. Определите прямоугольные координаты десяти крупнейших населенных пунктов, отмеченных на предложенной учебной топографической карте. Результаты представьте в форме таблицы.

4. Определите десятичные координаты десяти крупнейших населенных пунктов, отмеченных на предложенной учебной топографической карте. Результаты представьте в форме таблицы.

5. Определить высоты точек А и В и превышение между ними.

$H_A =$  \_\_\_\_\_ м;  $H_B =$  \_\_\_\_\_ м;  $h_{AB} =$  \_\_\_\_\_ м.

6. Определить ориентирные углы линии АВ:

Дирекционные углы:  $\alpha_{AB} =$  \_\_\_\_\_;  $\alpha_{BA} =$  \_\_\_\_\_;

Румб:  $r_{AB} =$  \_\_\_\_\_;

Азимут истинный  $A_{AB} =$  \_\_\_\_\_;

Азимут магнитный  $A_{mAB} =$  \_\_\_\_\_.

Перечень необходимого оборудования и материалов:

крупно- и среднемасштабные карты; линейка, карандаш, циркуль.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какие существуют виды картографических проекций?
2. Какие типы картографических искажений, характерны для картографических произведений?
3. Для каких типов картографических проекций характерно минимальное искажение длин линий площадей, форм, углов? Максимальное искажение длин линий площадей, форм, углов?

*Методические рекомендации:*

Для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий, заполните таблицу, отражающую признаки основных типов картографических проекций.

Заполните таблицу, приведя примеры основных типов картографических искажений, на картографических произведениях, выполненных в различных проекциях

*Формы контроля:*

проверка заполненных таблиц

### Лабораторное занятие № 2

#### *Методы и приборы для геодезических измерений на местности*

##### *Классификация погрешностей*

1. При измерении линии лентой записан результат 728,473 м. Как правильно записать результат измерения, если линия измеряется лентой с относительной погрешностью 1 : 2000?

2. Сколько значащих цифр и десятичных знаков в числе 0,001001?

3.  $\operatorname{tg} 5^\circ 42' = 0,09981$ , а  $\operatorname{tg} 5^\circ 43' = 0,10011$ . На сколько единиц пятого десятичного знака изменился тангенс угла при изменении его на одну минуту? Найдите угол, тангенс которого равен 0,10000.

4. Тангенс угла наклона линии равен 0,25. Во сколько раз превышение между концами этой линии меньше его горизонтального проложения?

5. При дирекционном угле  $315^{\circ}00'$  приращение координат линии  $\Delta X=+142,13$  м. Определите чему равно приращение по оси ординат и горизонтальное проложение линии с пятью значащими цифрами.

6. Рассчитайте при помощи таблиц тригонометрических функций, на сколько единиц четвертого десятичного знака угол в  $7^{\circ}$ , выраженный в радианах, будет больше синуса и меньше тангенса этого угла.

7. Извлеките квадратный корень из числа 0,100, записав результат с тремя значащими цифрами.

8. Найдите при помощи таблиц тригонометрических функций синус, тангенс и котангенс угла в  $0^{\circ}17',2$  до трех значащих цифр. Полученные значения проверьте посредством радианной меры угла.

Перечень необходимого оборудования и материалов:

программное обеспечение – Microsoft Excel (2003/2007/2010), таблицы Брадиса

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какие существуют виды ошибок?
2. Дайте определения и математическое выражение следующим понятиям: грубая ошибка, систематическая ошибка, случайная ошибка

*Методические рекомендации:*

при изучении правил геодезических вычислений надо обратить внимание на действия с приближенными числами и на названия цифр в приближенном числе: значащие цифры, верные значащие цифры, десятичные знаки. Например, в числе 30,1090 шесть значащих цифр, четыре десятичных знака; цифра 9 означает 9 единиц пятой значащей цифры, или 9 единиц третьего десятичного знака, или 9 десятых единицы второго десятичного знака и т. д. При сложении и вычитании приближенных чисел обращают внимание на количество десятичных знаков, а при умножении и делении, возведении в степень и извлечении корней – на количество значащих цифр.

Все слагаемые и сумма (разность) должны иметь одинаковое количество десятичных знаков, все сомножители и произведение (числитель, знаменатель и частное) должны иметь одинаковое количество значащих цифр.

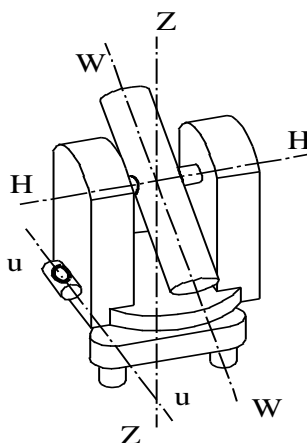
*Формы контроля*

Тест

### Лабораторное занятие № 3

#### *Теодолит*

1. Записать названия осей теодолита и условия правильного их взаимного расположения.



Z – Z \_\_\_\_\_



W – W \_\_\_\_\_

H – H \_\_\_\_\_

и – и \_\_\_\_\_

2. Выполнить поверки теодолита.

3. Измерить два горизонтальных угла.

№ станции	№ точки	Круг	Отсчет по лимбу		Значение угла $\beta$		Среднее значение, $\beta_{cp}$		Схема измеренного угла $\beta$
			о	'	о	'	о	'	
		КП							
		КП							
		КЛ							
		КЛ							

Перечень необходимого оборудования и материалов:

штатив теодолитный алюминиевый, оптический теодолит, рейки, линейка, карандаш, калькулятор

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что называется измерением угла теодолитом полным приемом?
2. Что называют центрированием теодолита, для чего его выполняют?
3. Для чего плоскость алидады приводят в горизонтальное положение?
4. Почему коллимационная плоскость должна быть перпендикулярна к плоскости алидады?
5. Как исключают влияние эксцентриситета алидады при измерении угла теодолитом?
6. Объясните, какая цель преследуется измерением угла при обоих положениях вертикального круга.
7. Какие преимущества у зрительной трубы с внутренней фокусировкой перед зрительной трубой, с внешней фокусировкой?

*Методические рекомендации:*

для ответов на вопросы, используйте учебники, инструкцию к прибору; чтобы ускорить запоминание основных осей прибора изобразите их в тетради схематически.

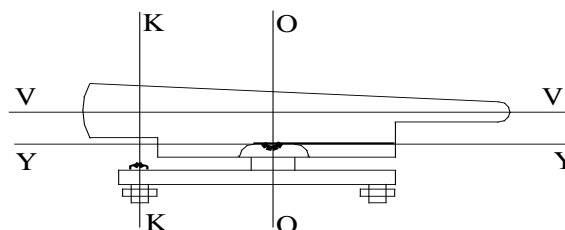
*Формы контроля*

Тест

#### Лабораторное занятие № 4

##### *Нивелир*

1. Записать названия осей нивелира и условия их правильного взаимного расположения.



2. Выполнить поверки нивелира:

а) круглого уровня

Условие \_\_\_\_\_ выполнено.

б) параллельности визирной оси и оси цилиндрического уровня

3. Произвести нивелирование выбранных точек методами “вперед” и “из середины”.

Нивелирование “вперед”

Отметка НР = \_\_\_\_\_ м

Высота прибора  $i$  = \_\_\_\_\_

№ станции	a	b	h, мм

$h_{ср} =$  \_\_\_\_\_

$a_1 =$  \_\_\_\_\_ мм;  $b_1 =$  \_\_\_\_\_ мм;  $h' =$  \_\_\_\_\_ мм;

$\Delta = h' - h_{ср} =$  \_\_\_\_\_ мм;  $\Delta_{доп} =$  \_\_\_\_\_ мм;

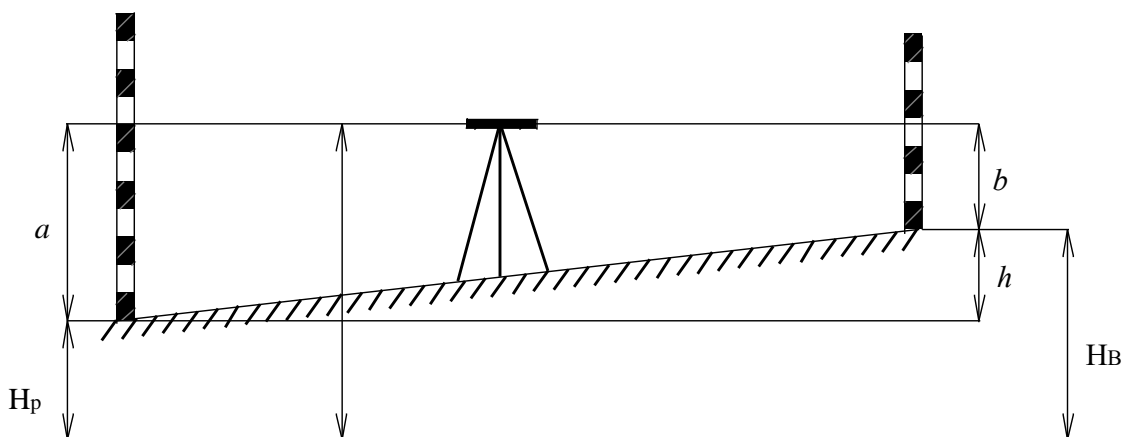


Рис. Нивелирование “из середины”

№ станции	№ точки	Отсчеты по рейкам		h, мм	h <sub>ср</sub> , мм	ГП, м	Н, м
		задние	передние				
	А						
1	В						
	Р						
	В						

Отметка точки В через горизонт прибора  $НВ = ГП - b =$  \_\_\_\_\_.

Перечень необходимого оборудования и материалов:

штатив алюминиевый, оптический нивелир, рейки, линейка, карандаш.

*Вопросы для самоконтроля*

Какие существуют классификации приборов?

Что называют горизонтом нивелира (прибора) и как его определяют?

Как контролируют отсчеты по связующим точкам при нивелировании поверхности?

*Методические рекомендации:*

для ответов на вопросы, используйте учебники, инструкцию к прибору; чтобы ускорить запоминание основных осей прибора изобразите их в тетради схематически.

*Формы контроля*

Тест

Лабораторное занятие № 5  
Общие сведения о построении геодезических сетей  
Решение обратной геодезической задачи

1. Вычислите дирекционный угол и длину линии АВ из решения обратной геодезической задачи по формулам

$$\operatorname{tg} \alpha_{AB} = \frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \frac{\quad}{\quad} = \frac{\quad}{\quad}; r_{AB} = \frac{\quad}{\quad};$$

$$\alpha_{AB} = \frac{\quad}{\quad}; d_{AB} = \sqrt{(Y_B - Y_A)^2 + (X_B - X_A)^2} = \frac{\quad}{\quad} \text{ м.}$$

Перечень необходимого оборудования и материалов:  
программное обеспечение – Microsoft Excel (2003/2007/2010), таблицы Брадиса

2. Обработка журнала геометрического нивелирования

2.1. Обработать журнал геометрического нивелирования. Отметка исходного пункта 102 равна 242 м.

**Журнал геометрического нивелирования**

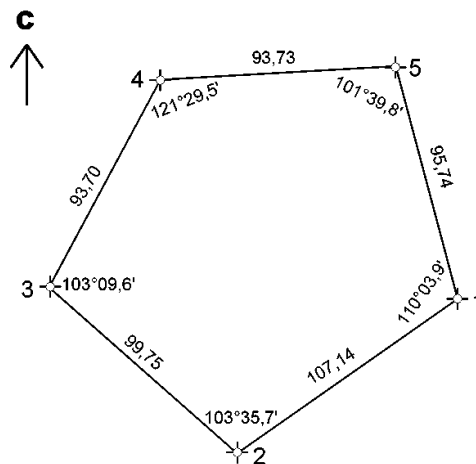
№ станции	№ точки	Отсчеты по рейкам		Превышения		Отметки точек, м.
		задние	передние	на станции	средние	
1	102	1560				
	1	6246	1362			
2	1	0424	2551			
	2	5111	7235			
3	2	2001	2518			
	3	6687	7204			
4	3	2203	1194			
	4	6887	5882			
5	4	1650	0717			
	5	6336	5405			
6	5	2435	1936			
	102	7123	6622			
$\Sigma z = \Sigma \Pi =$ Контроль $\Sigma z - \Sigma \Pi =$				$\Sigma h =$	$\Sigma h_{cp} =$	

Полученная невязка  $f_h = \Sigma h_{cp} = \frac{\quad}{\quad}$  мм;

Допустимая невязка  $f_{h \text{ доп}} = 10 \text{ мм} \sqrt{n} = \frac{\quad}{\quad}$  мм.

3. Вычисление координат точек замкнутого и разомкнутого теодолитных ходов

3.1. Проложен замкнутый теодолитный ход, включающий пять вершин. Углы поворота хода измерены теодолитом Т30, а длины сторон – штриховой мерной лентой. Данные измерений (средние значения углов  $\rho$  и горизонтальные проложения  $d$  приведены на схеме (рис.).



3.2. Засняты предметы и контуры местности с точек теодолитного хода. Результаты съемки показаны на абрисах

3.3. По данным полевых измерений необходимо выполнить следующие камеральные работы:

- а) вычислить координаты точек теодолитного хода;
- б) составить и вычертить в карандаше в М 1:1000 план строительной площадки.

Перечень необходимого оборудования и материалов:

программное обеспечение – Microsoft Excel (2003/2007/2010), таблицы Брадиса

*Вопросы для самоконтроля*

Какие существуют виды нивелирных сетей?

1. В чем преимущество нивелирования «из середины» перед нивелированием «вперед»? Составьте схему различных видов нивелирования.
2. Чему равна теоретическая сумма превышений в замкнутом нивелирном ходе (полигоне) и в разомкнутом ходе?
3. Чему равна теоретическая сумма превышений в замкнутом теодолитном ходе (полигоне) и в разомкнутом ходе?
4. Какую невязку в превышениях допускают в нивелирных ходах технического нивелирования?

*Методические рекомендации:*

для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий, в тетради изобразите схему, отражающую, какие измерения и вычисления производят для привязки полигона к пунктам нивелирной сети; в тетради изобразите схему, отражающую, какие измерения и вычисления производят для привязки полигона к пунктам геодезической сети.

*Формы контроля*

Проверочная работа, проверка знаний формул

### Лабораторное занятие № 6

#### *Съемочные работы*

На предварительной стадии проектирования необходимо иметь представление о силуэте местности в проекции на некоторую ортогональную плоскость, проходящую через линию MN (см. рис.). Построение начинают с вычерчивания профиля, проходящего через ближайший к этой линии водораздел А–В–С–Е–N. Для этого на линии водораздела отмечают точки пересечения горизонталей с водораздельной линией и по этим точкам строят профиль. Аналогичным образом строят профили и по другим водораздельным линиям. В итоге получают перспективную панораму местности, как бы видимую издалека.

Перечень необходимого оборудования и материалов:

программное обеспечение – крупно-, средне- и мелкомасштабные карты; линейка, миллиметровая бумага, карандаш, циркуль.

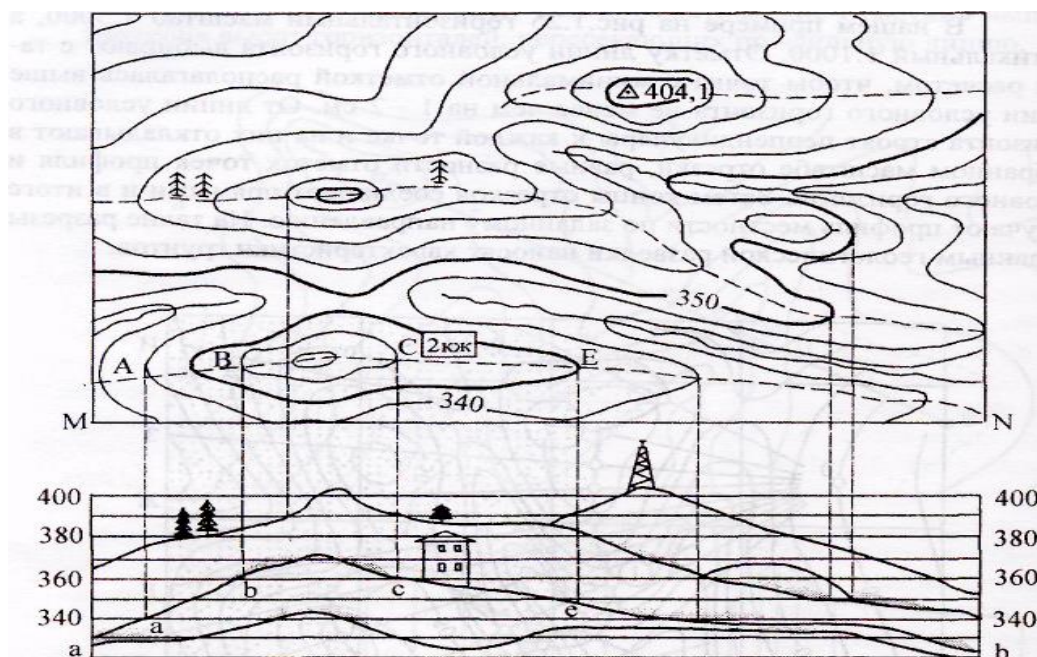


Рис. Построение силуэта местности

*Вопросы для самоконтроля*

1. Перечислите виды съемочных работ
2. Оцените их достоинства и недостатки

*Методические рекомендации:*

для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий, в тетради изобразите структурную схему высотного съемочного обоснования

*Формы контроля*

Устный опрос

### Лабораторное занятие № 7

#### *Геодезические работы в ландшафтном проектировании*

##### 1. Построение координатной сетки

Координатная сетка – сетка квадратов со стороной 10 см (в масштабе 1:1000 сторона сетки соответствует 100 м на местности). Сетку строят при помощи циркуля-измерителя и масштабной линейки. Построение сетки квадратов начинают с проведения на бумаге двух диагоналей (рис. 1). От точки О по диагонали откладывают одинаковые отрезки (например, длиной 15 см). Проводя через полученные точки линии получают прямоугольник ABCD. На листе формата А3 от двух сторон прямоугольника следует построить координатную сетку через 10,00 см. На формате А4 для того, чтобы теодолитный ход разместился в средней части чертежа, стороны АВ и AD этого прямоугольника делят пополам, получают точки а и б. С точностью до 1 м вычисляют координаты, соответствующие этим точкам по формулам:

$$x_a = (x_{\max} + x_{\min})/2;$$

$$y_b = (y_{\max} + y_{\min})/2,$$

где  $x_{\max}$  и  $y_{\max}$ ,  $x_{\min}$  и  $y_{\min}$  – наибольшие и наименьшие значения координат точек хода, округленные до 1 м.

По данным таблицы 2 получим:  $x_a = 448$  м;  $y_b = 478$  м. Вычисляют расстояния  $Ax'$  и  $Ay'$  от точек а и б до ближайшей южной и западной координатной линий, кратных 100 м:

$$Ax' = 448 - 400 = 48 \text{ м,}$$

$$Ay' = 478 - 400 = 78 \text{ м.}$$

В масштабе плана откладывают расстояние  $Ax'$  от  $a$  к югу,  $a$  – от точки  $Ay'$  к западу, накалывают точки  $c$  и  $d$ , через которые пройдут искомые координатные линии (400 по  $x$  и 400 по  $y$ ).

Для точного построения этих координатных линий от точки  $D$  по стороне  $DC$  исходного прямоугольника откладывают отрезок  $Ac$  и накалывают точку  $c$ . Через точки  $c$  и  $s$  проводят горизонтальную координатную линию, абсцисса которой в нашем случае равна 400 м. Аналогично получают точку  $d$ , откладывая отрезок  $Ad$  от точки  $B$  вдоль стороны  $BC$ . Через  $d$  и  $d'$  проводят вертикальную координатную линию, ордината которой равна 400 м.

От точки  $c$  и  $c'$ ,  $d$  и  $d'$  с помощью измерителя и масштабной линейки откладывают отрезки по 10 см и с точностью до 0,1 мм получают положение остальных координатных линий (показываются сплошными линиями). Для контроля измеряют диагонали полученных квадратов и прямоугольников. Расхождение двух диагоналей в каждой фигуре не должно превышать 0,2 мм. Углы всех фигур координатной сетки накалывают. Координаты, соответствующие линиям сетки по осям  $x$  и  $y$ , подписывают. В масштабе 1:1000 оцифровка сетки будет кратна 100 м.

## 2. Нанесение точек теодолитного хода

Нанесение точек теодолитного хода выполняют с помощью измерителя и масштабной линейки. Сначала определяют квадрат или прямоугольник координатной сетки, в котором будет находится данная точка хода. Затем на сторонах этого квадрата откладывают отрезки  $Ax_i$  и  $Ay_i$ , равные разностям координат, координат точки и ближайших координатных линий. Например, точка 1, имеющая координаты  $x_1 = 432,88$  м и  $y_1 = 559,59$  м, располагается в прямоугольнике  $mnc's'$ . Отрезок  $Ax_1 = 432,88 - 400 = 32,88$  м откладывают дважды: от точки  $m$  по линии  $mp$  и от точки  $s$  по линии  $s'k$ .

Полученные точки  $h$  и  $f$  соединяют прямой, на которой от точки  $h$  откладывают отрезок  $Ay = 559,59 - 500 = 59,59$  м и накалывают точку 1. Накол обводят окружностью (диаметр = 1,5мм). Получив на плане две точки хода, проверяют правильность их нанесения. Для этого измерителем по масштабной линейке берут отрезок, равный длине этой линии из ведомости координат, и сравнивают его с расстоянием между точками на плане. Расхождение не должно превышать 0,3 мм. При больших расхождениях проверяют правильность нанесения точек на план. Нанесенные точки оформляют в соответствии с условными знаками.

Перечень необходимого оборудования и материалов:

программное обеспечение – Microsoft Excel (2003/2007/2010), CorelDraw; таблицы с исходными данными.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Принципы ведения геодезических работ на больших территориях
2. Последовательность работ

*Методические рекомендации:*

для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий, в тетради составьте опорный конспект «Геодезические работы на больших территориях»

*Формы контроля*

Устный опрос

## Лабораторное занятие № 8

### *Сети сгущения*

1. Геодезические местные сети сгущения являются дальнейшим развитием государственной геодезической сети. Они создаются в городах, на территории населенных пунктов, крупных промышленных предприятий. Заполните пустые места в таблице:

Сети сгущения	Разряды	Точность измерения углов,"	Точность измерения сторон
Аналитические	1		
	2		
Полигонометрические	1		
	2		

2. Составьте схему сети триангуляции, которая является основой аналитических сетей.

3. Составьте схему сети полигонометрии, которая является основой сети сгущения.

Перечень необходимого оборудования и материалов:

программное обеспечение – крупно-, средне- и мелкомасштабные карты; линейка, карандаш.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Классификация, методы построения.
2. Основные требования к проектированию и построению сетей сгущения.
3. Проектирование геодезических сетей сгущения.

*Методические рекомендации:*

для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий, в тетради изобразите структурную схему высотного съемочного обоснования

*Формы контроля*

Устный опрос

#### Лабораторное занятие № 9

*Электронная тахеометрия. Теория тригонометрического нивелирования*

1. Перечислите все измеряемые величины, определяющие положение точки в пространстве при тахеометрической съемке.

2. Укажите по рисунку измеряемые величины, определяющие положение точки в пространстве при тахеометрической съемке.

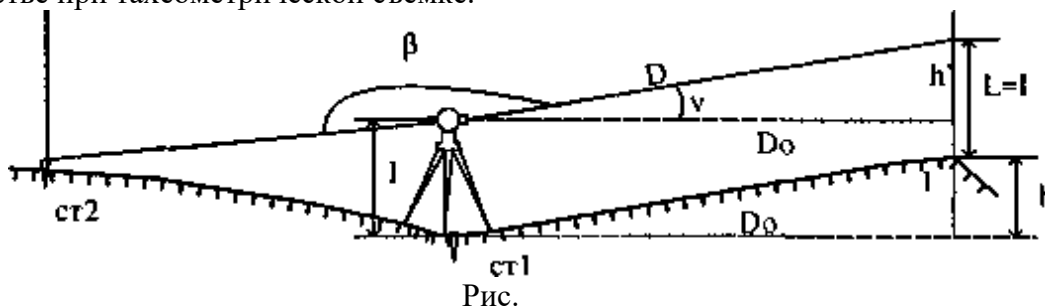


Рис.

Перечень необходимого оборудования и материалов:

программное обеспечение – Microsoft Excel (2003/2007/2010), таблицы с исходными данными.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Теория тригонометрического нивелирования.
2. Методики высокоточного тригонометрического нивелирования.
3. Уравнивание и оценка точности.
4. Понятие об определении координат пунктов спутниковыми системами.

*Методические рекомендации:*

для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий, в тетради изобразите структурную схему высотного съемочного обоснования

*Формы контроля*

Устный опрос

#### Самостоятельная работа

**Тема 1. Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками. Основные параметры Земли.**

Подготовьте рефераты по предложенным темам

1. Геодезия в практической деятельности специалистов в области ландшафтной архитектуры.
2. Современные достижения навигации.
3. Возникновение и геологическое строение Земли.
4. Понятия: геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид.
5. Математическая основа картографических произведений в прошлом и настоящем.
6. Масштабы географических карт и планов Российской империи, СССР, РФ
7. Современные способы измерения расстояний и площадей по карте и плану.
8. Динамика изменения представлений о форме Земли
9. Вклад советских картографов и математиков в развитии теории искажений и теории проекций.
10. Развитие геодезических знаний в России и СССР

**Тема 2. Математическая основа картографических произведений. Топографо-геодезическая основа в ландшафтном проектировании**

Решите следующие задачи.

1. Определите численный масштаб, если горизонтальное проложение линии местности длиной 50 м на плане выражается отрезком в 5 см.

2. На плане  $M \frac{1}{2000}$  следует отобразить здание, длина которого в натуре 15,6 м. Определите длину здания на плане в мм.

3. Постройте линейный масштаб, для чего проведите линию длиной 8 см. Выбрав основание масштаба длиной 2 см, отложите 4 основания, крайнее левое основание разделите на 10 частей, произведите оцифровку для трех масштабов:  $M \frac{1}{2000}$ ;  $M \frac{1}{5000}$ ;  $M \frac{1}{10000}$ .

4. Вычислите длины линий на местности или на плане в зависимости от масштаба

Масштаб	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Дано	м	см	м	см	м
Найти	см	м	см	м	см

5. На рис. 1 нормального поперечного масштаба показать двумя точками заданные расстояния

Масштаб	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Расстояние, м					

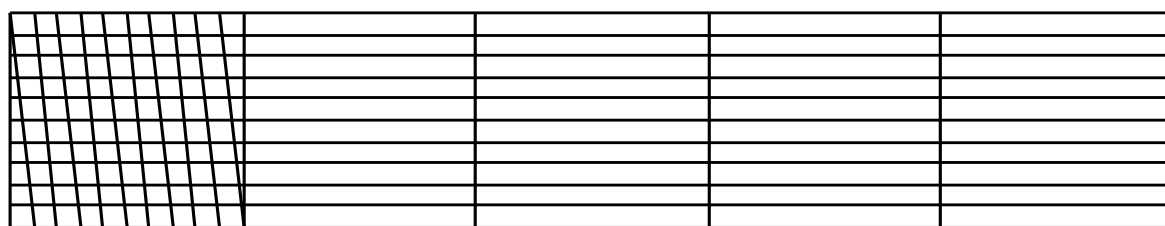


Рис. 1

6. Определить численный масштаб по именованному и наоборот.

Именованный масштаб	Численный масштаб
в 1 см	10 м
	1:



**Тема 3. Методы и приборы для геодезических измерений на местности. Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения.**

Подготовьте рефераты по предложенным темам

1. Уравнивание замкнутого теодолитного хода. Уравнивание диагонального хода.
2. Уравнивание нивелирного хода. Уравнивание системы теодолитных ходов.
3. Уравнивание одиночного нивелирного хода.
4. Определение координат уединенных точек.
5. Метод наименьших квадратов и применение его для уравнивания.
6. Проектирование триангуляции.
7. Проектирование полигонометрии.
8. Планиметр. Устройство. Определение постоянной слагаемой и цены деления. Измерение площадей.
9. Мензула и кипрегель. Устройство. Поверки мензулы. Поверки кипрегеля.
10. Нивелирные рейки. Поверки реек.

**Тема 4. Теодолит.**

Решите следующие задачи.

1. Какова точность отсчета у теодолитов 2ТЗ0П?

а) 0'30"

б) 1'00"

в) 0'15"

г) 1'30"

2. Вычислить коллимационную ошибку.

$N_1 = 5^\circ 36' 15''$

$N_2 = 185^\circ 36' 45''$

а)  $-0^\circ 00' 15''$

б)  $180^\circ 59' 45''$

в)  $0^\circ 00' 15''$

г)  $179^\circ 59' 45''$

**Тема 5. Нивелирование.**

Решите следующие задачи.

1. Вычислить превышение. Отсчет по задней рейке  $Z = 1452$ , отсчет по передней рейке  $P = 1254$ .

а)  $-0,198$  м.

б)  $0,802$  м.

в)  $0,198$  м.

г)  $1,802$  м.

2. Какая поверка нивелира выполняется первой?

а) сетки нитей

б) цилиндрического уровня

в) круглого уровня

г) любая

3. Определить длину линии на местности, если отсчеты на рейке по дальномерным нитям теодолита равны: по нижней нити  $-1720$ , по верхней нити  $-2840$ . Коэффициент дальномера  $K = 100$ , постоянная дальномера  $C = 0$ .

а)  $212$  м.

б)  $356$  м.

в) 178 м.

г) 267 м.

4. Определить отметку реечного пикета, если отметка станции  $H=58,500$  м. Превышение реечного пикета относительно станции  $h=-1,8$  м.

а) 60,3 м.

б) 59,4 м.

в) 62,1 м.

г) 56,7 м.

**Тема 6. Общие сведения о построении геодезических сетей. Плановое съёмочное обоснование. Способы создания. Теодолитный ход. Вычисление координат точек замкнутого и разомкнутого теодолитных ходов.**

Решите прямую и обратную геодезические задачи по заданным координатам.

**Тема 7. Высотное съёмочное обоснование. Съёмочные работы**

Решите следующие задачи.

1. Створы располагаются, как правило, на открытой местности. Исходные и определяемые пункты представляют собой обычные геодезические пункты, над которыми устанавливаются теодолит и визирные марки на штативах. Центрирование производится с помощью оптических центриров со средней квадратической ошибкой  $m_{ц}=0,5$  мм.

Нестворности  $q_i$  могут быть получены по измеренным малым углам  $\beta_i$  и расстояниям  $D_i$  от исходного пункта до определяемой точки по формуле:

$$q_i = D_i \operatorname{tg} \beta_i \quad (1)$$

2. Углы измеряют способом отдельного угла, измерения выполняют тремя приёмами на каждую створную точку в прямом и обратном направлении. Порядок измерений следующий:

- 1) При установке КЛ отсчет на дальнюю опорную точку.
- 2) При установке КЛ отсчёт на определяемую створную точку.
- 3) При установке КП отсчет на дальнюю опорную точку.
- 4) При установке КП отсчёт на определяемую створную точку.

Знаки нестворностей определяют следующим образом: вправо от створа «+», влево – «-». Расхождения между отсчётами из двух совмещений штрихов лимба не должны превышать 3", расхождения значений углов из полуприёма  $\beta_L$  и  $\beta_R$  – не более 5", расхождения значений углов из двух приёмов  $\beta_{ср}$  – не более 4". Перед началом измерений в очередном приёме лимб теодолита смещают.

3. Величины углов  $\beta_L$  и  $\beta_R$  вычисляются по формуле:

$$\beta_{L(R)} = N_i - N_{он}$$

Средняя квадратическая ошибка измеренного угла подсчитывается по отклонениям от среднего значения угла из трёх приёмов по формуле:

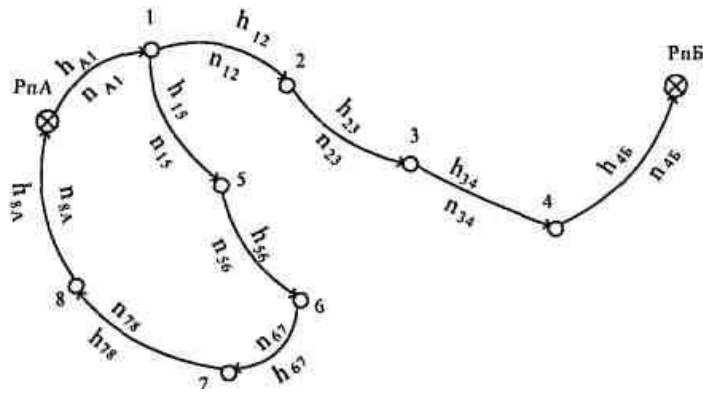
$$m_\beta = \sqrt{\frac{[V]^2}{m(n-1)}}$$

где  $m$  – число измеренных углов;  $n$  – число приёмов.

**Тема 8. Геодезические работы в ландшафтном проектировании. Сети сгущения.**

Решите задачу.

Выделите на схеме (см. рис.) замкнутый нивелирный ход и установите правильную последовательность операций при его уравнивании.



**Тема 9. Угловые измерения в ландшафтном проектировании. Светодалномеры.**

Подготовьте рефераты по предложенным темам

1. Плановые сети сгущения.
2. Проектирование геодезических сетей сгущения.
3. Типы центров, знаков реперов.
4. Основные источники погрешностей при угловых измерениях.
5. Выгоднейшие условия наблюдений.
6. Уравнивание и оценка точности.

**Тема 10. Электронная тахеометрия в ландшафтном проектировании.**

Подготовьте рефераты по предложенным темам

1. Автоматизация съёмочных работ.
2. Классификация видов съёмок.
3. Применение приёмников спутникового определения координат для съёмочного обоснования и съёмок.
4. Методы построения плановых сетей.
5. Понятие об определении координат пунктов спутниковыми системами.

**6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

**Оценочные средства (примеры)**

Текущий контроль осуществляется в форме тестов, проверочных работ

Проверочная работа на тему «Ориентирование на местности»

*Вариант 1*

Задание 1.

Дайте определения следующим понятиям: магнитный азимут, румб

Задание 2. Определить  $A_M$ , если известны  $A$  и  $\delta$ :

а)  $A = 76^{\circ}00'$ ,  $\delta = + 6^{\circ}00'$

б)  $A = 15^{\circ}00'$ ,  $\delta = + 3^{\circ}00'$

в)  $A = 49^{\circ}00'$ ,  $\delta = + 2^{\circ}00'$

г)  $A = 25^{\circ}00'$ ,  $\delta = + 4^{\circ}00'$

Задание 3. Определить  $A$ , если известны  $A_M$  и  $\delta$ :

а)  $A_M = 36^{\circ}45'$ ,  $\delta = + 3^{\circ}45'$

б)  $A_M = 175^{\circ}15'$ ,  $\delta = + 3^{\circ}40'$

в)  $A_M = 31^{\circ}05', \delta = -1^{\circ}35'$

г)  $A_M = 113^{\circ}29', \delta = -2^{\circ}51'$

Задание 4. Определить  $A$  и  $A_M$ , если известны  $a, \delta, \gamma$ .

а)  $a = 95^{\circ}00', \delta = -2^{\circ}30', \gamma = +3^{\circ}10'$

б)  $a = 130^{\circ}10', \delta = -2^{\circ}37', \gamma = -1^{\circ}59'$

в)  $a = 56^{\circ}40', \delta = +2^{\circ}40', \gamma = +2^{\circ}01'$

г)  $a = 33^{\circ}33', \delta = -2^{\circ}05', \gamma = +1^{\circ}45'$

## Вариант 2

Задание 1.

Дайте определения следующим понятиям: истинный азимут, дирекционный угол

Задание 2. Определить  $A_M$ , если известны  $A$  и  $\delta$ :

а)  $A = 96^{\circ}00', \delta = +5^{\circ}00'$

б)  $A = 25^{\circ}00', \delta = +3^{\circ}00'$

в)  $A = 342^{\circ}30', \delta = -8^{\circ}00'$

г)  $A = 149^{\circ}00', \delta = -4^{\circ}00'$

Задание 3. Определить  $A$ , если известны  $A_M$  и  $\delta$ :

а)  $A_M = 131^{\circ}45', \delta = +3^{\circ}25'$

б)  $A_M = 75^{\circ}25', \delta = +1^{\circ}40'$

в)  $A_M = 91^{\circ}05', \delta = -2^{\circ}35'$

г)  $A_M = 213^{\circ}29', \delta = -1^{\circ}51'$

Задание 4. Определить  $A$  и  $A_M$ , если известны  $a, \delta, \gamma$ .

а)  $a = 95^{\circ}00', \delta = -2^{\circ}30', \gamma = +3^{\circ}10'$

б)  $a = 130^{\circ}10', \delta = -2^{\circ}37', \gamma = -1^{\circ}59'$

в)  $a = 36^{\circ}40', \delta = +1^{\circ}40', \gamma = +1^{\circ}01'$

г)  $a = 233^{\circ}33', \delta = -3^{\circ}05', \gamma = +2^{\circ}45'$

### Проверочная работа на тему «Прямую и обратная геодезическая задача»

#### Вариант 1

Решите прямую геодезическую задачу, используя исходные данные:

определите координаты точек В, если  $X_A = 51393,0, Y_A = 75110,0$ ; длины линий  $AB_{изм} = 108,2$ м; дирекционный угол направления  $AB = 75^{\circ}07'$ .

#### Вариант 2

Решите обратную геодезическую задачу, используя исходные данные:

определите дирекционный угол направления с точки А на точку В ( $\alpha_{AB}$ ) и длину линии между этими точками  $D_{AB}$ , если координаты  $X_A = 55335,0, Y_A = 80210,0$ ;  $X_B = 57251,2, Y_B = 87320,5$

#### Вариант 3.

Решите прямую геодезическую задачу, используя исходные данные:

определите координаты точек В, если  $X_A = 62333,0, Y_A = 74110,0$ ; длины линий  $AB_{изм} = 145,2$ м; дирекционный угол направления  $AB = 123^{\circ}55'$ .

#### Вариант 4.

Решите обратную геодезическую задачу, используя исходные данные:

определите дирекционный угол направления с точки А на точку В ( $\alpha_{AB}$ ) и длину линии между этими точками  $D_{AB}$ , если координаты  $X_A = 67335,0, Y_A = 82210,0$ ;  $X_B = 51251,2, Y_B = 82320,5$

### Проверочная работа «Условные знаки на топографических картах и планах»

1. По номенклатуре топографических произведений определите масштабы предложенных карт и планов. Результаты представьте в форме таблицы.

2. По номенклатуре топографических произведений определите листы-соседи для каждого из предложенных листов топографической карты. Результаты представьте в форме рисунка

3. Найдите ошибки среди предложенных номенклатур топографических произведений.
4. Определите взаиморасположение предложенных листов топографической карты К-40, Е-50, Н-24, А-12, В-13, Р-42, О-23, С-45, М-5, Т-30.
5. Определите номенклатуру листов карт масштабов 1:100 000 и 1:2000, на которых расположена одна из точек, заданных географическими координатами:  
 $\varphi = 44^{\circ}21'$ ;  $\varphi = 53^{\circ}02'$ ;  
 $\varphi = 54^{\circ}41'$ ;  $\varphi = 61^{\circ}31'$ ;  
 $\lambda = 110^{\circ}01'$ ;  $\lambda = 31^{\circ}23'$ ;  
 $\lambda = 18^{\circ}04'$ ;  $\lambda = 76^{\circ}51'$ .

Проверочная работа на тему «Основы геодезии и топографии»

1. Определить на топографической карте наибольшую и наименьшую крутизну ската между горизонталями.
2. Определить по топографической карте расстояние между городами.
3. Определить по топографической карте У-34-37-В-в (Снов) наибольшее и наименьшее заложение между горизонталями в квадрате.
4. Определить по топографической карте У-34-37-В-в (Снов) превышение между двумя точками и измерить расстояние между ними.
5. Назвать условные знаки, помещенные на топокарте У-34-37-В-в (Снов) в квадрате.
6. Какие местные предметы изображены на топографической карте У-34-37-В-в (Снов) в квадратах внемасштабными условными знаками и укажите точки, которые соответствуют положению предмета на карте.
7. Дайте характеристику, изображенного на топографической карте У-34-36-В-в (Снов) населенного пункта.
8. По топографической карте У-34-36-В-в (Снов) дайте характеристику местности, изображенной в квадрате.
9. По топографической карте У-34-36-В-в (Снов) дайте характеристику реки в квадрате.
10. По топографической карте У-34-36-В-в (Снов) определите абсолютную отметку объекта в квадрате.
11. Укажите номенклатуру соседнего листа топографической карты.
12. По топографической карте У-34-36-В-в (Снов) дайте характеристику мест добычи полезных ископаемых в квадратах.
13. По топографической карте У-34-36-В-в (Снов) определите дирекционный угол линии.
14. По топографической карте У-34-36-В-в (Снов) определите румб линии.
15. По топографической карте У-34-36-В-в (Снов) определите экспозицию склона в квадрате.

Проверочная работа на тему «Определение расстояний недоступных для непосредственного измерения»

1. Длина линии измерялась на участке с перепадом высот  $h = - 5,0$  м. Результат измерения  $S = 100,00$  м. Какую поправку нужно внести в этот результат, чтобы получить горизонтальную проекцию линии:  
 $D - 0,26$  м;  $D - 0,13$  м;  $D + 0,13$  м;  $D + 0,26$  м
2. Расставьте по порядку средства линейных измерений в зависимости от обеспечиваемой ими точности измерений:  
 светодальномер  
 нитяной дальномер  
 мерные ленты
3. Длина линии измерялась на участке с перепадом высот  $h = - 2,0$  м. Результат измерения  $S = 100,00$  м. Какую поправку нужно внести в этот результат, чтобы получить горизонтальную проекцию линии.

Проверочная работа на тему «Государственная нивелирная сеть»

1. В чем главное геометрическое условие нивелира, как оно поверяется, что и как исправляют в нивелире, если условие не выполнено?
2. Расстояние от нивелира до рейки 50 м. Цена деления уровня равна 25". Рассчитайте, какую погрешность в отсчете по рейке вызовет отклонение пузырька уровня на одно деление.
3. Расстояние от нивелира до рейки 100 м. Цена деления уровня равна 15". Рассчитайте, какую погрешность в отсчете по рейке вызовет отклонение пузырька уровня на одно деление.
4. Охарактеризуйте различные виды нивелирования («из середины», «вперед»)?

Проверочная работа на тему «Высотное съёмочное обоснование»

1. Расстояние между точками геометрической сети 1000 м. Какое расхождение можно допустить между прямым и обратным превышениями?
2. Периметр треугольника, образованного точками геометрической сети, равен 3060 м. Чему равна допустимая невязка в превышениях треугольника?
3. Расстояние между точками геометрической сети 500 м. Какое расхождение можно допустить между прямым и обратным превышениями?
4. Периметр треугольника, образованного точками геометрической сети, равен 2450 м. Чему равна допустимая невязка в превышениях треугольника?

Проверочная работа на тему «Угловые измерения в сетях сгущения»

1. Как называется совокупность измерительных действий на местности для получения ее плана, карты или продольного профиля местности по заданному направлению?

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Как называется система пунктов на земной поверхности, закрепленных на местности специальными знаками и центрами, положение которых определено в плановом отношении и по высоте?

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Установите соответствие между определяемыми параметрами геодезической сети и ее названием.

Определяемые параметры сети		Сеть
Геодезическая сеть, в которой определены координаты пунктов (х, у).		Пространственная сеть
Геодезическая сеть, в которой определены высоты Н пунктов.		Плановая сеть
Геодезическая сеть, в которой определены координаты X, Y, Z (или B, L, H) пунктов.		Высотная сеть

4. Как называется способ определения пространственных координат пунктов (или приращения координат по каждой координатной оси) по спутникам?

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Установите соответствие между характеристикой плановой геодезической сети и ее названием.

Характеристика сети		Название

Сеть в виде системы треугольников, в которых измерены углы и некоторые стороны, называемые базисами		Трилатерация
Сеть в виде системы треугольников, в которых измерены все их стороны		Полигонометрия
Сеть в виде линий, соединяющих пункты хода; в этой сети измерены все углы и длины линий		Триангуляция

6. Установите соответствие между характеристикой съемки местности и ее названием.

Характеристика съемки		Название
Съемка, при которой карта составляется по фотографиям		Вертикальная съемка
Съемка рельефа, осуществляемая методами геометрического или		Тахеометрическая съемка
Съемка, при которой определяется плановое положение точек при		Горизонтальная съемка
Съемка, при которой определяется пространственное положение точек		Фотографическая съемка

*Критерии выставления оценки за решение задач*

- «Отлично» – 98–100% правильных ответов
- «Хорошо» – 74–97% правильных ответов
- «Удовлетворительно» – 50–75% правильных ответов
- «Неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

**Критерии оценивания проверочных работ**

**Отлично:** умеет на основе анализа геодезических данных и литературных источников информации оценивать информацию, владеет геодезическими методами, навыками самостоятельной работы.

**Хорошо:** в основном умеет на основе анализа топографических данных и литературных источников информации оценивать пространственную информацию, владеет геодезическими методами, навыками самостоятельной работы.

**Удовлетворительно:** недостаточно умеет на основе анализа топографических данных и литературных источников информации оценивать пространственную информацию, недостаточно владеет геодезическими методами, навыками самостоятельной работы.

**Неудовлетворительно:** не умеет на основе анализа топографических данных и литературных источников информации оценивать пространственную информацию, не владеет геодезическими методами, навыками самостоятельной работы.

Тест на тему «Работа с топографической картой»

1. Оцифровать в метрах линейный масштаб плана масштаба 1:200 с основанием 2 см.
  - а) 2 м.
  - б) 100 м.
  - в) 4 м.
  - г) 40 м.
2. Определить длину линии на местности, если ее длина на плане масштаба 1:1000 равна 89,5 мм.
  - а) 442 м.

- б) 8,95 м.
- в) 89,5 м.
- г) 895 м.

3. Определить длину линии на плане масштаба 1:500, если ее длина на местности равна 1 м.

- а) 0,2 см.
- б) 0,02 см.
- в) 22 см.
- г) 20 см.

4. Определить предельную точность масштаба 1:25 000.

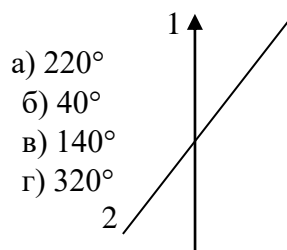
- а) 2,5 м.
- б) 25 м.
- в) 250 м.
- г) 0,25 м.

5. Длина линии на местности и на плане равна соответственно 150 м. и 3 мм. Определить масштаб плана.

- а) 1:50000
- б) 1:5000
- в) 1:500
- г) 1:500000

6. Определить дирекционный угол линии 2-1

Х



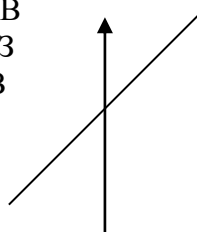
- а) 220°
- б) 40°
- в) 140°
- г) 320°

7. Каково название румба линии 2-1?

Х

- б) ЮВ
- в) ЮЗ
- г) СВ

2



а) СЗ

8. Дирекционный угол линии равен 141°19'. Чему равен румб этой линии?

- а) ЮВ:38°41'
- б) СВ:141°19'
- в) ЮЗ:38°41'
- г) СЗ:218°41'

9. Какова точность отсчета у теодолитов 2ТЗ0П?

- а) 0'30"
- б) 1'00"
- в) 0'15"
- г) 1'30"

10. Вычислить коллимационную ошибку.

$$N_1 = 5^\circ 36' 15''$$

$$N_2 = 185^\circ 36' 45''$$



- а)  $-0^{\circ}00'15''$
- б)  $180^{\circ}59'45''$
- в)  $0^{\circ}00'15''$
- г)  $179^{\circ}59'45''$

11. Вычислить превышение. Отсчет по задней рейке  $Z = 1452$ , отсчет по передней рейке  $П = 1254$ .

- а)  $-0,198$  м.
- б)  $0,802$  м.
- в)  $0,198$  м.
- г)  $1,802$  м.

12. Какая поверка нивелира выполняется первой?

- а) сетки нитей
- б) цилиндрического уровня
- в) круглого уровня
- г) любая

13. Определить длину линии на местности, если отсчеты на рейке по дальномерным нитям теодолита равны: по нижней нити  $-1720$ , по верхней нити  $-2840$ . Коэффициент дальномера  $K=100$ , постоянная дальномера  $C=0$ .

- а)  $212$  м.
- б)  $356$  м.
- в)  $178$  м.
- г)  $267$  м.

14. Определить отметку речного пикета, если отметка станции  $H=58,500$  м. Превышение речного пикета относительно станции  $h = -1,8$  м.

- а)  $60,3$  м.
- б)  $59,4$  м.
- в)  $62,1$  м.
- г)  $56,7$  м.

#### Тест по теме «Виды съемок местности»

1. Инженерно-геодезическое измерение расстояний с точностью до 1 см относится...
  - А) точным съемкам местности;
  - Б) особо точным съемкам местности;
  - В) сверхточным съемкам местности.
2. Инженерно-геодезическое измерение углов с точностью до 1 градуса относится...
  - А) точным съемкам местности;
  - Б) особо точным съемкам местности;
  - В) сверхточным съемкам местности.
3. При наиболее простом типе нивелирования используются две легких рейки и накладной уровень этот способ называется:
  - А) ватерпасовка;
  - Б) геометрическое нивелирование;
  - В) пикеровка.
4. Аэрофотосъемка впервые была применена:
  - А) во второй половине 19 века;
  - Б) в первой половине 20 века;
  - В) во второй половине 20 века.
5. Съемка местности из космоса впервые была применена:
  - А) в первой половине 20 века;
  - Б) во второй половине 20 века;
  - В) в 21 веке.
6. Основателем «Теории ошибок» является

- А) Красовский;
- Б) Каврайский;
- В) Грюнберг.

7. Данным методом в основном измеряют абсолютные отметки точек в условиях со сложным рельефом. С появлением точного оборудования он стал применяться в инженерной геодезии:

- А) барометрическое нивелирование;
- Б) геометрическое нивелирование;
- В) тригонометрическое нивелирование.

8. Методом дистанционной съемки обычно получают:

- А) крупномасштабные карты местности;
- Б) среднемасштабные карты местности;
- В) мелкомасштабные карты местности.

Тест на тему «Классификация погрешностей»

1. Двадцатиметровой лентой измерялась длина полевого компаратора, равная 100,25 м. Результат измерения оказался равным 100,05 м. Какова действительная длина ленты?

- а. 20,05 м
- б. 20,04 м
- в. 19,96 м
- г. 19,80 м

2. Длина линии измерялась на участке с перепадом высот  $h = - 5,0$  м. Результат измерения  $S = 100,00$  м. Какую поправку нужно внести в этот результат, чтобы получить горизонтальную проекцию линии?

- а. -0,26 м
- б. -0,13 м
- в. + 0,13 м
- г. + 0,26 м

3. Расставьте по порядку средства линейных измерений в зависимости от обеспечиваемой ими точности измерений.

- а. Светодальномер.
- б. Нитяной дальномер.
- в. Мерные ленты или рулетки.

4. Установите соответствие между определением величины и ее названием

Определение		Название
При выполнении измерений изменился хотя бы один из взаимодействующих факторов		Необходимое измерение
При выполнении измерений не меняются взаимодействующие факторы		Равноточное измерение
Определяемая величина получается в виде функции непосредственных измерений		Косвенное измерение
Определяемая величина получается сразу же в результате выполнения процесса измерения		Прямое измерение
Измерение, превышающее хотя бы на одно необходимое измерение		Неравноточное измерение
Измерение, выполненное только для однократного получения результата		Избыточное измерение

5. Установите соответствие между определением величины и ее названием

Определение	Название
Ошибка, которая непостоянна в процессе измерений и изменяется как случайная величина	Грубая ошибка
Ошибка появляется из-за невнимательности наблюдателя или при поломке инструмента, а также при резком ухудшении условий наблюдений	Систематическая ошибка
Ошибка, которая остается неизменной при повторном измерении	Случайная ошибка

Тест на тему «Классификация приборов, применяемых в геодезии»

- Какова точность отсчета у теодолитов 2Т30П?  
а) 0'30"; б) 1'00"; в) 0'15"; г) 1'30"
- Вычислить коллимационную ошибку.  
 $N_1=5^{\circ}36'15''$ ;  $N_2=185^{\circ}36'45''$ ;  
а)  $-0^{\circ}00'15''$ ; б)  $180^{\circ}59'45''$ ; в)  $0^{\circ}00'15''$ ; г)  $179^{\circ}59'45''$
- Вычислить превышение. Отсчет по задней рейке  $Z = 1452$ , отсчет по передней рейке  $\Pi = 1254$ .  
а)  $-0,198$  м; б)  $0,802$  м; в)  $0,198$  м; г)  $1,802$  м.
- Какая поверка нивелира выполняется первой?  
а) сетки нитей; б) цилиндрического уровня; в) круглого уровня; г) любая
- Определить длину линии на местности, если отсчеты на рейке по дальномерным нитям теодолита равны: по нижней нити  $-1720$ , по верхней нити  $-2840$ . Коэффициент дальномера  $K=100$ , постоянная дальномера  $C=0$ .  
а)  $212$  м; б)  $356$  м; в)  $178$  м; г)  $267$  м.
- Определить отметку речного пикета, если отметка станции  $H = 58,500$  м. Превышение речного пикета относительно станции  $h = -1,8$  м.  
а)  $60,3$  м; б)  $59,4$  м; в)  $62,1$  м; г)  $56,7$  м.  
Совокупность работ, выполняемых с целью создания карт и планов, называется:  
А) геодезией; Б) съемкой местности; В) триангуляцией.
- Первые достаточно точные крупномасштабные карты местности, созданные с применением оптического оборудования были созданы:  
А) в Западной Европе в начале XVII века; Б) в Западной Европе в середине XVII века; В) в Западной Европе в конце XVII века.
- Впервые съемка местности с воздуха была проведена в:  
А) в Западной Европе в начале XIX века; Б) в Западной Европе в середине XIX века; В) в Западной Европе в конце XIX века.
- К наземным съемкам местности не относится:  
А) высотная съемка; Б) высотно-плановая съемка; В) дистанционная съемка.
- Все наземные съемки местности можно разделить:  
А) на фотографические и физические; Б) на угломерные и углоначертательные; В) на точные и особо точные.
- Какой метод является древнейшим при создании плановой государственной геодезической сети?  
А) триангуляция; Б) полигонометрия; В) трилатерация.

12. Какой метод является наиболее распространенным при создании плановой государственной геодезической сети?

А) триангуляция; Б) полигонометрия; В) трилатерация.

13. Оптическая «зрительная труба» была изобретена:

А) Д. Бруно; Б) Г. Галилеем; В) Н. Коперником;

14. К оптическим приборам не относится:

А) нивелир; Б) ватерпас; В) барометр.

Тест на тему «Теодолит»

1. Плоскость, которую описывает визирная ось зрительной трубы при ее вращении вокруг горизонтальной оси – это ...

2. Плоскость, которую должна описывать визирная ось зрительной трубы при вращении теодолита вокруг вертикальной оси – это...

3. Плоскость лимба горизонтального круга теодолита – это ...

4. Вертикальный круг теодолита 2Т30 имеет оцифровку:

- а. круговую от  $0^\circ$  до  $359^\circ$ ;
- б. от  $0^\circ$  до  $90^\circ$  и от  $0^\circ$  до  $-90^\circ$ ;
- в. от  $0^\circ$  до  $180^\circ$  и от  $0^\circ$  до  $-180^\circ$ ;
- г. от  $0^\circ$  до  $45^\circ$  и от  $0^\circ$  до  $-45^\circ$
- д. от  $0^\circ$  до  $75^\circ$  и от  $0^\circ$  до  $-75^\circ$ .

Тест на тему «Нивелир»

1. Барометрическое нивелирование относится к...

А) нефотографическим съемкам местности; Б) углоначертательным съемкам местности; В) высотным съемкам местности

2. Наземные съемки делятся на три группы (перечислите):

3. Какой угол отсчитывают от ближайшего направления оси X?

А) румб; Б) азимут истинный; В) дирекционный угол; Г) азимут магнитный; Д) азимут обратный.

4. Что в геодезии принимают за ось X?

А) изображение Гринвичского меридиана; Б) изображение экватора; В) изображение левого меридиана зоны; Г) изображение осевого меридиана зоны; Д) изображение правого меридиана зоны.

5. Что называется превышением?

А) разность координат X; Б) разность координат Y; В) высота над уровнем моря; Г) высота точки над землей; Д) разность высот двух точек.

6. При углоначертательных съемках углы измеряются:

А) на глаз; Б) теодолитом; В) простыми приборами.

7. При плановых съемках простыми приборами используются:

А) компас, эккер, нивелир; Б) гониометр, теодолит, астролябия; В) буссоль, компас, астролябия.

8. За ноль абсолютной отметки в России принимают уровень:

А) Черного моря; Б) Каспийского моря; В) Балтийского моря.

9. Для проверки точности нивелирования не используется метод:

А) обратного хода; Б) проверочного хода; В) замкнутого хода.

10. При тригонометрическом нивелировании используется:

А) теодолит, нивелир, кипрегель; Б) теодолит, барометр, эклиметр; В) теодолит, кипрегель, эклиметр.

11. Точность барометрического нивелирования зависит от:

А) давления, температуры, осадков; Б) давления, температуры, времени года; В) давления, температуры, времени суток.

12. Нивелированием называют:

- А) комплекс работ с использованием нивелира; Б) определение высоты одной точки над другой;
- В) определение абсолютной отметки точки.
13. Инженерно-геодезическое измерение расстояний с точностью до 1 см относится...
- А) точным съемкам местности; Б) особо точным съемкам местности; В) сверхточным съемкам местности.
14. Инженерно-геодезическое измерение углов с точностью до 1 градуса относится...
- А) точным съемкам местности; Б) особо точным съемкам местности; В) сверхточным съемкам местности.
15. При наиболее простом типе нивелирования используются две легких рейки и накладной уровень этот способ называется:
16. А) ватерпасовка; Б) геометрическое нивелирование; В) пикеровка.
17. Аэрофотосъемка впервые была применена:
- А) во второй половине 19 века; Б) в первой половине 20 века; В) во второй половине 20 века.
18. Съемка местности из космоса впервые была применена:
- А) в первой половине 20 века; Б) во второй половине 20 века; В) в 21 веке.
19. Основателем «Теории ошибок» является
- А) Красовский; Б) Каврайский; В) Грюнберг.
20. Данным методом в основном измеряют абсолютные отметки точек в условиях со сложным рельефом. С появлением точного оборудования он стал применяться в инженерной геодезии:
- А) барометрическое нивелирование; Б) геометрическое нивелирование; В) тригонометрическое нивелирование.
21. Методом дистанционной съемки обычно получают:
- А) крупномасштабные карты местности; Б) среднемасштабные карты местности; В) мелкомасштабные карты местности.

#### Критерии выставления оценки за тест

Процент правильно выполненных тестовых заданий	Оценка
86% – 100%	отлично
69% - 84%	хорошо
50% - 68%	удовлетворительно
Менее 50%	неудовлетворительно

#### Реферат

**Общие требования к реферату:** а) реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки; б) будучи вторичным текстом, реферат составляется в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к связанному высказыванию: так ему присущи следующие категории: оптимальное соотношение; завершенность (смысловая и жанрово-композиционная); в) для реферата отбирается информация, объективно - ценная для всех читающих, а не только для одного автора; г) автор реферата не может пользоваться только ему понятными значками, пометами, сокращениями. Работы, предлагаемые для обсуждения на научно-практической конференции, должны обязательно включать самостоятельное мини-исследование, осуществляемое учащимися на материале или художественных текстов по литературе, или архивных первоисточников по истории и т.п. Организация и описание исследования представляет собой очень сложный вид интеллектуальной деятельности, требующий культуры научного мышления, знания методики проведения исследования, навыков оформления научного труда и т.д. Мини

исследование раскрывается в реферате после глубокого, полного обзора научной литературы по проблеме исследования.

Структура реферата:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиография;
- приложения (при необходимости).

Требования к оформлению реферата:

объем реферата – 15–20 страниц; выравнивание по ширине; первая строка – отступ – 1,25 см; интервал междустрочный одинарный (1,0 интервала); шрифт TimesNewRoman; размер шрифта – 14 пт. Параметры страницы: левое – 3 см., правое – 1,5 см., нижнее – 2 см., верхнее – 2 см.

Критерии оценки реферата:

- соответствие реферата теме;
- глубина и полнота раскрытия темы;
- адекватность передачи первоисточника;
- логичность, связность;
- доказательность;
- структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение);
- оформление (соблюдение требований оформления, правильность оформления списка литературы, культура, цитирования и т.д.);
- языковая правильность.

*Балльная оценка критериев*

- соответствие реферата теме – 10 баллов;
- глубина и полнота раскрытия темы – 10 баллов;
- адекватность передачи первоисточника – 10 баллов;
- логичность, связность – 10 баллов;
- доказательность – 10 баллов;
- структурная упорядоченность (наличие введения, основной части, заключения, их оптимальное соотношение – 10 баллов);
- оформление (соблюдение требований оформления, правильность оформления списка литературы, культура, цитирования и т.д.) – 10 баллов;
- языковая правильность – 10 баллов.

*Критерии выставления оценки за реферат*

- «Отлично» – 90–100% баллов
- «Хорошо» – 65–89% баллов
- «Удовлетворительно» – 50–65% баллов
- «Неудовлетворительно» – менее 50% баллов

## 6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

### **Экзаменационные вопросы.**

1. Цель, задачи, содержание геодезической науки. Геодезия и ее значение в инженерном деле. Топография в практической деятельности инженеров и строителей.
2. Форма и размеры Земли.
3. План и карта. Масштабы. Точность масштабов.

4. Математическая основа картографических произведений. Условные знаки картографических материалов. Определение расстояний и площадей по картам и планам.
5. Опорные геодезические сети. Методы их создания.
6. Сведения о геодезических пунктах, их виды и назначение. Знак. Центр. Репер.
7. Прямая и обратная геодезическая задача.
8. Ориентирные углы и связь между ними.
9. Понятия о погрешностях измерений.
10. Математическая обработка результатов равноточных измерений одной величины.
11. Номенклатура карт. Проекция топографических карт России.
12. Изображение рельефа горизонталями на планах и топографических картах, методика решения основных задач по топографическим картам.
13. Методы и приборы для измерения длин линий на местности.
14. Определение превышений. Приборы и методы.
15. Измерение недоступных расстояний.
16. Устройство теодолита, методика измерения горизонтальных углов.
17. Устройство нивелира и его поверки, сущность геометрического нивелирования.
18. Тригонометрическое нивелирование.
19. Приборы для выполнения тахеометрической съемки и методика ее выполнения.
20. Методика выполнения плановой глазомерной съемки местности.
21. Методы построения высотных и планово-высотных сетей съемочного обоснования.
22. Вертикальная съемка местности упрощенными методами.
23. Аэрофототопографическая съемка. Основные понятия.
24. Геодезические работы в ландшафтном проектировании.
25. Общие сведения о триангуляции. Классификация триангуляции.
26. Полевые работы в полигонометрии. Дальномерная полигонометрия.
27. Автоматизация съёмочных работ. Понятие об электронной тахеометрии.
28. Классификация видов съёмки.
29. Применение приёмников спутникового определения координат для съёмочного обоснования и съёмки.
30. Построение геодезической основы для съемки местности

#### **Оценивание ответов студента**

**"Отлично"** выставляется студенту, который демонстрирует при ответе всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Свободно ориентируется в основной и дополнительной литературе, рекомендованной программой, а так же показывает усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины и их значений для приобретаемой профессии, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**"Хорошо"** выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**"Удовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой,

знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**"Неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не ознакомившемся с основной литературой, предусмотренной программой, и не овладевшему базовыми знаниями, предусмотренными по данной дисциплине и определёнными предметными умениями.

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 7.1. Основная литература

1. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для вузов / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07042-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451773>

### 7.2. Дополнительная литература

Корягина, Н. В. Благоустройство и озеленение населенных мест : учебное пособие для вузов / Н. В. Корягина, А. Н. Поршакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13528-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/464040>

Геодезия: учебник / М.А. Гиршберг. — Изд. стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 384 с.

Геодезия : учебник / Ю.А. Кравченко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 344 с.

Геодезия: Задачник: Учебное пособие / М.А. Гиршберг. - Изд. стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.

Инженерная геодезия: Учебник / Федотов Г.А., 6-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 479 с.

Комплекс работ по курсу геодезии и топографии / сост.: В.Ф. Манухов, Н.Г. Ивлиева, Т.В. Ватлина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 24 с.

### 7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.gisa.ru> – сайт ГИС–Ассоциации, межрегиональной общественной организации содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг

2. <http://journal.miiigaik.ru/> – официальный сайт Московского государственного университета геодезии и картографии, электронный журнал «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка».

3. <http://www.credo-dialogue.com/> – сайт компании «Кредо–диалог».

4. <http://www.vishagi.ru> – ВИСХАГИ-ЦЕНТР, геодезия, картография, землеустройство, кадастр, межевание земель.

5. <http://www.fccland.ru> – Федеральный кадастровый центр «Земля», электронный журнал «Вестник «Росреестра»

## 8. Материально-техническое обеспечение

Учебные аудитории для проведения учебных занятий - корпус № 1, ауд. 61: ноутбук HP 530 CM-530, проектор Vivitek D557W, экран настенный ProScreen; ауд. 41.

Помещение для самостоятельной работы - уч. корпус № 1, ауд. 26: учебная мебель (30 посадочных мест), компьютерный класс с выходом в сеть Интернет (17 компьютеров), принтер HP Deskjet 1280, сканер EPSONGT1500 A3.



## **9. Программное обеспечение**

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**Сертификат:** 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30  
**Владелец:** Артеменков Михаил Николаевич  
**Действителен:** с 21.09.2022 до 15.12.2023