МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Вольский филиал

государственного автономного профессионального

образовательного учреждения Саратовской области

«Базарнокарабулакский техникум агробизнеса»

«Утверждено»
от «01» 09 2017г
Заведующий филиалом ГАПОУ СО «БТА»
_____Николаева Г.Г.
«01» 09 2017г

Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
ОП. 08 ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
для специальности среднего профессионального образования
21.02.04 «Землеустройство»
(базовой подготовки)

Вольск, 2017

Организация разработчик:

Вольский филиал государственного автономного профессионального образовательного учреждения Саратовской области «Базарнокарабулакский техникум агробизнеса»

Разработчик:

Корнилов Н.И. – преподаватель Вольского филиала ГАПОУ СО «Базарнокарабулакский техникум агробизнеса»

I.Паспорт комплекта оценочных средств

1. Область применения комплекта оценочных средств

Комплект оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Основы геодезии и картографии».

Таблица 1

Результаты освоения (объекты оценивания)	**Основные показатели оценки результата**	**Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)**
Умения:		
У 1. Пользоваться масштабом при измерении и откладывании отрезков на топографических картах и планах	Работа с масштабами.	Экзамен
У 2. Определять по карте (плану) ориентирующие углы	Определение по карте углов.	
У 3. Решать задачи на зависимость между ориентирующими углами.	Вычисление углов.	
У 4. Определять номенклатуру листов топографических карт заданного масштаба.	Номенклатура планов и карт.	
У 5. Определять географические и прямоугольные координаты точек на карте и наносить точки на карту по заданным координатам.	Работа с топографической картой.	
У 6. Читать топографическую карту по условным знакам с использованием информационных технологий.	Работа с топографической картой.	
У 7. Определять по карте формы рельефа, решать задачи с горизонталями, составлять профиль местности в любом направлении.	Определение по карте форм рельефа. Работа с горизонталями карт.	
У 8. Пользоваться геодезическими приборами.	Измерение геодезическими приборами.	
У 9. Выполнять линейные измерения.	Работа с лентой. Измерение длин линий различными способами.	
У 10. Выполнять основные	Поверки и юстировка	

поверки и их юстировку.	геодезических инструментов.	
У 11. Измерять горизонтальные и вертикальные углы.	Пользование угломерными геодезическими приборами. Измерение углов.	
У 12. Определять высоты точек.	Выполнение нивелирования. Определение высот точек.	
Знания:		
З 1. Системы координат и высот, применяемые в геодезии.	Понимание методов проектирования поверхности Земли на плоскость.	
З 2. Виды масштабов.	Применение масштабов при вычислении длин линий.	
З 3. Ориентирующие углы, длины линий местности и связь между ними.	Понимание ориентирования линий.	
З 4. Масштабный ряд, разграфку и номенклатуру топографических карт и планов.	Применение знаний системы разграфки и нумерации топографических карт при составлении номенклатуры карт.	
З 5. Элементы содержания топографических карт и планов.	Умение работы с картой.	
З 6. Особенности содержания сельскохозяйственных карт используя современные достижения информационных технологий.	Умение работы с картой.	
З 7. Способы изображения рельефа местности на топографических картах и планах.	Применение способов изображения рельефа местности на топографических картах и планах.	
З 8. Основные геодезические приборы, их устройство, поверки и порядок юстировки.	Применение знаний устройства и работы геодезических приборов.	
З 9. Основные способы измерения горизонтальных углов.	Применение знаний способов измерения горизонтальных углов при проведении съемок.	
З 10. Мерные приборы и методику измерений линий местности	Применение мерных приборов при измерении линий местности.	
З 11. Методы и способы определения превышений.	Применение знаний методов и способов определения превышений при	

	нивелировании.	

2. Комплект оценочных средств

2.1. Задания для оценки усвоения учебной дисциплины.

2.1.1. Типовые задания для оценки освоения разделов / тем учебной дисциплины.

Раздел 1. Геодезические измерения на земной поверхности.

Тема 1.1. Измерение земной поверхности в целом и по честностям. Измерение линий.

Теоретические вопросы

1. Основные направления и задачи развития геодезии?
2. Что составляет общую фигуру Земли и каковы размеры Земли?
3. Что такое уровенная поверхность; отвесная и горизонтальная линии; абсолютная и условная высоты точек?
4. Сущность метода горизонтальной проекции при изображении поверхности Земли на плоскости?
5. Что такое карта, план, профиль?
6. Какие существуют методы измерения длин линий?
7. Каков порядок измерения длины линии штриховой лентой?
8. Способы вешения линий?

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. …… - это наука об измерениях, производимых для определения формы и размеров Земли и изображение ее поверхности на плоскости.

а) геодезия

б) картография

в) аэрофотогеодезия

2. Поверхность, которая пересекает отвесные линии под прямым углом или на которой потенциал силы тяжести всюду одинаков, называют …..

а) поверхность геоида

б) уровенная поверхность

в) поверхность уровня моря

3. Все предметы, находящиеся на поверхности Земли, селения, леса, дороги, реки, линии связи, каналы и т.д. – в совокупности называют …..

а) ситуацией

б) объектами съемки

в) поверхность Земли
4. Сочетание различных неровностей земной поверхности называют …..
а) горизонталями
б) горами
в) рельефом
5. Если поверхность горизонтальной проекции линии совпадает с уровенной поверхностью геоида, расстояние На называют ….
а) условной высотой
б) геоидной высотой
в) абсолютной высотой
6. Разность высот двух точек называют ….
а) рельефом
б) превышением
в) высотой
7. …. называют чертеж, на котором в уменьшенном и подобном виде изображена горизонтальная проекция небольшого участка земной поверхности.
а) планом
б) картой
в) профилем
8. если на плане изображена только ситуация, его называют ….
а) плановым
б) топографическим
в) контурным
9. Точки, с которых производят съемку, называют ….
а) контурными
б) съемочными
в) опорными
10. … называют чертеж, на котором по определенным математическим правилам с учетом кривизны общей фигуры Земли может быть изображена поверхность всей Земли или любой ее части в обобщенном или уменьшенном виде.
а) планом
б) картой
в) профилем
ЭТАЛОН
1. …… - это наука об измерениях, производимых для определения формы и размеров Земли и изображение ее поверхности на плоскости.
а) геодезия
б) картография
в) аэрофотогеодезия
2. Поверхность, которая пересекает отвесные линии под прямым углом или на которой потенциал силы тяжести всюду одинаков, называют …..
а) поверхность геоида
б*) уровенная поверхность*

в) поверхность уровня моря
3. Все предметы, находящиеся на поверхности Земли, селения, леса, дороги, реки, линии связи, каналы и т.д. – в совокупности называют …..
а) ситуацией
б) объектами съемки
в) поверхность Земли
4. Сочетание различных неровностей земной поверхности называют …..
а) горизонталями
б) горами
в) рельефом
5. Если поверхность горизонтальной проекции линии совпадает с уровенной поверхностью геоида, расстояние На называют ….
а) условной высотой
б) геоидной высотой
в) абсолютной высотой
6. Разность высот двух точек называют ….
а) рельефом
б) превышением
в) высотой
7. …. называют чертеж, на котором в уменьшенном и подобном виде изображена горизонтальная проекция небольшого участка земной поверхности.
а) планом
б) картой
в) профилем
8. если на плане изображена только ситуация, его называют ….
а) плановым
б) топографическим
в) контурным
9. Точки, с которых производят съемку, называют ….
а) контурными
б) съемочными
в) опорными
10. … называют чертеж, на котором по определенным математическим правилам с учетом кривизны общей фигуры Земли может быть изображена поверхность всей Земли или любой ее части в обобщенном или уменьшенном виде.
а) планом
б) картой
в) профилем

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. На ровной местности линии вешат …..

а) на себя
б) от себя
в) из середины
2. К ленте придают ……. металлических заостренных шпилек
а) 4 или 9
б) 5 или 10
в) 6 или 11
3. Сравнивание рабочей ленты с нормальной называют …..
а) поверкой
б) компарированием
в) исследованием
4. Формула вычисления длины линии с введением поправки:
а) D=Do-Δln+n
б) D=Do-Δln
в) D=Do+Δln
5. Длина мерной штриховой ленты?
а) 10 м.
б) 20 м.
в) 30 м.
6. Сколько раз измеряют длину линии?
а) 1 раз
б) 2 раза
в) 3 раза
7. Длину измеренной линии вычисляют по формуле ….
а) D=(km+n)10+q
б) D=(km+n)20+q
в) D=(km+n)30+q
8. Разность между длинами наклонной и горизонтальной линии называют ….
а) поправкой за горизонтом
б) поправкой за разность
в) поправкой за наклон
9. Вид приборов непосредственного измерения расстояний в геодезическом производстве, длина которых заключена между нулями шкал, помещаемых в начале и конце прибора.
а) концевые
б) штриховые
в) шкаловые
10. Прибор для измерения расстояний косвенным методом, без непосредственного откладывания мер длины вдоль измеряемых линий.
а) дальномер
б) теодолит
в) мерная лента
ЭТАЛОН
1. На ровной местности линии вешат …..
а) на себя

б) от себя
в) из середины
2. К ленте придают ……. металлических заостренных шпилек
а) 4 или 9
б) 5 или 10
в) 6 или 11
3. Сравнивание рабочей ленты с нормальной называют …..
а) поверкой
б) компарированием
в) исследованием
4. Формула вычисления длины линии с введением поправки:
а) D=Do-Δln+n
б) D=Do-Δln
в) D=Do+Δln
5. Длина мерной штриховой ленты?
а) 10 м.
б) 20 м.
в) 30 м.
6. Сколько раз измеряют длину линии?
а) 1 раз
б) 2 раза
в) 3 раза
7. Длину измеренной линии вычисляют по формуле ….
а) D=(km+n)10+q
б) D=(km+n)20+q
в) D=(km+n)30+q
8. Разность между длинами наклонной и горизонтальной линии называют ….
а) поправкой за горизонтом
б) поправкой за разность
в) поправкой за наклон
9. Вид приборов непосредственного измерения расстояний в геодезическом производстве, длина которых заключена между нулями шкал, помещаемых в начале и конце прибора.
а) концевые
б) штриховые
в) шкаловые
10. Прибор для измерения расстояний косвенным методом, без непосредственного откладывания мер длины вдоль измеряемых линий.
а) дальномер
б) теодолит
в) мерная лента

Практическая работа №1

Тема "Вешение линий на местности. Измерение длин линий на местности мерной лентой и углов наклона эклиметром".

Цель работы: научиться вешить линии и работать мерной лентой и эклиметром.

Форма организации: по бригадам.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебный полигон.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, вешки, колышки, мерная лента, шпильки, эклиметр, лопата, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вешение линии.

На местности каждая бригада студентов намечает линию длиной 120-150 м, с уклоном более 2º. Концы линии закрепляют колышками и окапывают канавкой. Створ линии очищают от высокого бурьяна и других препятствий. Линию вешат. Для этого устанавливают вешки около колышков на концах линии и 2-3 вешки по створу, способом «на себя».

Задание 2. Измерение длины линии.

Двое студентов аккуратно разматывают ленту, укладывают ее по створу и измеряют длину линии. Чтобы произвести 2-3 передачи шпилек, передний мерщик берет 2-3 шпильки. Кроме соблюдения положений при измерении необходимо: ленту укладывать точно по створу, натягивать ее так, чтобы она не перегибалась и не зависала на высокой траве; шпильки втыкать в грунт вертикально и как можно глубже; отсчет остатка q делать на глаз с округлением до 1 см по той стороне ленты, по которой цифры метровых делений возрастают вперед по ходу.

Длину линии вычисляют по формуле $D=(km+n)20+q$.

Измеряют линию дважды, в прямом и обратном направлениях. Разность между результатами должна быть не более 1:2000 от длины линии, т.е. 5 см на 100 м длины.

Задание 3. Измерение угла наклона линии.

Эклиметром определяют угол наклона линии. Значение угла записывают, и каждый студент вычисляет горизонтальное проложение среднего значения измеренной линии.

Практическая работа №2

Тема "Определение горизонтальных проложений, $f_{абс}$; $f_{отн}$; $f_{пред}$".

Цель работы: научиться определять горизонтальные проложения.

Форма организации: по бригадам.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, калькулятор, измеренные длины линий, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1.

Определить предельную абсолютную ошибку измерения линии измеренной на практической работе для М 1:2000.

$f_{абс.\ пред}$=D $f_{абс.\ пред}$

По двум значения измеренной линии (в прямом и обратном направлении) вычислить $f_{абс}$; $f_{отн}$; $D_{ср}$.

$f_{абс.}$=(D1-D2)

$f_{отн} = \frac{f_{абс}}{D}$ $\qquad$ $D_{ср} = \frac{D1 + D2}{2}$

Тема 1.2. Масштабы.

Теоретические вопросы:

1. Виды масштабов?
2. Численный и графический масштабы?
3. Точность масштаба?
4. Какие задачи решают с помощью численного масштаба?
5. Виды графического масштаба?
6. Ошибки определения и построения линий на плане?

Практическая работа №3

Тема "Построение поперечного масштаба".

Цель работы: научиться строить поперечный масштаб и измерять линии пользуясь им.

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

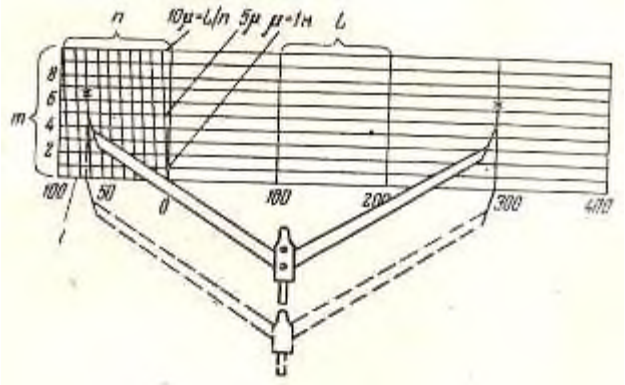
Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, форматки, чертежные принадлежности, циркуль измеритель, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Построить поперечный масштаб М 1:2000 с основанием l=2 см, m=10, n=10 и посчитать длину линии.

Пример построения поперечного масштаба М1:5000



Практическая работа №4

Тема "Решение задач по масштабам планов".

Цель работы: научиться работать с численным масштабом
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить длины линий на плане в сантиметрах по их длинам на местности в метрах.

Длины линий на местности, м			Масштабы планов 1:М
128,4	24,8	47,8	1:2000
456,5	384,0	249,5	1:5000
850,0	1277,5	425,0	1:25000

Задание 2. При помощи калькулятора вычислить длины линий на местности в метрах.

Длины линий на местности, м			Масштабы планов 1:М
17,28	12,25	8,45	1:2000
7,54	5,83	4,52	1:5000
4,32	12,43	8,34	1:25000

Тема 1.3. Простейшие способы съемки. Ориентирование линий на местности и на плане. Составление плана.

Теоретические вопросы:

1. Что значит ориентировать линию?
2. Что такое географический меридиан и географический азимут?
3. Что такое магнитный азимут?
4. Что такое склонение магнитной стрелки и как по магнитному азимуту и склонению вычислить географический азимут?
5. Что такое румб и как вычислить румб по азимуту?
6. Что называется сближением меридианов?
7. Какой угол называется дирекционным и его связь с азимутом?
8. Прямые и обратные азимуты, румбы, дирекционные углы.
9. Назначение и устройство буссоли.

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. … - значит определить свое место относительно точек или линий, положение которых известно.

а) горизонтироваться
б) ориентироваться

в) определиться

2. …. направления называют угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления меридиана, проходящего через данную точку, до направления из этой точки на предмет.

а) азимутом

б) горизонтальным углом

в) вертикальным углом

3. Угол между направлением на предмет и ближайшим к нему направлением меридиана, проходящего через данную точку.

а) угол склонения

б) меридиан

в) румб

4. Угол сходный с азимутом, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления осевого меридиана зоны или меридиана, принятого за осевой, или от линии, параллельной осевому меридиану.

а) румб

б) угол склонения

в) дирекционный угол

5. Буссольное кольцо, у которого деления подписаны от 0º до 360º, называют …

а) азимутальным

б) дирекционным

в) румбическим

6. Азимуты изменяются ….

а) от 0 до 90º

б) от 0 до 180º

в) от 0 до 360º

7. Румбы изменяются ….

а) от 0 до 90º

б) от 0 до 180º

в) от 0 до 360º

8. Румб первой четверти равен ….

а) α

б) 180º-α

в) α-180º

9. Румб второй четверти равен…

а) α

б) 180º-α

в) α-180º

10. Румб второй четверти равен…

а) α

б) 180º-α

в) α-180º

ЭТАЛОН

1. … - значит определить свое место относительно точек или линий, положение которых известно.
а) горизонтироваться
б) ориентироваться
в) определиться
2. …. направления называют угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления меридиана, проходящего через данную точку, до направления из этой точки на предмет.
а) азимутом
б) горизонтальным углом
в) вертикальным углом
3. Угол между направлением на предмет и ближайшим к нему направлением меридиана, проходящего через данную точку.
а) угол склонения
б) меридиан
в) румб
4. Угол сходный с азимутом, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления осевого меридиана зоны или меридиана, принятого за осевой, или от линии, параллельной осевому меридиану.
а) румб
б) угол склонения
в) дирекционный угол
5. Буссольное кольцо, у которого деления подписаны от 0º до 360º, называют …
а) азимутальным
б) дирекционным
в) румбическим
6. Азимуты изменяются ….
а) от 0 до 90º
б) от 0 до 180º
в) от 0 до 360º
7. Румбы изменяются ….
а) от 0 до 90º
б) от 0 до 180º
в) от 0 до 360º
8. Румб первой четверти равен ….
а) α
б) 180º-α
в) α-180º
9. Румб второй четверти равен…
а) α
б) 180º-α
в) α-180º
10. Румб второй четверти равен…
а) α

б) 180º-α
в) α-180º

Практические задания

Задание 1. По значениям прямых графических азимутов, прямых и обратных сближений меридианов вычислить обратные азимуты:

1. Апр=72º35', γпр=+1º08', γобр=+1º00',
2. Апр=252º17', γпр=+0º42', γобр=+0º41',
3. Апр=78º40', γпр=-0º45', γобр=-0º43',
4. Апр=338º50', γпр=-1º18', γобр=-1º21'.

Перед решением этих примеров рекомендуется составлять схемы расположения линий и углов относительно меридианов, проходящих через концы линий.

Задание 2. По значениям магнитных азимутов и склонений магнитной стрелки вычислить географические азимуты:

Ам=52º42', δ=+0º32'; Ам=192º17', δ=-1º14';

Ам=48º19', δ=+0º56'; Ам=127º32', δ=-7º47'.

Задание 3. По значением географических азимутов и сближений меридианов, вычислить дирекционные углы:

А=42º51', γ=+0º55'; А=185º40', γ=-0º37';

А=243º42', γ=-0º43'; А=98º57', γ=+0º42'.

Задание 4. По значения прямых дирекционных углов вычислить обратные дирекционные углы:

αпр=47º50'; αпр=192º45'; αпр=254º42'; αпр=342º47'.

Задание 5. По значениям дирекционных углов вычислить румбы:

α=74º18'; α=134º52'; α=194º52'; α=297º54'.

Задание 6. Вычислить дирекционные углы по следующим значениям румбов:

r=СВ : 43º22'; r=ЮВ : 52º38'; r=ЮЗ : 48º52'; r=СЗ : 17º57'.

Практическая работа №5

Тема "Производство буссольной съемки".

Цель работы: научиться выполнять буссольную съемку
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, калькулятор, буссоль, мерная лента, колышки, вешки, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1.

1. Проложить буссольный ход.
2. Лентой измерить длины линий между точками буссольного хода.
3. Буссолью в каждой точке измерить азимуты (румбы) на последующую и предыдущую точки.

В ходе проложения хода и съемки вести журнал полевых записей результатов измерений и схематический чертеж (абрис).

Практическая работа №6

Тема "Составление плана буссольной съемки".

Цель работы: научиться составлять план буссольной съемки.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, калькулятор, чертежный лист, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание

1. Построить план буссольной съемки по румбам.
2. Распределить невязки при составлении плана (если она получилась допустимой) графически.
3. Оформить план буссольной съемки.

Примеры на построение планов по румбам.

№ линии	Румбы	Длина линии, в м.
Пример 1		
1-2	СЗ : 88º00'	118,33
2-3	СЗ : 10º30'	198,20
3-4	СВ : 59º45'	163,10 М – 1:2000
4-5	ЮВ : 61º45'	163,88
5-6	ЮЗ : 2º00'	106,71
6-1	ЮЗ : 52º45'	158,47
Пример 2		
1-2	СЗ : 22º00'	149,00
2-3	СВ : 4º15'	145,60
3-4	ЮВ : 73º30'	154,20 М 1:2000
4-5	ЮЗ : 4º45'	132,05
5-1	ЮЗ : 41º15'	142,00
Пример 3		
1-2	СЗ : 70º00'	150,00
2-3	СЗ : 9º45'	161,50
3-4	СВ : 67º30'	162,30 М 1:2000
4-5	ЮВ : 76º15'	141,70

5-6 6-1	ЮЗ : 15º30' ЮЗ : 38º15'	128,90 142,05
Пример 4		
1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-1	ЮВ : 80º00' ЮВ : 19º45' ЮЗ : 57º30' СЗ : 86º15' СВ : 5º30' СВ : 26º30'	150,70 161,50 162,35 М 1:2000 141,70 128,90 144,05
Пример 5		
1-2 2-3 3-4 4-5 5-1	ЮЗ : 68º00' СЗ : 85º15' СВ : 16º30' ЮВ : 84º15' ЮВ : 49º45'	74,50 72,75 77,10 М 1: 1000 66,05 71,00
Пример 6		
1-2 2-3 3-4 4-5 5-1	ЮЗ : 73º00' СЗ : 13º45' СВ : 17º30' ЮВ : 53º30' ЮЗ : 32º15'	65,19 82,68 83,60 М 1:1000 122,05 80,20
Пример 7		
1-2 2-3 3-4 4-5 5-1	ЮВ : 14º15' ЮЗ : 69º00' СЗ : 68º15' СВ : 23º45' СВ : 75º30'	202,73 169,25 158,10 М 1:2000 177,75 184,73
Пример 8		
1-2 2-3 3-4 4-5 5-1	ЮЗ : 42º45' СЗ : 75º30' СЗ : 10º15' ЮВ : 79º15' ЮВ : 51º45'	100,50 108,60 124,09 М 1:1000 135,20 79,65
Пример 9		
1-2 2-3 3-4 4-5 5-1	ЮЗ : 89º00' СЗ : 6º15' СВ : 74º30' ЮВ : 55º30' ЮЗ : 50º45'	133,82 163,95 176,47 М1:2000 155,05 189,22
Пример 10		
1-2 2-3 3-4	ЮВ : 31º30' ЮЗ : 79º15' СЗ : 73º15'	165,35 180,25 106,25 М1:2000

4-5 5-1	СВ : 21º15' СВ : 82º45'	135,00 143,61

Раздел 2. Теодолитная съемка.

Тема 2.1. Теодолит, его устройство. Измерение горизонтальных углов.

Теоретические вопросы:

1. Какие теодолиты изготавливают в России?
2. Что такое лимб?
3. Для чего служит уровень? Какие уровни ставят на теодолит?
4. Как устроена зрительная труба с внутренней фокусировкой?
5. Что значит установить трубу по глазу и установить трубу по предмету?
6. Какие отсчетные приспособления устанавливают на оптические теодолиты?
7. Расскажите об устройстве оптических технических и точных теодолитов?
8. Какое назначение компенсатора при вертикальном круге?
9. Что такое место нуля (МО)?
10. Как измеряют угол наклона визирной оси?
11. Как приводят место нуля к значению, близкому к 0º?
12. Какие ошибки встречаются при измерении углов и как их устраняют?
13. В чем заключается исследование теодолитов технической точности?
14. Какие основные геометрические условия предъявляют к теодолитам?
15. Как поверяют эти условия?
16. Какие способы применяют при измерении горизонтальных углов?
17. В чем сущность измерения углов по способу круговых приемов?
18. Каков порядок записей в журнал при измерении горизонтальных углов?

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. Измерить …. угол – значит измерить ортогональную проекцию угла местности на горизонтальную плоскость.

а) горизонтальный

б) вертикальный
в) горизонтальный и вертикальный
2. прибор, по которому следят за горизонтальностью плоскости лимба во время работы
а) подставка
б) уровень
в) лимб
3. …. – дословно – линейка.
а) алидада
б) лимб
в) микрометр
4. Круговая шкала с градусными или градовыми делениями.
а) алидада
б) лимб
в) микрометр
5. Лимб наглухо скреплен с подставкой и не вращается.
а) у повторительного теодолита
б) у теодолитом с поворотным лимбом
в) у простого теодолита
6. Теодолиты, одно измерения угла которыми в лабораторных условиях может содержать среднюю квадратическую ошибку, не превышающую 1,0".
а) высокоточные
б) точные
в) технические
7. Воображаемую прямую, проходящую через оптический центр объектива и центр сетки нитей, называют ….
а) визирной линией
б) визирной осью
в) визирной наклонной
8. смещение сетки нитей – это …
а) сближение
б) аберрация
в) параллакс
9. Устройство передающее изображение концов пузырька уровня в глаз наблюдателя.
а) контактный уровень
б) чувствительный уровень
в) оборотный уровень
10. Ось уровня должна быть … к оси вращения теодолита.
а) перпендикулярна
б) параллельна
в) под углом 75°
ЭТАЛОН
1. Измерить …. угол – значит измерить ортогональную проекцию угла местности на горизонтальную плоскость.

а) горизонтальный
б) вертикальный
в) горизонтальный и вертикальный
2. прибор, по которому следят за горизонтальностью плоскости лимба во время работы
а) подставка
б) уровень
в) лимб
3. …. – дословно – линейка.
а) алидада
б) лимб
в) микрометр
4. Круговая шкала с градусными или градовыми делениями.
а) алидада
б) лимб
в) микрометр
5. Лимб наглухо скреплен с подставкой и не вращается.
а) у повторительного теодолита
б) у теодолитом с поворотным лимбом
в) у простого теодолита
6. Теодолиты, одно измерения угла которыми в лабораторных условиях может содержать среднюю квадратическую ошибку, не превышающую 1,0".
а) высокоточные
б) точные
в) технические
7. Воображаемую прямую, проходящую через оптический центр объектива и центр сетки нитей, называют ….
а) визирной линией
б) визирной осью
в) визирной наклонной
8. смещение сетки нитей – это …
а) сближение
б) аберрация
в) параллакс
9. Устройство передающее изображение концов пузырька уровня в глаз наблюдателя.
а) контактный уровень
б) чувствительный уровень
в) оборотный уровень
10. Ось уровня должна быть … к оси вращения теодолита.
а) перпендикулярна
б) параллельна
в) под углом 75°

Вставь пропущенное слово

1. Ось уровня должна быть …. к оси вращения теодолита.

2. Основной горизонтальный штрих сетки нитей должен быть …. к вертикальной оси вращения теодолита.
3. Визирная ось трубы должна быть … к оси вращения трубы.
4. Приведение место нуля вертикального круга к …..
5. Ось вращения зрительной трубы должна быть …..к вертикальной оси вращения теодолита.

ЭТАЛОН

1. Ось уровня должна быть *перпендикулярна* к оси вращения теодолита.
2. Основной горизонтальный штрих сетки нитей должен быть *перпендикулярен* к вертикальной оси вращения теодолита.
3. Визирная ось трубы должна быть *перпендикулярна* к оси вращения трубы.
4. Приведение место нуля вертикального круга к *0°*.
5. Ось вращения зрительной трубы должна быть *перпендикулярна* к вертикальной оси вращения теодолита.

Практическое задание

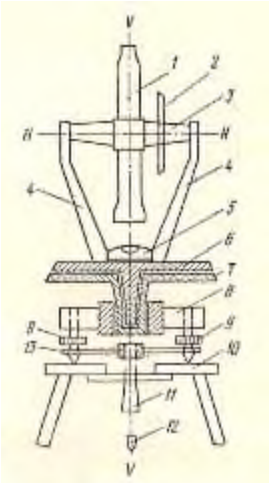
Задание 1. Заполнить журнал измерения углов по способу отдельного угла

Точки		Отсчеты по горизонтальному кругу	Угол	Среднее из углов	Длина линии	Угол наклона
стояния	наблюдения					
1	2	3	4	5	6	7

Задание 2. Заполнить измерения направлений по способу круговых приемов

Точка стояния	Наблюдаемая точка	Отсчеты по горизонтальному кругу	КП+КЛ/2	Направления исправленные	Направления, приведенные к начальному	Двойная коллима-ционная ошибка
1	2	3	4	5	6	7

Задание 3. Расписать схему устройства теодолита



ЭТАЛОН

1 – зрительная труба; 2 – вертикальный круг; 3 – горизонтальная ось вращения трубы; 4 – подставки трубы; 5 – уровень; 6 – алидада; 7 – лимб; 8 – треножник; 9 – подъемные винты; 10 – головка штатива; 11 – становой винт; 12 – отвес; 13 – пластическая пружина.

Практическая работа №7

Тема "Измерение горизонтальных и вертикальных углов".

Цель работы: научиться измерять углы при помощи эклиметра теодолита.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, эклиметр, теодолит, тринога, журнал измерений, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Каждому студенту с бригады измерить по три вертикальных угла.

Для вычисления горизонтальной проекции каждой линии, на местности измерить длины линий, и вертикальный угол, составленный наклонной линией и линией горизонта.

Установить эклиметр с отвесом на подставке в точку 1, в точке 2 установить веху и на ней отметить высоту эклиметра. Взять отсчет по эклиметру. Отсчет будет равен углу наклона измеряемой линии.

Задание 2. Каждому студенту с бригады измерить по три горизонтальных угла.

Установить на точке 2 и привести в рабочее положение теодолит. В точках 1 и 3 установить вехи. Снять отсчет по горизонтальному кругу при круге право на точки 1 и 3. Отсчеты записать в журнал измепрений. Угол получают как разность отсчетов на 1 и 3 точки. Это первый полуприем.

Аналогично провести второй полуприем при круге лево. Вычислить среднее значение. Полученный угол и будет искомый горизонтальный угол.

Практическая работа №8

Тема "Съемка контуров ситуации полярным методом и методом перпендикуляров".

Цель работы: научиться выполнять съемку контуров ситуации различными методами.

Форма организации: по бригадам.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебный полигон.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, вешки, мерная лента, колышки, экер, теодолит, тринога, журнал измерений, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнить съемку контуров части ситуации полярным методом.

Наметить на местности три точки. Вершина – полюс, линия между полюсом и рядом идущей точкой – полярная ось. На снимаемом участке наметить ряд характерных точек с таким расчетом, чтобы взятое количество их правильно отобразило его контур. Измерить расстояние от полюса до этих точек. Измерить углы между полярной осью и направлениями на намеченные точки. Измеренные углы и расстояния записать в журнал измерений, составляя при этом абрис.

Задание 2. Выполнить съемку контуров части ситуации способом перпендикуляров.

Для съемки использовать экер и ленту. Наметить линию съемочного хода, проходящей вдоль вытянутого объекта (например полевой дороги). Вдоль дороги установить вехи. При помощи экера опустить перпендикуляры из намеченной точки до линии. Измерить расстояния до перпендикуляра и длину перпендикуляра. Все измерения записать в журнал измерений и абрис.

Тема 2.2. Производство теодолитной съемки.

Теоретические вопросы.

1. Что такое теодолитная съемка и из каких знаков она складывается?
2. Что собой представляет теодолитный ход на местности и каким он может быть?
3. Какими приборами измеряют длины сторон теодолитного хода?
4. Как обычно определяют недоступное расстояние?
5. Что такое экер, как он устоен и как работают с ним?
6. Объясните каждый из способов съемки подробностей.
7. Каково назначение абрис?

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. Теодолитная съемка - ….

а) вертикальная

б) горизонтальная

в) ситуационная
2. Вытянутый ход, начало и конец которого опираются на пункты геодезического обоснования более высокого порядка.
а) разомкнутый
б) замкнутый
в) висячий
3. Ход, который примыкает к геодезическому обоснованию одним своим концом, второй конец остается свободным.
а) разомкнутый
б) замкнутый
в) висячий
4. Ход в виде сомкнутого многоугольника, обычно привязанный к одному из пунктов геодезического обоснования.
а) разомкнутый
б) замкнутый
в) висячий
5. Способ … применяют для съемки вытянутых объектов или обособленных элементов ситуации.
а) полярных координат
б) обхода
в) перпендикуляров
6. Способ ….на границах элемента ситуации выбирают характерные точки и измеряют углы и длины линий
а) полярных координат
б) обхода
в) перпендикуляров
7. Способ … применяют при съемке вытянутых объектов, например каналов, дорог, а также при городских съемках.
а) полярных координат
б) обхода
в) перпендикуляров
8. Плевые работы проводят в … этапа.
а) 2
б) 3
в) 4
9. Контур - это
а) граница
б) элемент ситуации
в) сеть характерных точек
10. Способ … применяют для съемки отдельных точек, не доступных для линейных измерений.
а) перпендикуляров
б) угловых засечек
в) линейных засечек
ЭТАЛОН

1. Теодолитная съемка - ….
а) вертикальная
б) горизонтальная
в) ситуационная
2. Вытянутый ход, начало и конец которого опираются на пункты геодезического обоснования более высокого порядка.
а) разомкнутый
б) замкнутый
в) висячий
3. Ход, который примыкает к геодезическому обоснованию одним своим концом, второй конец остается свободным.
а) разомкнутый
б) замкнутый
в) висячий
4. Ход в виде сомкнутого многоугольника, обычно привязанный к одному из пунктов геодезического обоснования.
а) разомкнутый
б) замкнутый
в) висячий
5. Способ … применяют для съемки вытянутых объектов или обособленных элементов ситуации.
а) полярных координат
б) обхода
в) перпендикуляров
6. Способ ….на границах элемента ситуации выбирают характерные точки и измеряют углы и длины линий
а) полярных координат
б) обхода
в) перпендикуляров
7. Способ … применяют при съемке вытянутых объектов, например каналов, дорог, а также при городских съемках.
а) полярных координат
б) обхода
в) перпендикуляров
8. Плевые работы проводят в … этапа.
а) 2
б) 3
в) 4
9. Контур - это
а) граница
б) элемент ситуации
в) сеть характерных точек
10. Способ … применяют для съемки отдельных точек, не доступных для линейных измерений.
а) перпендикуляров

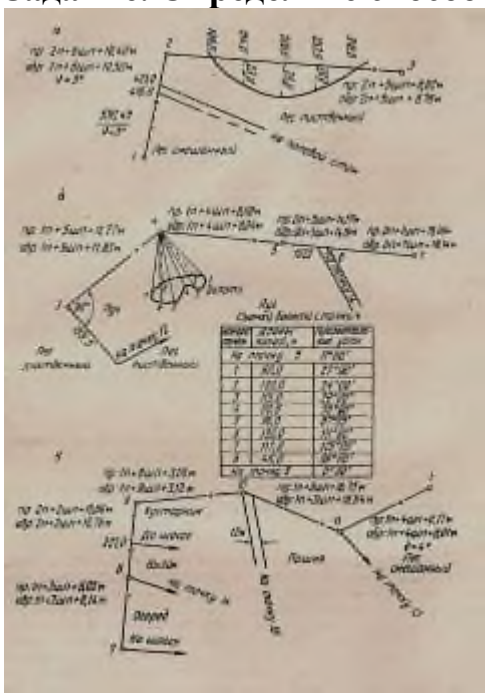
б) угловых засечек

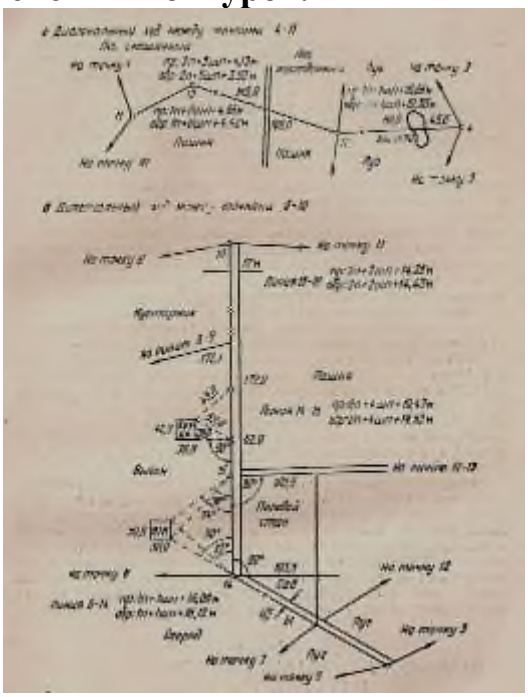
в) линейных засечек

Задание. Опишите способ съемки контуров ситуации.

1. Способ обхода.
2. Способ полярных координат.
3. Способ перпендикуляров.
4. Способ угловых засечек.
5. Способ линейных засечек.

Задание. Определите способы съемки контуров.





Практическая работа №9

Тема "Съемка контуров ситуации полярным методом. Ведение журнала абриса".

Цель работы: научиться выполнять съемку контуров ситуации полярным методом. Научиться вести журнал абрис теодолитной съемки.

Форма организации: по бригадам.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебный полигон.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, вешки, мерная лента, колышки, теодолит, тринога, журнал измерений, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнить съемку контуров части ситуации полярным методом.

Наметить на местности три точки. Вершина – полюс, линия между полюсом и рядом идущей точкой – полярная ось. На снимаемом участке наметить ряд характерных точек с таким расчетом, чтобы взятое количество их правильно отобразило его контур. Измерить расстояние от полюса до этих точек. Измерить углы между полярной осью и направлениями на намеченные точки. Измеренные углы и расстояния записать в журнал измерений, составляя при этом абрис.

Практическая работа №10

Тема "Съемка ситуации методом перпендикуляров".

Цель работы: научиться выполнять съемку контуров ситуации различными методами.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, вешки, мерная лента, колышки, экер, тринога, журнал измерений, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнить съемку контуров части ситуации способом перпендикуляров.

Для съемки использовать экер и ленту. Наметить линию съемочного хода, проходящей вдоль вытянутого объекта (например полевой дороги). Вдоль дороги установить вехи. При помощи экера опустить перпендикуляры из намеченной точки до линии. Измерить расстояния до перпендикуляра и длину перпендикуляра. Все измерения записать в журнал измерений и абрис.

Практическая работа №11

Тема "Съемка ситуации методом угловых засечек".

Цель работы: научиться выполнять съемку контуров ситуации различными методами.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, вешки, мерная лента, колышки, теодолит, тринога, журнал измерений, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнить съемку контуров части ситуации способом угловых засечек.

Проложить ход. Одну из сторон полигона принять за базис. Теодолит последовательно установить на концах этой линии и измерить прилежащие к

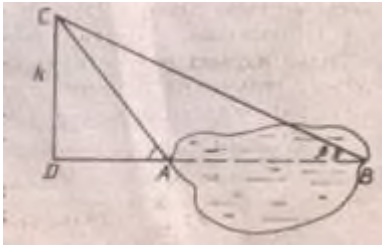
базису углы. По полученным данным можно получить местоположение искомой точки. Все измерения записать в журнал измерений и абрис.

Практическая работа №12

Тема "Решение примеров на определение недоступных расстояний".

Цель работы: научиться определять недоступные расстояния.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задача 1. Для определения ширины непроходимого болота с вершины вертолета, находящегося на высоте h измерили углы α и β. Найти ширину болота АВ.



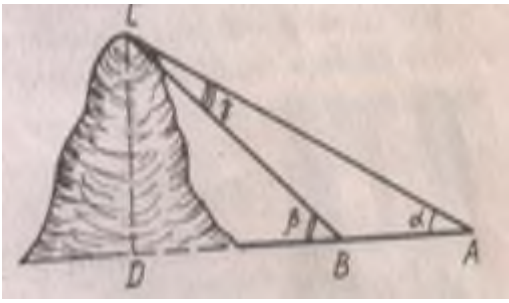
Дано: CD DB;
<CAB = α; <CBD = β CD = h
Найти: АВ.

Решение: 1. Из прямоугольного треугольника ADC находим: AC = $\frac{h}{\sin\alpha}$
2. Из ABC по теореме синусов имеем:

$$\frac{AB}{\sin(\alpha-\beta)} = \frac{AC}{\sin\beta} = \frac{AC\sin(\alpha-\beta)}{\sin\beta} = \frac{h\sin(\alpha-\beta)}{\sin\alpha\sin\beta}$$

Ответ: $\frac{h\sin(\alpha-\beta)}{\sin\alpha\sin\beta}$

Задача 2. Вершина горы видна из точки А под углом 38°42’, а при приближении к горе на 200 м вершина стала видна под углом 42°. Найти высоту горы.



Дано: АВ = 200 м,
<CAB = α = 38°42’; CBD = β= 42°; CD DA.
Дано: АВ = 200 м,

Найти: CD.

Решение. 1. Из CBA по теореме синусов имеем равенство $\frac{CD}{\sin\alpha} = \frac{AB}{\sin\gamma}$, откуда CB = $\frac{AB\sin\alpha}{\sin\gamma}$.

2. Угол B — внешний угол ABC, поэтому β = α +γ, откуда γ = β – α.

3. CB = $\frac{200\sin\alpha}{\sin(\beta-\alpha)}$.

4. Из CBD находим CD = CB sinβ = $\frac{200\sin\alpha}{\sin(\beta-\alpha)}$.

Ответ: CD = .

Тема 2.3. Обработка материалов теодолитной съемки и составление плана.

Теоретические вопросы.

1. В чем заключается вычислительная обработка материалов теодолитной съемки?
2. Как определяют угловую невязку в теодолитных ходах?
3. Почему и как определяют горизонтальные проложения наклонных линий?
4. Что такое координаты точек, приращения координат?
5. Как вычисляют приращения координат; от чего зависят знаки приращения координат?
6. Как определяют невязки в приращениях координат, абсолютную и относительную линейные невязки?
7. Правила уравнивания приращений координат. Контроль. Вычисление координат точек.
8. Правила уравнивания углов и приращений координат способом сравнения невязки. Контроли.

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. Xb=

а) Xa+dcosα

б) Xa+dsinα

в) Xb+dcosα

2. ∑βтеор в замкнутом полигоне =

а) 180º(n-1)

б) 180º(n-2)

в) 180º(n-3)

3. fβ в замкнутом полигоне =

а) ∑βпр+∑βтеор

б) ∑βпр-∑βтеор
в) ∑βтеор-∑βпр
4. Δβ=
а) $\pm 1'\sqrt{n}$
б) $\pm 2'\sqrt{n}$
в) $\pm 3'\sqrt{n}$
5. α2=
а) α1+180º-β2
б) α1+180º-β1
в) α1+180º+β1
6. ∑βтеор в разомкнутом полигоне =
а) αн+αк+180ºn
б) αк-αн+180ºn
в) αн-αк+180ºn
7. fβ в разомкнутом полигоне =
а) ∑βn+(αк-αн)-180ºn
б) ∑βn-(αк-αн)-180ºn
в) ∑βn+(αн-αк)-180ºn
8. X1=
а) Xa+ΔX1
б) Xa-ΔX1
в) ΔX1- Xa
9. fx для разомкнутого хода=
а) ∑ΔXп-(Xa-Xb)
б) ∑ΔXп-(Xb+Xa)
в) ∑ΔXп-(Xb-Xa)
10. fx=
а) $\sqrt{f_{x-}^2 f_y^2}$
б) $\sqrt{f_{x+}^2 f_y^2}$
в) $\sqrt{f_{y-}^2 f_x^2}$
ЭТАЛОН
1. Xb=
а) Xa+dcosα
б) Xa+dsinα
в) Xb+dcosα
2. ∑βтеор в замкнутом полигоне =
а) 180º(n-1)
б) 180º(n-2)
в) 180º(n-3)
3. fβ в замкнутом полигоне =
а) ∑βпр+∑βтеор

б) ∑βпр-∑βтеор
в) ∑βтеор-∑βпр
4. Δβ=
а) $\pm 1'\sqrt{n}$
б) $\pm 2'\sqrt{n}$
в) $\pm 3'\sqrt{n}$
5. α2=
а) *α1+180°-β2*
б) α1+180°-β1
в) α1+180°+β1
6. ∑βтеор в разомкнутом полигоне =
а) αн+αк+180°n
б) αк-αн+180°n
в) αн-αк+180°n
7. fβ в разомкнутом полигоне =
а) *∑βn+(αк-αн)-180°n*
б) ∑βn-(αк-αн)-180°n
в) ∑βn+(αн-αк)-180°n
8. X1=
а) Xa+ΔX1
б) Xa-ΔX1
в) ΔX1- Xa
9. fx для разомкнутого хода=
а) ∑ΔXп-(Xa-Xb)
б) ∑ΔXп-(Xb+Xa)
в) ∑ΔXn-(Xb-Xa)
10. fx=
а) $\sqrt{f_{x-}^2 f_y^2}$
б) $\sqrt{f_{x+}^2 f_y^2}$
в) $\sqrt{f_{y-}^2 f_x^2}$

Практическая работа №13

Тема "Обработка угловых измерений в теодолитных ходах".

Цель работы: научиться обрабатывать угловые измерения.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Определить угловую невязку.

В первую графу записывают по порядку номера всех внутренних углов замкнутой фигуры, а во вторую графу размеры этих углов. Высчитывают Σβпр (сумму всех углов) и Σβтеор (180º(n-2)). Высчитать fβ= Σβпр-Σβтеор

Задание 2. Распределить угловую невязку.

Полученная угловая невязка не должна превышать допустимой величины, определяемой по формуле: fβдоп=$\pm 1,5t\sqrt{n}$

Распределяют невязку по отдельным углам. Для этого она по частям вводится в виде поправок в измеренные углы 1) в углы с дробными долями минут, чтобы округлить их до целых минут, и 2) в углы, ограниченные более короткими сторонами.

Знак этой поправки берется обратный знаку полученной невязки.

Практическая работа №14

Тема "Увязка дирекционных углов полигона".

Цель работы: научиться высчитывать дирекционные углы.

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, калькулятор, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычисление дирекционных углов.

По исправленным углам и по азимуту или дирекционному углу начальной стороны вычисляются дирекционные углы всех сторон. Дирекционный угол последующей линии равен дирекционному углу предыдущей линии плюс 180º и минус внутренний угол между этими линиями (лежащий в право по ходу).

Задание 2. Перевод дирекционных углов в румбы.

Вычисленные дирекционные углы переводят в румбы.

r первой четверти = α

r второй четверти =180º- α

r третей четверти = α-180º

r четвертой четверти =360º- α

Практическая работа №15

Тема "Увязка приращений координат".

Цель работы: научиться высчитывать приращения координат.

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, калькулятор, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить приращения координат.

Приращения координат Δx и Δy есть разности координат двух точек по оси x и оси y.

Δx и Δy представляют собой катеты прямоугольных треугольников, гипотенузами же являются длины сторон, известные из измерений на местности с введением поправки на угол наклона.

Приращения координат вычисляются по следующим формулам:

$\Delta x = d\cos r \quad \Delta y = d\sin r$

Знаки приращений координат зависят от направления линии относительно стран света и определяются по румбу линии.

Задание 2. Определить невязки.

Определение невязки в приращениях координат.

Складываются все найденные приращения отдельно по оси x и отдельно по оси y. ($\sum\Delta x$ и $\sum\Delta y$).

Теоретически для замкнутой фигуры должно быть: $\sum\Delta x=0$ и $\sum\Delta y=0$, на из-за неизбежности ошибок при измерениях обычно эти суммы получаются равными небольшим величинам, т.е. $\sum\Delta x=fx$ и $\sum\Delta y=fy$, где fx и fy – невязки в приращениях координат отдельно по каждой оси.

Определение абсолютной невязки.

Абсолютная невязка в полигоне представляет гипотенузу прямоугольного треугольника и определяется по формуле

$$fs=\sqrt{f_{x+}^2 f_y^2}$$

Определение относительной невязки.

Точность измерений определяется относительной невязкой, т.е. отношением абсолютной невязки к величине периметра; это отношение не должно превышать допустимой величины 1/2000.

Задание 3. Распределить невязку в приращениях координат.

В том случае если невязки допустимы, они распределяются пропорционально длинам линий со знаком, обратным знаку полученной невязки. Полученные поправки записывают над значениями вычисленных приращений.

Задание 4. Исправить приращения координат.

Приращения координат исправляют алгебраическим прибавлениям к вычисленным приращениям соответствующих поправок. Для контроля исправленные приращения координат нужно сложить, и сумма их должна равняться нулю.

Практическая работа №16

Тема "Вычисление координат точек полигона".

Цель работы: научиться высчитывать координаты точек полигона.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить координаты точек полигона.

Если известны координаты x и y точки 1, то вычисляются координаты точки 2, которые, в свою очередь нужны для получения координаты точки 3 и т.д.

Координаты точки 1 могут быть известны из предыдущих съемок, а также могут быть приняты условные. Тогда получим:

$X2=X1+\Delta x1$ и $У2=У1+\Delta y1$

Следовательно, здесь необходимо применять правило: координата последующей точки равнее координате предыдущей точки плюс приращение на линию между этими точками.

Для контроля по координатам последней точки нужно получить точные координаты первой исходной точки, для чего к координате последней точки прибавляют приращение последней линии.

Ведомость вычисления координат

№ верши-	Углы		Дирек-ционные углы, α	Румбы, r	Длины линий, d	Приращения координат				Координаты	
	Измерен-ные	Исправ-ленные				вычисленные		исправленные		x	y
						Δx	Δy	Δx	Δy		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Примеры на вычисление координат точек теодолитного хода

№	Внутренние углы (измеренные)	Длины сторон	№	Внутренние углы (измеренные)	Длины сторон
Пример 1			Пример 2		
1	79º22'		1	122º00'	
		960,92			801,69
2	132º48'		2	51º31'	
		599,42			693,76
3	91º01'		3	200º36'	
		485,10			816,05
4	141º57'		4	47º56'	
		860,14			905,72
5	94º55'		5	117º55'	
		874,92			631,59
1			1		
Пример 3			Пример 4		
1	94º05'		1	97º24,5'	
		440,86			804,49

2	143º07'		2	125º04,5'	
		432,05			752,90
3	44º22'		3	105º49'	
		295,82			1019,20
4	217º53'		4	97º55'	
		788,58			842,40
5	40º35'		5	113º50'	
		861,25			977,92
1			1		
Пример 5			Пример 6		
1	69º57'		1	85º29'	
		502,30			661,27
2	137º25'		2	90º40,5'	
		416,19			777,98
3	112º37'		3	68º38'	
		400,44			316,52
4	142º34'		4	245º36'	
		415,86			422,49
5	77º25'		5	49º39'	
		938,40			967,20
1			1		
Пример 7			Пример 8		
1	123º10'		1	112º57'	
		496,49			849,25
2	125º24'		2	102º26'	
		715,01			881,00
3	83º46'		3	129º38'	
		981,96			849,50
4	104º56'		4	124º35'	
		641,14			494,60
5	102º41'		5	117º55'	
		719,60			823,76
1			6	132º26'	
					818,15
			1		
Пример 9			Пример 10		
1	84º51'		1	90º55'	
		699,28			574,07
2	144º43'		2	98º14'	
		693,80			906,62
3	82º42'		3	131º25'	
		411,90			681,80
4	218º15'		4	118º21'	
		414,55			782,00
5	76º50'		5	60º45'	
		921,74			742,77
6	112º42'		6	220º18'	
		844,32			695,99
1			1		

Практическая работа №17

Тема "Построение координатной сетки".

Цель работы: научиться правильно строить координатную сетку для составления плана.

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, ватман, линейка Дробышева, чертежные принадлежности, калькулятор, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Построить координатную сетку.

Координатную сетку строят на листе хорошей бумаги размером 50х40 см. строят правильным прямоугольник. Затем с масштабной линейки берут измерителем отрезок в 10 см и точно откладывают его на сторонах прямоугольника. Полученные точки на противоположных сторонах попарно соединяют линиями, проведенными карандашом по линейке; пересечения этих линий и образует сетку квадратов, или координатную сетку. Оставшиеся на противоположных сторонах прямоугольника отрезки в виде не полных сторон квадратов должны быть равны между собой попарно – это служит контролем построения сетки.

Одна из вертикальных линий сетки принимается за ось х, а другая – из горизонтальных – за ось у. от точки пересечения этих осей будет идти счет координат точек. Необходимо, чтобы весь план поместился на данном листе бумаги, а поэтому при выборе осей координат нужно одновременно с учетом масштаба учесть самые большие ординаты с плюсом и минусом, что определит положение оси х, а также самые большие абсциссы с плюсом и с минусом, что определит положение оси у.

При составлении плана в масштабе 1:10000 сторона 10-сантиметрового квадрата соответствует 1000 м на местности.

Далее подписывают координаты.

Практическая работа №18

Тема "Нанесение координат точек полигона на план".

Цель работы: научиться вычерчивать план по координатам его вершин.

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, калькулятор, ватман с координатной сеткой, чертежные принадлежности, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычертить полигон по координатам.

План по координатам составляется следующим образом. Вначале нужно определить, в каком квадрате находится искомая точка. Далее по найденным координатам нанести точку. Таким же образом по своим координатам

наносят все точки. Контролем правильности служат длины линий между этими точками, которые известны из измерений и записаны в ведомости. Поэтому по мере нанесения точек нужно проверять расстояния между ними на плане в указанном масштабе; расхождение не должно превышать 0,2 мм.

Практическая работа №19

Тема "Оформление плана теодолитной съемки".

Цель работы: научиться оформлять план теодолитной съемки.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, калькулятор, ватман с координатной сеткой, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Нанести элементы ситуации на план.

Относительно известных линий, конечные точки которых нанесены по координатам, заполняется внутренняя часть плана всеми подробностями, которые были сняты в натуре на данном участке.

Эти подробности наносят по абрису и подобными способами, как проводилась съемка.

Задание 2. Оформить план.

Сетка квадратов оформляется - синим или зеленым цветом показывается перекрестие сетки 3х3 мм.

План вычерчивают тушью в соответствии с условными знаками.

Практическая работа №20

Тема "Решение обратной геодезической задачи".

Цель работы: научиться решать обратную геодезическую задачу.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Решить обратную геодезическую задачу.

Обратная геодезическая задача заключается в том, что по известным координатам начала А и конца В прямой (ХаУа и ХвУв) находят дирекционный угол прямой АВ (α) и ее длину (s).

Вычисления проводят по формулам

$$\tan \propto = \frac{\text{Ув} - \text{Уа}}{\text{Хв} - \text{Ха}} = \frac{\Delta \text{У}}{\Delta \text{Х}} \qquad s = \frac{\Delta \text{Х}}{\cos \propto} = \frac{\Delta \text{У}}{\sin \propto}$$

Вычисления проводят 1) при помощи пятизначных таблиц натуральных значений тригонометрических функций и арифмометра; 2) при помощи микрокалькулятора.

Когда получено значение тангенса, то для вычисления значения угла надо нажать сначала клавишу «вычисления угла», а затем клавишу значения функции (tg). Для получения угла в градусах и минутах нужно доли градусов умножить на 60.

Дирекционный угол α определяют при помощи острого угла по знакам приращений ΔX и ΔУ.

Решение обратной геодезической задачи при помощи калькулятора

Номер пункта	Название	Координаты		ΔX, м ΔУ, м	tan ∝ А (острый)	α	S, м
		X, м	У, м				

Определение дирекционного угла

Знаки приращений			
+; +	-; +	-; -	+; -
Дирекционные углы			
α=αостр	α=180º-αостр	α=180º+αостр	α=360º-αостр

Раздел 3. Определение площадей.

Теоретические вопросы.

1. Какие существуют методы определения площадей? Сопоставьте эти методы и точности.
2. В чем сущность аналитического метода определения площади? Напишите применяемые формулы.
3. В каких случаях применяют графический и в каких – механический методы определения площади?
4. Какие требования применяют к планиметру?
5. Что называется ценой деления планиметра и как ее определяют практически?
6. Как устанавливают удобную для вычисления площади цену деления планиметра?
7. Изменится ли цена деления планиметра с изменением длины полюсного рычага?
8. Изменится ли цена деления планиметра с изменением диаметра счетного колеса?
9. Когда применяют палетки для определения площадей?

10. Как определяют общую площадь землепользования?
11. Назовите методы определения площадей контуров угодий.
12. Что называют экспликацией угодий?
13. Как оформляют кальку контуров?
14. Когда определяют площадь способом Савича, в чем его сущность и достоинства?
15. Каковы причины возникновения деформации планов и как она учитывается при определении расстояний и площадей по плану?

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. … способами вычисляют площади участков, ограниченных прямыми линиями по результатам измерений на местности дин этих линий и углов между ними.

а) графическими
б) аналитическими
в) механическими

2. … способами вычисляют площади участков по результатам измерений соответствующих линий на плане

а) графическими
б) аналитическими
в) механическими

3. … способами определяют площади участков при помощи планиметра.

а) графическими
б) аналитическими
в) механическими

4. … - это сетка мелких квадратов со стороной 2-4 мм.

а) сетка квадратов
б) координатная сетка
в) палетка

5. Площадь треугольника

а) $\frac{ah}{2}$
б) $(ah)2$
в) $\frac{ab}{2}$

6. Удвоенная площадь многоугольника равна … произведений каждой абсциссы на разность ординат последующей и предыдущей вершин.

а) произведению
б) разности
в) сумме

7. Палетками определяют площади в основном …. участков с криволинейными границами.
а) небольших
б) средних
в) больших
8. Площадь участка при вычислении планиметром равна …. произведению цены деления планиметра на разность отсчетов в конце и в начале обвода.
а) произведению
б) разности
в) сумме
9. Определение площади по способу Савича применяют для определения площади ….участков.
а) небольших
б) средних
в) больших
10. Первая цифра отсчета, взятая по планиметру
а) по верньеру
б) по циферблату
в) по подписанному делению счетного ролика
ЭТАЛОН
1. … способами вычисляют площади участков, ограниченных прямыми линиями по результатам измерений на местности дин этих линий и углов между ними.
а) графическими
б) аналитическими
в) механическими
2. … способами вычисляют площади участков по результатам измерений соответствующих линий на плане
а) графическими
б) аналитическими
в) механическими
3. … способами определяют площади участков при помощи планиметра.
а) графическими
б) аналитическими
в) механическими
4. … - это сетка мелких квадратов со стороной 2-4 мм.
а) сетка квадратов
б) координатная сетка
в) палетка
5. Площадь треугольника
а) $\frac{ah}{2}$
б) $(ah)2$

в) $\frac{ab}{2}$

6. Удвоенная площадь многоугольника равна … произведений каждой абсциссы на разность ординат последующей и предыдущей вершин.

а) произведению

б) разности

в) сумме

7. Палетками определяют площади в основном …. участков с криволинейными границами.

а) небольших

б) средних

в) больших

8. Площадь участка при вычислении планиметром равна …. произведению цены деления планиметра на разность отсчетов в конце и в начале обвода.

а) произведению

б) разности

в) сумме

9. Определение площади по способу Савича применяют для определения площади ….участков.

а) небольших

б) средних

в) больших

10. Первая цифра отсчета, взятая по планиметру

а) по верньеру

б) по циферблату

в) по подписанному делению счетного ролика

Практическая работа №21

Тема "Аналитический и графический методы определения площадей".

Цель работы: научиться вычислять площади участков аналитическим и графическим способом .

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал измерений, ведомость вычисления координат, калькулятор, чертежные принадлежности, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить площадь участка аналитическим и графическим способом.

Площади участков, имеющих формы элементарных геометрических фигур, можно вычислить по известным формулам математики. Участки других форм разделяют на элементарные фигуры и путем измерений на местности получают необходимые данные. Если к границе примыкает криволинейный контур, то его разделяют на элементарные фигуры, измеряют

высоты, основания. Общая площадь будет равна сумме площадей отдельных фигур.

Площади фигур определяют дважды. Расхождение между двойными значениями площадей не должно превышать 1:200 площади фигуры.

Для вычисления площади участка аналитическим способом данные измерений взять из полевого журнала. При вычислении площади графическим способом данные измерений взять с плана. Все данные внести в таблицу и выполнить расчеты.

Номер фигуры	Основание		Высота h	площадь м2	
	a	b		вычисленная	средняя
				Общая площадь	

Практическая работа №22

Тема "Вычисление площади полигона по координатам его вершин по ΔX и ΔУ".

Цель работы: научиться вычислять площади участков по координатам.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, ведомость вычисления координат, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить площадь участка по координатам его вершин.

Для определения площади полигона по приращениям координат и координатам вершин полигона используются формулы:

Для треугольника:

$2S=(X1-X2)*(Y2-Y3)-(Y1-Y2)*(X2-X3)$

Для четырехугольника

$2S=(X1-X3)*(Y2-Y4)*(Y1-Y2)*(X2-X4)$

Для многоугольника

$2S=\sum\Delta Yk*Xk+1 + =\sum\Delta Yk*Xk$ или $2S=\sum Yk*(Xk-1 – Xk+1)$

Практическая работа №23

Тема "Вычисление площади полигона графическим методом"

Цель работы: научиться вычислять площади участков графическим методом.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, калькулятор, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить площадь полигона графическим методом.

Площади участков, имеющих формы элементарных геометрических фигур (треугольник, четырехугольник), можно вычислить по известным формулам математики. Участки других форм разделяют на элементарные фигуры и путем измерений на местности или на плане получают необходимые данные.

Площади фигур, вычисленные графически определяют дважды. Расхождение между двойными значениями площадей не должно превышать 1:200 площади фигуры.

Графическим способом вычисляют и линейные контуры (дороги, ручьи)

Вычисления ведут в таблице

Номер фигуры	Основание		Высота h	площадь м2	
	a	b		вычисленная	средняя
				Общая площадь	

Контроль вычислений:

ΔР=0,05*М/10000*Р, где М-масштаб плана, Р- площадь фигуры.

Практическая работа №24

Тема "Вычисление площадей участка палетками"

Цель работы: научиться пользоваться палеткой для вычисления площади.

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, палетка, калькулятор, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Построить квадратную палетку.

Для этого в заданном масштабе путем подбора определить размеры квадратика.

Например, для М 1:10000 площадь палетки с размерами сторон 2х2 мм буде определена так:

10 мм - 100 м

X= 2*100/10=20 м

2 мм - X

20 м * 20 м = 400 м2 = 0,04 га, т.е. площадь одного квадратика будет равна 0,04 га в М 1:10000.

Проще будет считать, если квадратики палетки будут со сторонами 4мм х 4 мм.

Задание 2. Вычислить площадь палеткой.

Квадратную палетку накладывают на контур, так, чтобы какая то сторона совпала с линией квадратов палетки. Сначала считают количество целых квадратов и умножают на площадь одного квадратика. Затем считают количество не полных квадратов, умножают на площадь одного квадратика и делят на два.

Затем складывают площадь целых и площадь не полных квадратов и получают площадь контура.

Практическая работа №25

Тема "Определение общей площади землепользования"

Цель работы: научиться вычислять площади землепользования.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, калькулятор, ведомость вычисления координат, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить площадь полигона по координатам его вершин.

1. Вычислить площадь полигона аналитическим способом по координатам его вершин (для контроля) по формуле:

$$2P = \sum_{1}^{n} Xк * ((Yк + 1) - (Yк - 1))$$

$$2P = \sum_{1}^{n} Yк * ((Xк - 1) - (Xк + 1))$$

Где 2Р – двойная площадь полигона (м2), n- число вершин, к – номер вершин.

2. До начала вычислений площадей вычислить разности координат

$$\sum_{1}^{n} ((Xк - 1) - (Xк + 1)) = 0$$

$$\sum_{1}^{n} ((Yк + 1) - (Yк - 1)) = 0$$

3. Произведения округлить до целых м, а окончательное значение площади до 0,01 га. Все вычисления произвести в координатной ведомости.

X	У	Разности		Произведения	
		$((Xк - 1) - (Xк + 1))$	$((Yк + 1) - (Yк - 1))$	$Xк * ((Yк + 1) - (Yк - 1))$	$Yк * ((Xк - 1) - (Xк + 1))$

1	2	3	4	5	6

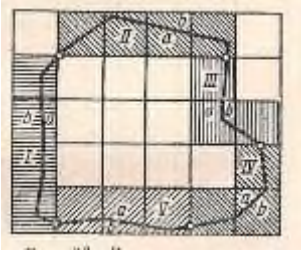
Практическая работа №26,27

Тема "Деление плана землепользования на занятые и незанятые участки. Вычисление площади по способу Савича"

Цель работы: научиться вычислять площадь по способу Савича.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, калькулятор, планиметр, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить площадь по способу Савича.

Для полного определения планиметром общих площадей землепользований и других участков размером свыше четырех квадратов координатной сетки применяют способ академика А.Н. Савича. Его применяют при невозможности вычисления площади аналитическим способом, например при отсутствии координат точек окружной границы, когда граница идет по урочищам и т.д. Сущность способа состоит в том, что внутри землепользования выделяют целые квадраты сетки, площадь которых легко подсчитать. Планиметром обводят только те квадраты, которые пересекаются границей контура. Для этого выделяются секции размером до четырех квадратов координатной сетки.



Внутренние части выделенных секций обозначают буквой а, внешние – b. Планиметром обводят только секции а и b по два раза при работе с одним отсчетным механизмом и один раз с двумя счетными механизмами при обоих положениях полюса. Все вычисления заносят в таблицу. В конце вычислений подсчитывают сумму а , сумму (a+b), сумму площадей целых квадратов и секций по графам 9 и 11. Вычисляют среднюю цену деления планиметра:

$Cср=\Sigma S/\Sigma(a+b)$

Контроль вычислений:

1. умножив сумму делений площадей секций а по графе 8 на среднее значение цены деления Ср (графа 10), должны получить сумму площадей секций а в гектарах (графа 11);

2. отношение разности наибольшей и наименьшей цены деления к средней не должно превышать 1:400;

3. отношение разности наибольшего и наименьшего значений площадей разных секций в делениях планиметра не должно превышать 1:400.

Номер секций	Кол-во квадратов	Обозначение частей секций	Положение полюса	Отсчеты	Разности отсчетов	Среднее из разности отсчетов	Площадь в делениях планиметра	Площади целых квадратов	Цена деления планиметра га	Площади секций, га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Практическая работа №28

Тема "Определение площади секции и увязка в общей площади землепользования"

Цель работы: научиться вычислять площадь землепользования.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, калькулятор, планиметр, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Разделить все землепользования на секции с таким расчетом, чтобы их можно было удобно обвести планиметром.

1. Установить границы секций по возможности по дорогам, рекам, границам контуров.

2. Правильно выбрать начальную точку обвода: угол между рычагами примерно 90º, вращение счетного ролика самое медленное.

3. Площади секций определяют двойным обводом, разница между ними не должна быть более 5 делений планиметра.

Записи вычислений производят в таблице

№ секций	Положение полюса	Отсчеты планиметра	Разность отсчетов	Среднее из отсчетов	Площадь, га	Поправка, га	Увязанная площадь
1	2	3	4	5	6	7	8

4. Секции нумеруют с северо-западного угла, слева направо, сверху вниз. В числителе римской цифрой номер секции, в знаменателе арабскими цифрами – площадь.

5. Полученные площади складывают и сравнивают с общей площадью землепользования. Допустимую невязку определяют по формуле

$$f = 0,05\frac{M}{10000}\sqrt{P}$$

Где М – знаменатель числительного масштаба;
Р – площадь землепользования, га.

Практическая работа №29

Тема "Вычисление площади контуров и их увязка в площади секции"

Цель работы: научиться вычислять площадь контуров.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, калькулятор, планиметр, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1.

В границах каждой секции вычислить сумму площади контуров угодий, предварительно перемножив среднее из разностей отсчета на цену деления планиметра.

Сумму площадей контуров угодий в секции сравнивают с ее площадью, заранее определив допустимое расхождение.

Невязку распределить пропорционально с обратным знаком.

Практическая работа №30

Тема "Составление кальки контуров"

Цель работы: научиться составлять кальку контуров.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, калька, тушь, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1.

1. Изготовить кальку контуров.

2. Пронумеровать контуры угодий начиная с северо-западного угла, слева направо, сверху вниз.

3. Нумерация начинается с единицы и продолжается в строгом порядке 1,2,3 …. и т.д.

4. Мелкие вкрапленные контура не нумеруют, а дают им номер большого контура с добавлением индекса, например 15а, 15б и т.д.

5. Для оформления кальки контуров необходимо выписать данные из ведомости вычисления контуров угодий: площадь контуров угодий пишется в знаменателе без десятых долей гектара, в числителе из номера контура. Читается – 17 контур имеет площадь равную 290 га.

6. Надпись пишется посредине контура.

Практическая работа №31

Тема "Вычисление площади контуров графически и их увязка"

Цель работы: научиться увязывать площади вычисленные графически.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, масштабная линейка, измеритель, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1.

При графическом методе определения площади, участок делят на приблизительно равносторонние треугольники, т.е. основание и высота в них должны быть примерно одинаковыми. Площадь каждого треугольника определяют дважды по двум различным и высотам, при этом следует максимально использовать результаты измерений на местности. Построения на плане выполняют тонкими карандашными линиями, выверенным треугольником и линейкой. Основание и высоту в каждом треугольнике измеряют при помощи циркуля-измерителя и масштабной линейки.

Практическая работа №32

Тема "Составление экспликации"

Цель работы: научиться составлять экспликацию.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, план, ведомости вычисления, калькулятор, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1.

1. Из ведомости вычисления площадей в поконтурную экспликацию, по каждой секции в отдельности в порядке номеров выписать увязанные площади всех контуров секции в соответствующую графу.

2. Площадь контура состоит из пашни, лесополосы, дороги. В поконтурной ведомости в графе «Пашня» записывают соответствующие цифры в га и т.д. В последней графе «Всего земель в границах плана» записывают общую площадь.

Раздел 4. Нивелирные работы.
Тема 4.1. Общие сведения о нивелировании.

Теоретические вопросы.

1. Что такое нивелирование?
2. Какие методы нивелирования применяют?
3. Сущность метода геометрического нивелирования?
4. Сущность метода тригонометрического нивелирования?
5. Сущность механического нивелирования?
6. Чему равна теоретическая сумма превышений, полученная в нивелирной линии между двумя точками с известными высотами?
7. Сущность влияния кривизны Земли и рефракции на точность нивелирования.
8. Способы геометрического нивелирования, их сущность. Преимущество одного перед другим.
9. На какие типы делят нивелирные геодезические знаки?
10. Как следует закладывать нивелирные знаки в грунт и в сооружениях?.
11. Что такое нивелир?

12. Из каких основных частей состоит нивелир и каково их значение?
13. Типы и марки нивелиров, применяемых при мелиоративном строительстве.
14. Поверки нивелиров.

Вставьте пропущенные в тексте слова.

1. Если высоты точек вычислены относительно основной уровенной поверхности, их называют _____.
2. Если высоты точек вычислены относительно любой другой, условно взятой поверхности, их называют _____.
3. _____ нивелирование выполняют горизонтальным лучом визирования. При этом используют нивелир и рейки.
4. _____ нивелирование выполняют наклонным лучом.
5. _____ нивелирование основано на том, что с изменением высоты точек над уровенной поверхностью изменяется атмосферное давление.
6. _____ нивелирование основано на свойстве жидкости занимать в сообщающихся сосудах одинаковую высоту.
7. _____ нивелирование выполняют так называемыми профилиграфами, устройство которых основано на действии отвеса.
8. _____ нивелирование применяют при наземной съемке и аэросъемке.
9. _____ нивелирование при котором используются закономерности природных явлений.
10. Часть хода между двумя прочно закрепленными точками называют _____.

ЭТАЛОН

1. Если высоты точек вычислены относительно основной уровенной поверхности, их называют *абсолютными высотами*.
2. Если высоты точек вычислены относительно любой другой, условно взятой поверхности, их называют *условными высотами*.
3. *Геометрическое* нивелирование выполняют горизонтальным лучом визирования. При этом используют нивелир и рейки.
4. *Тригонометрическое* нивелирование выполняют наклонным лучом.
5. *Бараметрическое* нивелирование основано на том, что с изменением высоты точек над уровенной поверхностью изменяется атмосферное давление.
6. *Гидростатическое* нивелирование основано на свойстве жидкости занимать в сообщающихся сосудах одинаковую высоту.
7. *Механическое* нивелирование выполняют так называемыми профилиграфами, устройство которых основано на действии отвеса.
8. *Стереофотограмметрическое* нивелирование применяют при наземной съемке и аэросъемке.
9. *Физическое* нивелирование при котором используются закономерности природных явлений.

10.Часть хода между двумя прочно закрепленными точками называют *секцией*.

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. …. нивелирование выполняют горизонтальным лучом визирования. При этом используют нивелир и рейки.

а) тригонометрическое

б) геометрическое

в) физическое

2. .... нивелирование основано на свойстве жидкости занимать в сообщающихся сосудах одинаковую высоту.

а) механическое

б) барометрическое

в) гидростатическое

3. теоретическая сумма превышений в линии, проложенной между двумя точками с известными высотами, равна …..высот конечной и начальной точек этой линии.

а) сумме

б) разности

в) произведению

4. Превышение при нивелировании вперед равно высоте прибора …. отсчет по рейке.

а) плюс

б) минус

в) умноженное

5. визирная ось трубы нивелира должна быть …. оси цилиндрического уровня.

а) параллельна

б) перпендикулярна

в) под углом 35°

6. …. устанавливают через 5-6 км на нивелирных линиях всех классов.

а) фундаментальные реперы

б) временные нивелирные знаки

в) постоянные нивелирные знаки

7. Высокоточный нивелир.

а) Н-05

б) Н-3

в) Н-10

8. Высота нивелирной рейки.

а) 2 м.

б) 3 м.

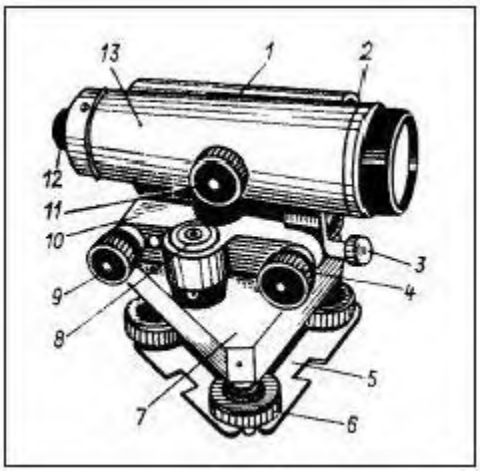
в) 4 м.

9. Зрительная труба нивелира не должна иметь ….

а) фокусировки
б) аберраций
в) компенсации
10. К группе высокоточных нивелиров относят нивелиры, у которых средняя квадратическая ошибка нивелирования одного километра не превышает ….
а) 1,0 мм.
б) 2,0 мм.
в) 3,0 мм.
ЭТАЛОН
1. …. нивелирование выполняют горизонтальным лучом визирования. При этом используют нивелир и рейки.
а) тригонометрическое
б) геометрическое
в) физическое
2. .... нивелирование основано на свойстве жидкости занимать в сообщающихся сосудах одинаковую высоту.
а) механическое
б) барометрическое
в) гидростатическое
3. теоретическая сумма превышений в линии, проложенной между двумя точками с известными высотами, равна …..высот конечной и начальной точек этой линии.
а) сумме
б) разности
в) произведению
4. Превышение при нивелировании вперед равно высоте прибора …. отсчет по рейке.
а) плюс
б) минус
в) умноженное
5. визирная ось трубы нивелира должна быть …. оси цилиндрического уровня.
а) параллельна
б) перпендикулярна
в) под углом 35º
6. …. устанавливают через 5-6 км на нивелирных линиях всех классов.
а) фундаментальные реперы
б) временные нивелирные знаки
в) постоянные нивелирные знаки
7. Высокоточный нивелир.
а) Н-05
б) Н-3
в) Н-10
8. Высота нивелирной рейки.
а) 2 м.

б) 3 м.
в) 4 м.
9. Зрительная труба нивелира не должна иметь ….
а) фокусировки
б) аберраций
в) компенсации
10. К группе высокоточных нивелиров относят нивелиры, у которых средняя квадратическая ошибка нивелирования одного километра не превышает ….
а) 1,0 мм.
б) 2,0 мм.
в) 3,0 мм.

Практическое задание
Расписать схему устройства нивелира.



ЭТАЛОН
1 – корпус, 2 – мушка, 3,8 – уровни, 4 – наводящий винт, 5 – пружна пластинка, 6 – подъемные винты, 7 – подставка, 9 – элевационный винт, 10 – опорна площадка, 11 – винт кремальеры, 12 – окуляр, 13 – зрительная труба.

Практическая работа №33

Тема "Испытания и поверки нивелира. Исследование реек. Отсчитывание по рекам"

Цель работы: научиться работать с нивелиром и нивелирной рейкой.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, нивелир, тринога, нивелирная рейка, мерная лента, вешки, колышки. рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнить исследование нивелиров и рейки.
1. Исследование зрительной трубы.
2. Определение цены деления уровня нивелира.
3. Определение коэффициента нитяного дальномера.
4. Определение средней длины одного метра пары реек.
5. Исследование дециметровых делений реек.

6. Определение разностей положения нулей черных и красных сторон реек.

Исследование нивелира и реек выполняет каждый студент. Определение общей длины рейки выполняют студенты, изучающие нивелирование 4 класса: каждый студент исследует самостоятельно одну сторону одной рейки.

Задание 2. Выполнить поверки нивелира.

1. Поверка перпендикулярности оси цилиндрического уровня к оси вращения инструмента.

2. Поверка параллельности оси круглого уровня и оси вращения инструмента.

3. Поверка перпендикулярности горизонтальных нитей сетки к оси вращения нивелира.

4. Поверка главного условия, которому должен удовлетворять нивелир.

5. Поверка постоянства положения визирной оси при изменении фокусировки трубы.

Задание 3. Выполнить поверки нивелирной рейки.

1. Поверка качества изготовления рейки.

2. Поверка параллельности оси круглого уровня и плоскости рейки.

Поверки нивелира и реек выполняет каждый студент с записью результатов в специальном журнале.

Практическая работа №34

Тема "Решение задач по плану с горизонталями"

Цель работы: научиться с горизонталями по плану..

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, карта с горизонталями, миллиметровая бумага, измеритель, масштабная линейка, чертежные принадлежности. рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Определение видимости между точками с помощью профиля.

Прочерчивают на карте линию, по которой должен быть построен профиль: это линия называется профильной. Затем на миллиметровой бумаге проводят прямую линию, являющуюся основанием профиля, и на нее переносят с карты точки пересечения профильной линией горизонталей, водоразделов, тальвегов, седловин и вершин, выписывая их отметки. В полученных точках восстанавливают перпендикуляры и откладывают на них высоты в принятом вертикальном масштабе. Концы перпендикуляров соединяют плавной линией.

Задание 2. Отграничение водосборной площади (бассейна) водотока или водоема.

Граница водосборной площади проходит по водораздельным линиям хребтов (ими являются нормали к горизонталям в точках их перегиба на хребтах), через вершины и седловины.

Задание3. Проведение на карте линии заданного предельного угла наклона.

Работа заключается в обозначении на ней направления, по которому расстояния между горизонталями равны заложению lпред, соответствующему заданному предельному углу наклона νпред, либо больше (но не меньше) этого заложения. В точках поворота этой линии следует избегать острых углов.

Тема 4.2. Производство технического нивелирования.

Теоретические вопросы.

1. Каково назначение инженерно-технического нивелирования?
2. Какими точками и как нивелирная трасса закрепляется на местности?
3. Для чего и как разбивают круговые кривые?
4. Для чего разбивают поперечные профили?
5. Расскажите, как и когда нивелируют связующие точки и как и когда – промежуточные точки?
6. Объясните, какие случаи могут встретиться при нивелировании через водные преграды?
7. Что такое связующая точка и для чего определяют промежуточные точки?
8. Что такое пикет?
9. Что такое исковая точка?
10. Из каких этапов состоит работа по нивелированию трасс?
11. В чем состоит постраничный контроль?
12. Чему равна теоретическая сумма превышений в разомкнутых и замкнутых ходах?
13. Как вводят поправки в превышения?
14. Что такое рабочая отметка?

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. Начало трассы обозначают ПК…

а) -1

б) 0

в) 1

2. Точки касания прямых линий оси трассы с кривой называют ….

а) началом кривой

б) концом кривой

в) серединой кривой
3. Точку пересечения кривой с биссектрисой угла называют …
а) началом кривой
б) концом кривой
в) серединой кривой
4. Домер – разность между суммой двух …. и длиной кривой.
а) синусов
б) косинусов
в) тангенсов
5. Невязка в превышениях равна сумме практической …. сумма теоретическая.
а) плюс
б) минус
в) плюс-минус
6. Высота … точки равна высоте данной точки плюс превышение.
а) предыдущей
б) данной
в) последующей
7. … - это высота визирного луча нивелира над отсчетной уровенной поверхностью.
а) горизонт нивелира
б) высота точки
в) превышение
8. … - отношение превышения между точками к горизонтальному расстоянию между ними.
а) уровенная поверхность
б) уклон
в) проектная линия
9. Проектная отметка последующей точки равна проектной отметке данной точки … произведение начального уклона на горизонтальное расстояние между точками.
а) плюс-минус
б) плюс
в) минус
10. Разность проектной и фактической отметок равна высоте насыпи или глубине выемки в каждой точке, и ее называют ….
а) точкой нулевых работ
б) условной отметкой
в) рабочей отметкой
ЭТАЛОН
1. Начало трассы обозначают ПК…
а) -1
б) 0
в) 1
2. Точки касания прямых линий оси трассы с кривой называют ….

а) началом кривой
б) концом кривой
в) серединой кривой
3. Точку пересечения кривой с биссектрисой угла называют …
а) началом кривой
б) концом кривой
в) серединой кривой
4. Домер – разность между суммой двух …. и длиной кривой.
а) синусов
б) косинусов
в) тангенсов
5. Невязка в превышениях равна сумме практической …. сумма теоретическая.
а) плюс
б) минус
в) плюс-минус
6. Высота … точки равна высоте данной точки плюс превышение.
а) предыдущей
б) данной
в) последующей
7. … - это высота визирного луча нивелира над отсчетной уровенной поверхностью.
а) горизонт нивелира
б) высота точки
в) превышение
8. … - отношение превышения между точками к горизонтальному расстоянию между ними.
а) уровенная поверхность
б) уклон
в) проектная линия
9. Проектная отметка последующей точки равна проектной отметке данной точки … произведение начального уклона на горизонтальное расстояние между точками.
а) плюс-минус
б) плюс
в) минус
10. Разность проектной и фактической отметок равна высоте насыпи или глубине выемки в каждой точке, и ее называют ….
а) точкой нулевых работ
б) условной отметкой
в) рабочей отметкой

Практическая работа №35

Тема "Построение на карте линий с заданным уклоном"

Цель работы: научиться строить на карте линии с заданным уклоном.

Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, карта с горизонталями, чертежные принадлежности. рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. На плане от точки Д к точке Е провести ломанную линию с одним уклоном – 0,017

Решение: по высоте сечения рельефа h=2,5 и уклону i=-0,017 вычислить заложение между соседними горизонталями.

Вычислить заложение в мм в масштабе плана. Его взять измерителем по масштабной линейке: одна иголка устанавливается в начальной точке Д, вторая иголка делается засечкой 1 на соседней горизонтали в сторону точки Е. затем вторая иголка измерителя ставится в точке 2, а первой делается засечка 2 на следующей горизонтали и т.д. Полученные точки 1,2, … соединены ломанной имеющей заданный уклон.

Практическая работа №36

Тема "Обработка журнала технического нивелирования"

Цель работы: научиться высчитывать таблицу технического нивелирования.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал технического нивелирования, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнение постраничного контроля в журнале.

Производят для проверки правильности записей и вычислений. На каждой странице нивелирного журнала вычисляют сумму читанных по средине нити отсчетов по задней и передней рейкам, сумму превышений, полученных по черным и красным сторонам реек, и сумму средних значений превышений. Разность сумм читанных отсчетов по задней и передней рейкам должна быть равна сумме всех превышений, а половина этой суммы с учетом ошибок округления при вычислении средних значений превышений – равна сумме этих средних.

Если на странице записаны результаты измерений на нечетном числе станций при применении двухсторонних реек, то следует при выполнении постраничного контроля учесть разность красных сторон реек (100), т.е. полусумма всех превышений должна быть равна сумме средних значений превышений с учетом половины разности нулей красных сторон реек.

Задание 2. Вычисление сумм превышений по секциям.

Производят по каждой секции как прямого, так обратного ходов двумя вычислителями независимо друг от друга. Результаты вычислений записываются на странице нивелирного журнала в конце секции. В случае если расхождения между суммами превышений в отдельных секциях

прямого о обратного ходов не превышают $30\sqrt{L}$ мм, где L – число километров в длине секции хода, то вычисляют среднее значения превышений по каждой секции хода.

Эти значения исправляют за удлинение реек. Поправку вычисляют как произведение превышения, выраженного в метрах, на среднюю длину метра пары реек, определенную при исследовании реек. Для упрощения вычислений можно взять лишь удлинение среднего метра пары реек и умножить его на число целых метров превышения.

Задание 3. Вычисление отметок реперов.

Вычислив сумму исправленных за длину метра рейки значений превышений по секциям и по всему ходу и зная отметки исходных реперов, определяют невязку. Если невязка не превосходит допустимого значения, то ее распределяют с обратным знаком пропорционально длинам секций, а затем, пользуясь исправленными значениями превышений, последовательно вычисляют отметки всех реперов.

Контролем является получение в результате вычислений того же значения отметки конечного репера, какое было задано.

Нивелирный журнал

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам			Превышение		Средние превышения		ГИ	Отметки
		Зад-ние	Перед-ние	Про-межу-точные	+	-	+	-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Данные для вычисления нивелирного журнала

Вариант 1.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 17 ПК0	1524 1475	 1184 1135	
2	ПК0 +68 ПК1	2166 2100	 615 547	847
3	ПК1 Пр 6,5 Пр 20 Лв 5,2 Лв 20 ПК 2	955 1060 1136 1243	 2380 155 916 3621	

4	ПК 2 Х	1785 1720	3921 3854	
5	Х ПК 3	1272 1283	3875 3890	
6	ПК3 +34 ПК 4	2864 2793	986 913	2390
7	ПК 4 ПК 5	3225 3120	1063 956	
8	ПК 5 Рп18	862 929	729 798	

Вариант 2.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 19 ПК0	847 882	685 718	
2	ПК0 ПК1	794 782	2156 2144	
3	ПК1 +72 ПК 2	322 340	3456 3478	1762
4	ПК 2 Пр 4,2 Пр 12,8 Пр 20 Лв 6,4 Лв 20 ПК3	1845 1890	3047 3092	875 412 747 1356 216
5	ПК 3 +84 ПК 4	1723 1800	549	1532

			624	
6	ПК4 Х	2393 2438	 555 602	
7	Х ПК 5	1938 1924	 284 270	
8	ПК 5 Рп20	476 411	 683 620	

Вариант 3.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 21 ПК0	845 892	 469 518	
2	ПК0 +36 ПК1	1723 1800	 549 624	 1532
3	ПК1 Х	555 604	 2393 2438	
4	Х ПК2	284 270	 1938 1924	
5	ПК 2 +42 +66 ПК 3	266 370	 556 658	 3578 3596
6	ПК3 ПК 4	2011 1908	 644 541	
7	ПК 4 Пр 8,6 Пр 20 Лв 12,4 Лв 20 ПК 5	2880 2781	 255	 3676 1656 3664 1257

			158	
8	ПК 5 Рп22	1424 1401	 1217 1196	

Вариант 4.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 23 ПК0	1423 1519	 1187 1283	
2	ПК0 ПК1	1342 1448	 1960 2062	
3	ПК1 Х	220 229	 2752 2763	
4	Х ПК 2	802 853	 2389 2438	
5	ПК 2 +26 +42 ПК 3	1220 1339	 1154 1271	 2502 1984
6	ПК3 ПК 4	2395 2485	 234 322	
7	ПК 4 Пр 8,6 Пр 12 Пр 20 Лв 10,2 Лв 20 ПК 5	2473 2248	 675 450	 938 1775 2115 1957 3856
8	ПК 5 Рп24	1960 1862	 1442 1344	

Вариант 5.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные

1	Рп 25 ПК0	1452 1500	 1254 1298	
2	ПК0 +68 ПК1	1846 1792	 593 541	1386
3	ПК1 ПК 2	2856 2732	 479 353	
4	ПК 2 +36 +82 ПК 3	1956 1983	 712 741	924 537
5	ПК 3 Х	990 1037	 2721 2768	
6	Х ПК 4	888 920	 2612 2648	
7	ПК 4 Пр 12,4 Пр 20 Лв 5,8 Лв 20 ПК 5	1662 1725	 966 1031	3108 2425 1883 634
8	ПК 5 Рп26	1250 1250	 1328 1377	

Вариант 6.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 27 ПК0	1305 1379	 1520 1592	
2	ПК0 +28 ПК1	1018 1061	 2012	1722

			2059	
3	ПК1 Пр 7,6 Пр 20 Лв 9,4 Лв 20 ПК 2	2319 2401	 485 571	 1682 1706 1954 2483
4	ПК 2 Х	2598 2641	 118 159	
5	Х ПК 3	2675 2728	 681 732	
6	ПК3 +18 +72 ПК 4	1812 1882	 1553 1621	 896 535
7	ПК 4 ПК 5	830 893	 3037 3100	
8	ПК 5 Рп28	1159 1317	 1861 2021	

Вариант 7.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 29 ПК0	1711 1675	 1262 1224	
2	ПК0 ПК1	867 960	 1501 1592	
3	ПК1 +24 +76 ПК 2	1267 1337	 1735 1803	
4	ПК 2	677 738		

	Х		2542 2601	
5	Х ПК 3	979 620	 2855 2798	
6	ПК3 +32 +80 ПК 4	1481 1395	 1081 997	 1785 1352
7	ПК 4 Пр 6,2 Пр 20 Лв 7,6 Лв 12,8 Лв 20 ПК 5	2356 2292	 421 355	 3318 1542 3681 1973 1215
8	ПК 5 Рп30	1399 1470	 1525 1596	

Вариант 8.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 31 ПК0	1250 1095	 1202 1045	
2	ПК0 ПК1	1719 1790	 461 534	
3	ПК1 Х	3003 2938	 212 145	
4	Х ПК 2	3445 3367	 1004 922	
5	ПК 2 +38 ПК 3	924 1041	 2124 2239	 937
6	ПК3 +46	1811 1776		 2532

	+78 ПК 4		1178 1141	1596
7	ПК 4 Пр 3,2 Пр 20 Лв 3,8 Лв 7,6 Лв 20 ПК 5	1914 1849	320 259	1956 3814 1908 2851 1653
8	ПК 5 Рп32	1223 1190	1665 1634	

Вариант 9.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 33 ПК0	1062 994	2003 1933	
2	ПК0 +64 ПК1	943 828	2123 2008	2426
3	ПК1 Х	283 306	2782 2801	
4	Х ПК 2	248 189	2718 2655	
5	ПК 2 Пр 10,6 Пр 20 Лв 12,4 Лв 20 ПК 3	1451 1499	3663 3711	2318 3424 1478 159
6	ПК3 +12 +68 ПК 4	1781 1687	918 822	2153 2007
7	ПК 4	2810 2782		

	ПК 5		816 788	
8	ПК 5 Рп34	1792 1865	 1203 1278	

Вариант 10.

№ станции	№ точек	Отсчеты по рейкам		
		задние	передние	промежуточные
1	Рп 35 ПК0	1932 1881	 1848 1795	
2	ПК0 ПК1	1925 1939	 836 850	
3	ПК1 Х	2942 3037	 248 341	
4	Х ПК 2	2638 2652	 120 132	
5	ПК 2 +32 +76 ПК 3	2723 2700	 868 843	 2519 918
6	ПК3 +58 ПК 4	1608 1620	 596 606	 1596
7	ПК 4 Пр 10,2 Пр 20 Лв 6,4 Лв 20 ПК 5	897 905	 2755 2767	 1595 2790 1584 391
8	ПК 5 Рп36	497 509	 1602 1610	

Практическая работа №37

Тема "Построение продольного профиля в карандаше"

Цель работы: научиться строить продольный профиль трассы.

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

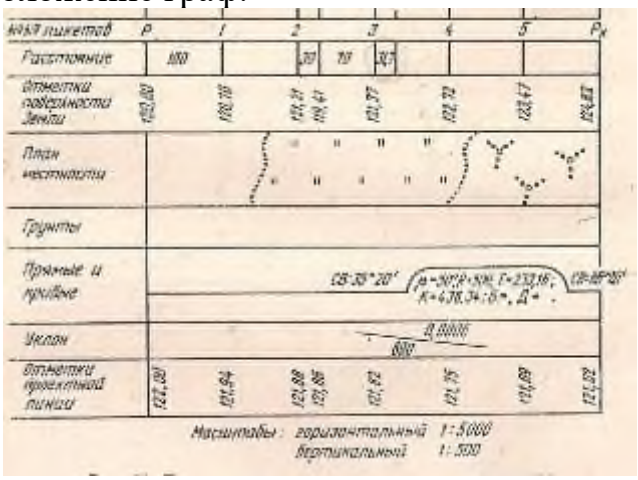
Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал технического нивелирования, калькулятор, миллиметровка, чертежные принадлежности, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычерчивание карандашом профильной сетки.

Профильная сетка состоит из ряда горизонтальных линий и имеет различные графы. Для данной работы рекомендуется следующее расположение граф.



Верхнюю линию профильной сетки следует совместить с одной из толстых линий на миллиметровой бумаге, а нижняя линия графы сетки должна отстоять от нижнего края листа на 4-5 см.

Задание 2. Заполнение графы «Расстояние».

В этой графе откладывают в принятом горизонтальном масштабе расстояния между пикетными точками.

В масштабе 1 :2000 стометровые расстояния между соседними пикетами будут изображены отрезками в 5 см. В промежутках между пикетами наносят в том же масштабе и подписывают все расстояния между плюсовыми точками и пикетами. Иксовые точки на профиль не наносях. Затем под этой графой подписывают номера пикетов.

Задание 3. Заполнение графы «Отметки земли»

В эту графу выписыввают из журнала вычисленные отметки пикетных и плюсовых точек с округлением их до сотых долей метра.

Задание 4. Нанесение пикетных и плюсовых точек по их отметкам.

Для того, чтобы профиль на бумаге не получился по высоте чрезмерно большим, принимают линию АВ, являющуюся верхней границей графы «Уклоны проектной линии», за условный горизонт. Отметку условного горизонта обычно намечают в целых десятках метра ниже самой низкой точки на профиле.

Отметки всех точек откладывают в выбранном вертикальном масштабе от линии условного горизонта на вертикалях, проведенных через эти точки ыфше линии АВ. Соединив по линейке полученные на вертикалях точки, получают профиль трассы.

Задание 5. Составление плана местности.

План местности наносят по пикетажной книжке в принятом для данного профиля горизонтальном масштабе в соответствующей графе профильной сетки.

Практическая работа №38

Тема "Нанесение на профиль проектной линии"

Цель работы: научиться строить продольный профиль трассы.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал технического нивелирования, калькулятор, миллиметровка, профиль трассы, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Проведение проектной линии.

Чтобы иметь представление о характере и размерах предстоящих земляных работ, а также для строительных целей необходимо на профиль нанести проектную линию будущего сооружения.

Проектная линия на профиле строится по ее отметкам, которые необходимо предварительно вычислить и подписать против каждой из нанесенных на профиле точек в соответствующей графе профильной сетки. Исходным материалом для вычисления проектных отметок являются: заданная проектная отметка начальной точки, заданные уклоны и длина проектной линии.

Следует помнить, что уклон соответствует тангенсу угла наклона этой линии, или уклон представляет собой отношение превышения к горизонтальному проложению линии.

Если известен уклон и горизонтальное проложение, то превышение между точками будет равно: $h=i*d$.

Проектная отметка последующей точки равна проектной отметке предыдущей точки плюс или минус произведение заданного уклона на горизонтальное проложение линии между этими точками. Знак плюс берется в том случае, если проектная линия идет с подъемом, а знак минус, если она имеет спуск.

После выбора уклонов их необходимо выписать в соответствующую графу на профиле. В графе «Уклоны проектной линии», число, стоящее над чертой, выражает уклон в десятичной дроби, а число под чертой показывает длину участка, на котором проектная линия проходит с указанным уклоном.

Наклон черты, разделяющей эти два числа, указывает на подъем или спуск проектной линии на данном участке.

Проектные отметки пикетных и плюсовых точек высчитываются по формуле: $H1=H_н=id$

Вычисленные таким путем отметки подписываются на профиле в графе «Проектные отметки» вертикально против соответствующих им точек.

Отметки проектной линии откладывают от условного горизонта в принятом вертикальном масштабе так же, как и отметки земли. Для проведения проектной линии нет необходимости откладывать все подписанные на профиле отметки, достаточно отложить только те отметки, которые расположены в точках изменения уклонов. Соединив по линейки точки, полученные после нанесения на профиль указанных отметок, получают проектную линию.

Практическая работа №39

Тема "Нанесение на профиль рабочих отметок, точек нулевых работ"

Цель работы: научиться строить продольный профиль трассы.

Форма организации: индивидуально.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: учебная аудитория.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал технического нивелирования, калькулятор, миллиметровка, профиль трассы, чертежные принадлежности, рабочие тетради.

Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Определение рабочих отметок.

Высоты надписей и глубины выемок на данных точках профиля называются рабочими отметками.

Рабочие отметки вычисляют как разность между проектной отметкой и отметкой земли одной и той же точки.

Рабочие отметки выписываются около проектной линии на вертикалях соответствующих им точек: в случае насыпи – над проектной линией, а в случае выемки – под проектной линией.

Задание 2. Определение положения нулевых точек.

Нулевыми точками профиля называются такие точки, в которых проектная линия пересекает земную поверхность, т.е. в которых рабочие отметки равны нулю.

Точное определение местоположения нулевых точек на профиле имеет большое значение при подсчете объемов земляных работ, а поэтому оно определяется расчетом.

Расстояние от нулевой точки до ближайшей предыдущей точки, нанесенной на профиле, определяется следующим образом.

Расстояние от нулевой точки до предыдущей точки, нанесенной на профиле, равно произведению рабочей отметки на этой точке на расстояние между предыдущей и последующей точками, деленному на сумму их рабочих отметок.

На профиле над точкой нулевых работ выписывают синей тушью нуль. От этой точки вниз до условного горизонта проводят синюю линию. В

промежутках между этой линией и вертикалями ближайших точек профиля справа и слева синей тушью выписывают вычисленные расстояния.

Отметки точек нулевых работ вычисляют так же, как и проектные отметки. Отметки нулевых точек выписывают синей тушью около этих точек в вертикальном направлении.

Практическая работа №40

Тема "Вычерчивание продольного профиля в туши"

Цель работы: научиться строить продольный профиль трассы.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал технического нивелирования, калькулятор, миллиметровка, профиль трассы, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Оформление работы.

Красной тушью вычерчивают проектную линию и надписывают ее уклоны, проектные отметки и рабочие отметки. Нулевые точки, расстояния, указывающие их местоположение на профиле и отметки нулевых точек, надписывают синей тушью. Насыпи раскрашивают красной краской (или карандашом), а выемки желтой. Внизу у продольного профиля и поперечников указывают масштабы.

Тема 4.3. Нивелирование поверхности по квадратам.

Теоретические вопросы.

1. Какое значение имеет рельеф для сельскохозяйственного производства и гидромелиоративных мероприятий?
2. Каковы порядок и способы нивелирования поверхности по квадратам?
3. Как организуют нивелирование больших участков под мелиорации способом магистралей?
4. Как уравнивают превышения и вычисляют высоты точек при нивелировании по квадратам и по магистралям?
5. Какими способами можно постоить горизонтали на плане?
6. Как провести линию на плане с заданным уклоном?
7. Как на плане отграничивать водосборную площадь для заданного створа плотины?
8. Как наметить на плане зеркало воды водохранилища?

Практическая работа №41

Тема "Обработка журнала нивелирования поверхности по квадратам"

Цель работы: научиться обрабатывать журнал нивелирования по квадратам.

Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал нивелирования по квадратам, калькулятор, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Контроль отсчетов по рейкам.

Отсчеты по рейкам на вершинах квадратов проверяют по правилу: суммы накрест лежащих отсчетов должны равняться друг другу. Допускается расхождение не более 4 мм.

Задание 2. Вычисление превышений между вершинами квадратов по наружному ходу.

Вычисляют все превышения между точками квадратов по внешнему контуру по обычному правилу нивелирования «из середины»: превышение равно заднему отсчету минус передний. Полученные превышения записывают на схеме квадратов.

Задание 3. Вычисление невязки в превышениях по наружному ходу, проверка допустимости этой невязки и ее распределение.

Теоретически алгебраическая сумма всех превышений по замкнутому ходу должна быть равна нулю, но практически в силу накопления ошибок получается невязка.

Если полученная невязка меньше допустимой, то ее распределяют с обратным знаком, по возможности равномерно по всем превышениям, округляя поправки до 1 мм. При этом необходимо помнить, что сумма всех поправок должна быть равна полученной невязке.

Задание 4. Вычисление отметок вершин квадратов по наружному ходу.

Исходная отметка одной из вершин должна быть известна или берется условно. Отметки остальных вершин вычисляются по правилу: отметка последующей точки равна отметке предыдущей точки плюс исправленное превышение между ними.

В конце подсчета отметок по замкнутому ходу должна получиться отметка исходной точки.

Вычисленные отметки подписываются около соответствующих вершин на схеме.

Задание 5. Вычисление отметок вершин квадратов по внутренним ходам.

Каждое превышение между точками внутреннего хода вычисляется дважды, и если расхождение не превышает 4 мм, то принимается среднее из вычисленных.

После этого проверяется правильность превышений внутреннего хода.

Алгебраическая сумма превышений по внутреннему ходу должна быть равна разности между отметками начальной и конечной точек этого хода, которые были вычислены при определении отметок вершин квадратов наружного хода. Разница между алгебраической суммой превышений

внутреннего хода и конечной и начальной отметками этого хода даст невязку.

Если невязка допустима, то ее распределяют с обратным знаком по превышениям этого внутреннего хода.

Зная отметку начальной точки внутреннего хода и все исправленные превышения, отметки точек этого хода вычисляют по общему правилу.

Все вычисленные отметки подписывают на схеме квадратов.

Практическая работа №42

Тема "Составление плана нивелирования поверхности по квадратам и проведение горизонталей"

Цель работы: научиться вычерчивать горизонтали по известным отметкам.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал нивелирования по квадратам, калькулятор, чертежные принадлежности, лист формата А4, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Составление плана с горизонталями.

1. На чертежной бумаге в масштабе плана вычерчивают сетку полевых квадратов.

Исходная линия сетки должна быть построена под заданным румбом. Около отмеченных на плане точек подписывают их отметки с округлением до сотых долей метра.

2. Проведение горизонталей.

Существует несколько способов проведения горизонталей. Ниже излагается способ проведения горизонталей при помощи кальки и измерителя.

Берут кальку и на ней через каждые 5 мм проводят ряд параллельных горизонтальных линий. Просматривают высоты всех точек квадратов, выбирают самую низкую точку и подписывают нижнюю горизонтальную линию отметкой горизонтали, ближайшей к этой точке.

Кладут кальку на сторону квадрата, передвигают ее так, чтобы совместить вершину с высотой на кальке, и в таком положении эту вершину прикалывают вместе с калькой одной иглой измерителя. Далее опираясь на первую иглу измерителя, поворачивают кальку вокруг первой точки так, чтобы вторая точка совместилась по своей высоте с соответствующей линией на кальке, и в таком положении прокалывают точку второй иглой измерителя. Затем прокалывают места пересечения стороны квадрата с линиями, проведенными на кальке; точки проколов будут иметь высоты соответствующих линий на кальке.

Таким же образом находят с помощью этой кальки точки, имеющие отметки горизонталей на всех сторонах квадратов, и полученные точки с одинаковыми высотами соединяют плавными линиями – горизонталями.

3. Оформление работы.

Сетку квадратов вычерчивают тонко черной тушью, причем дают только крестики в местах пересечения осей, т.е. вершины квадратов.

Около всех точек подписывают их высоты с округлением до сотых долей метра.

Горизонтали вычерчивают коричневой тушью. Отметки горизонталей подписывают в разрывах горизонталей или при выходе их за границу участка, причем основание цифр должно быть обращено к подошве ската.

На горизонталях в характерных местах рельефа ставят штрихи ската перпендикулярно направлению горизонталей.

Данные для вычисления нивелирования поверхности по квадратам.

Вариант 1.

758	853	643	802	662	770
631	715	507	746	607	668
586	666	497	736	628	689
544	772	603	789	681	666

Вариант 2.

1644	1833	1256	1431	1574	1569
1622	1729	1162	1225	1368	1688
1571	1678	582	645	588	908
1538	1740	646	734	675	688

Вариант 3

1095	1001	1413	1559	1222	1220
578	962	1376	1958	1620	1052
920	1300	1220	1799	1739	1173
1165	1410	1328	1289	1228	618

Вариант 4

2335	1289	1455	1368	1432	1505
1550	931	1098	1080	1140	1380
1989	1370	1650	1632	1240	1480

1121 1019	1303 1455	1065 1060

Вариант 5

990 1540	1050 1210	912 1332
1362 1795	1306 1640	1340 1281
1388 1817	2002 2336	1979 1918
1338 1047	1230 1125	768 1156

Вариант 6

2213 2826	1795 1946	2630 1351
1115 1235	204 150	836 1621
310 431	1010 956	713 1500
280 980	1560 2260	2017 3202

Вариант 7

3995 1595	3198 2701	2531 2830
2180 495	2098 384	215 2281
2605 920	2156 442	1348 3415
2521 792	2028 346	1251 3215

Вариант 8

2133 448	1004 2966	250 2178
2950 2163	2718 3118	402 2084
1502 713	515 916	199 1885
2298 2114	1914 1615	901 1776

Вариант 9

945 125	534 1450	183 1825
2513 2262	2671 3999	2732 1110

790	540	591	1919	1920	296
2050	2963	2715	2866	2865	1585

Вариант 10

1980	2972	2923	2935	1533	2922
1540	670	621	1916	514	607
2870	2001	2398	3693	2478	2571
948	223	619	1913	968	969

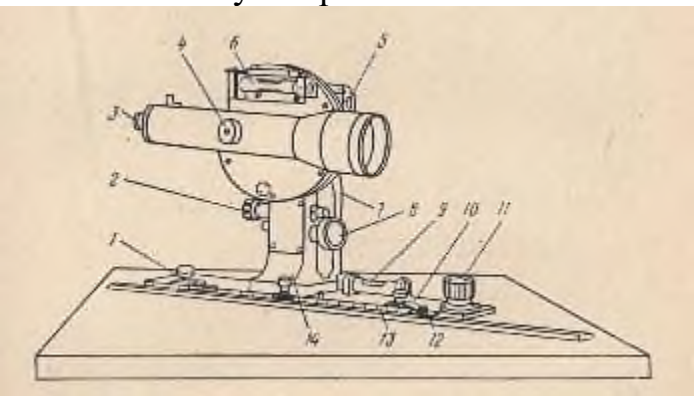
Раздел 5. Мензульная съемка.

Теоретические вопросы.

1. В чем различие между теодолитной и мензульной съемки?
2. Какие условия предъявляют к мензуле?
3. Какие основные условия предъявляют к кипрегелям? Как поверяют эти условия?
4. Что такое место нуля (МО) вертикального круга? Как определяют его и приводят к 0º? Для чего это делается?
5. Назначение съемочного обоснования. Какими методами его создают?
6. Когда и как строят геометрическую сеть?
7. В каких случаях прокладывают мензульные ходы? Как наносят на планшет точки мензульных ходов?

Практическое задание.

Опишите схему кипрегеля.



ЭТАЛОН

1 – масштабная линейка, 2 – наводящий винт, 3 – окуляр зрительной трубы, 4 – фокусировочный винт, 5 – горизонтальный уровень, 6-реверсионный уровень, 7 – колонка, 8 – наводящий винт, 9 – цилиндрический

уровень, 10 – широкая линейка, 11 – ролик для малых поворотов кипрегеля, 12 – винт соединения линеек, 13 - узкая линейка, 14 – нижняя часть колонки.

Вставьте пропущенные в тексте слова.

1. Скошенный край линейки должен быть прямой линией, а нижняя поверхность - _____.

2. Ось уровня на линейке кипрегеля должна быть _____ нижней плоскости линейки.

3. Визирная ось трубы должна быть _____ к оси вращения трубы.

4. Горизонтальная ось трубы должна быть _____ нижней плоскости линейки.

5. Коллимационная плоскость должна быть _____ скошенному краю линейки.

6. _____ должно быть близким у нулю.

ЭТАЛОН

1. Скошенный край линейки должен быть прямой линией, а нижняя поверхность - *плоскостью.*

2. Ось уровня на линейке кипрегеля должна быть *параллельна* нижней плоскости линейки.

3. Визирная ось трубы должна быть *перпендикулярна* к оси вращения трубы.

4. Горизонтальная ось трубы должна быть *параллельна* нижней плоскости линейки.

5. Коллимационная плоскость должна быть *параллельна* скошенному краю линейки.

6. *Место нуля* должно быть близким у нулю.

Выберите правильный ответ.

К каждому заданию даны 3 варианта ответа, из которых только один верный. В бланке ответов поставьте под номером задания букву ответа, который на ваш взгляд является правильным.

1. При мензульной съемке топографический план составляют …..

а) в лаборатории

б) в поле

в) на ЭВМ

2. Мензульную съемку называют - ……

а) начертательной

б) угломерной

в) углоначертательной

3. Планшет это …..

а) прибор для измерения углов

б) лист бумаги

в) выверенная линейка

4. При помощи …. на планшете строят направления, параллельные направлениям на местности.

а) кипрегеля
б) планшета
в) ориентир буссоли
5. … - это система смежных треугольников, вершины которых на местности закреплены кольями или столбами, а положение этих точек на планшете определено графически прямыми или боковыми засечками.
а) триангуляция
б) плановое обоснование
в) геометрическая сеть
6. Дополнительная линейка кипрегеля во всех положениях должна быть … скошенному ребру основной линейки кипрегеля.
а) перпендикулярна
б) параллельна
в) под углом 45º
7. ось цилиндрического уровня, расположенного на линейке кипрегеля, должна быть …. нижней плоскости этой линейки.
а) перпендикулярна
б) параллельна
в) под углом 45º
8. Вертикальный штрих сетки нитей должен быть …. к оси вращения зрительной трубы.
а) перпендикулярна
б) параллельна
в) под углом 45º
9. Расстояние от мензулы до реечных точек при масштабе 1:2000 не должно превышать ….
а) 250 м
б) 350 м
в) 450 м
10. Высоту реечной точки вычисляют по формуле: На=ГИ …. b
а) -
б) +
в) *
ЭТАЛОН
1. При мензульной съемке топографический план составляют …..
а) в лаборатории
б) в поле
в) на ЭВМ
2. Мензульную съемку называют - ……
а) начертательной
б) угломерной
в) углоначертательной
3. Планшет это …..
а) прибор для измерения углов
б) лист бумаги

в) выверенная линейка
4. При помощи …. на планшете строят направления, параллельные направлениям на местности.
а) кипрегеля
б) планшета
в) ориентир буссоли
5. … - это система смежных треугольников, вершины которых на местности закреплены кольями или столбами, а положение этих точек на планшете определено графически прямыми или боковыми засечками.
а) триангуляция
б) плановое обоснование
в) геометрическая сеть
6. Дополнительная линейка кипрегеля во всех положениях должна быть … скошенному ребру основной линейки кипрегеля.
а) перпендикулярна
б) параллельна
в) под углом 45º
7. ось цилиндрического уровня, расположенного на линейке кипрегеля, должна быть …. нижней плоскости этой линейки.
а) перпендикулярна
б) параллельна
в) под углом 45º
8. Вертикальный штрих сетки нитей должен быть …. к оси вращения зрительной трубы.
а) перпендикулярна
б) параллельна
в) под углом 45º
9. Расстояние от мензулы до реечных точек при масштабе 1:2000 не должно превышать ….
а) 250 м
б) 350 м
в) 450 м
10. Высоту реечной точки вычисляют по формуле: На=ГИ …. b
а) -
б) +
в) *

Практическая работа №43

Тема "Определение положения точки на мензульном планшете путем прямой засечки"

Цель работы: научиться определять местоположение точки на мензульном планшете путем прямой засечки.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.

Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, мензульный планшет, тринога, кипрегель, рейка, вешка, чертежные принадлежности, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Определить местоположения точки С по двум имеющимся точкам А и В на мензульном планшете путем прямой засечки.

В точке А планшет центрируют, горизонтируют и ориентируют по линии ab. Визируя на точку С местности, прочерчивают направление ac1. Перейдя в пункт В местности планшет приводят в рабочее положение и ориентируют по линии ba. Закрепив планшет в этом положении, визируют на пункт С местности и прочерчивают направление bc2.

Пересечение направлений ac1 и bc2 дает на планшете точку c, соответствующую точки С местности. Для контроля точку С следует засечь с третьего пункта.

Практическая работа №44

Тема "Определение положения точки на мензульном планшете путем боковой засечки"

Цель работы: научиться определять местоположение точки на мензульном планшете путем боковой засечки.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, мензульный планшет, тринога, кипрегель, рейка, вешка, чертежные принадлежности, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Определить местоположения точки С по двум имеющимся точкам А и В на мензульном планшете путем боковой засечки.

Планшет устанавливают в пункте А и приводят в рабочее положение, наводят кипрегель на пункт С и прочерчивают направление ac1. Затем мензулу устанавливают в определенном пункте С. Планшет приближенно ориентируют и центрируют над пунктом С. Точно планшет ориентируют по линии c1a и в этом положении его закрепляют. Через точку b на планшете визируют на пункт В местности и прочерчивают направление bc2 до пересечения с линией ac1. В пересечении направлений ac1и bc2 получают положение искомой точки c на планшете.

Правильность определения точки c проверяют дополнительным направлением.

Практическая работа №45

Тема "Определение положения точки на мензульном планшете путем обратной засечки (способ приближений)"

Цель работы: научиться определять местоположение точки на мензульном планшете путем обратной засечки.

Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, мензульный планшет, тринога, кипрегель, рейка, вешка, чертежные принадлежности, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Определить местоположения точки М по трем имеющимся точкам А, В и С на мензульном планшете путем боковой засечки.

В определяемой точке М местности устанавливают мензулу в рабочее положение, ориентируют планшет глазомерно или более точно по буссоли. После этого линейку кипрегеля прикладывают к точкам a, b, c плана и наводят трубу на точки А, В, С местности. При каждом наведении проводят линию. При точном наведении планшета проведенные линии пересекутся в одной искомой точке.

Практическая работа №46

Тема "Полярный способ. Определение место нуля, приведение его к нулю"

Цель работы: научиться выполнять полярный способ и определять место нуля.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, мензульный планшет, тринога, кипрегель, рейка, вешка, чертежные принадлежности, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Определить место нуля.

Из наблюдений на 2-3 точки определяют значение место нуля по формулам:

При круге право МО=(КП-КЛ)/2

При круге лево МО=(КЛ-КП)/2

Задание 2. Выполнить полярный способ.

Этот способ применяют при съемке ситуации и рельефа. Мензулу устанавливают в геодезическом пункте А, который нанесен на планшет. Планшет центрируют, горизонтирую и ориентируют.

При использовании обычной раздвижной рейки, на ней отмечают высоту прибора и кипрегелем визируют на эту отметку. Отчеты по номограммам производят как обычно, после чего вычисляют разности между отчетами по номограммам и отметкой высоты прибора. Эти разности умножают на соответствующие коэффициенты, получают горизонтальные проложения и превышения.

Нанеся на планшет характерные точки ситуации, соединяют их. При съемке ситуации ни каких записей в журнал не производят.

Характерные точки рельефа наносят на планшет, возле них делают запись, в числителе которой подписывают название (или номер) реечной точки, а в знаменателе – высоту ее. После съемки реечных точек проверяют ориентирование планшета и местно нуля вертикального круга; если планшет не сместился и местно нуля не изменилось, рисуют рельеф горизонталями, не снимая планшета.

Практическая работа №47

Тема "Поверки мензулы и кипрегеля."

Цель работы: научиться выполнять поверки мензулы и кипрегеля.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, мензульный планшет, тринога, кипрегель, рейка, вешка, чертежные принадлежности, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнить поверки мензулы.

1. Мензула не должна содержать металлов, влияющих на магнитную стрелку.
2. Мензула должна устойчива.
3. Верхняя поверхность планшета должна быть перпендикулярна в вертикальной оси вращения подставки.

Задание 2. Выполнить поверки кипрегеля.

1. Скошенное ребро основной линейки кипрегеля должно быть прямой линией, а нижняя поверхность этой же основной линейки – плоскостью.
2. Дополнительная линейка во всех положениях должна быть параллельна скошенному ребру основной линейки кипрегеля.
3. Ось цилиндрического уровня, расположенного на линейке кипрегеля, должна быть параллельна нижней плоскости этой линейки.
4. Вертикальный штрих сетки нитей должен быть перпендикулярен к оси вращения зрительной трубы.
5. Визирная ось трубы кипрегеля должна быть перпендикулярна к оси вращения трубы.
6. Ось вращения трубы должна быть параллельна нижней плоскости основной линейки.
7. Коллимационная плоскость зрительной трубы должна быть параллельна скошенному краю основной линейки.
8. Место нуля вертикального круга должно быть близким к 0°.
9. Ось цилиндрического уровня на зрительной трубе кипрегеля должна быть параллельна визирной оси трубы.

Раздел 6. Тахеометрическая съемка.

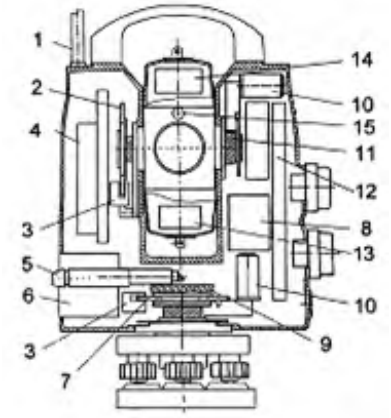
Теоретические вопросы.

1. В чем сущность тахеометрической съемки?

2. Устройство тахеометров.
3. Место нуля вертикального круга и его значение при измерении углов наклона.
4. Измерение вертикальных углов.
5. По каким формулам определяют углы наклона?
6. По каким формулам вычисляют превышения между точками, если расстояния измеряют лентой и нитяным дальномером?
7. Назначение и методы создания планового и высотного обоснования при тахеометрической съемке.
8. Порядок съемки рельефа тахеометром. Журнал и абрис и их значение при тахеометрической съемке.
9. В чем состоит обработка полевых материалов тахеометрической съемки?
10. Порядок работы при составлении плана по результатам тахеометрической съемки.

Практическое задание.

Дайте характеристику обобщенной схеме электронного тахеометра.



ЭТАЛОН

1 - антенна; 2 - вертикальный круг; 3 - считывающая головка; 4 - радиомодуль; 5 - центрир; 6 - аккумуляторы; 7 - горизонтальный круг; 8 - датчик наклона; 9 - вертикальная ось; 10 - мотор; И горизонтальная ось; 12 - микро-ЭВМ; 13 - устройство наведения; 14 - светодальномерный блок; 15 - указатель местоположения речнику.

Вставьте пропущенные в тексте слова.

1. Тахеометрия с греческого переводится как _____

2. Для измерения расстояний при тахеометрической съемке применяют _____.

3. В _____ ходе превышения измеряют нивелиром или теодолитом с горизонтальным лучом визирования.

4. При _____ ходе превышение получают тригонометрическим методом.

5. Высота реечной точки равна высоте станции _____ превышение данной точки над станцией.

ЭТАЛОН

1. Тахеометрия с греческого переводится как *быстрая съемка*.

2. Для измерения расстояний при тахеометрической съемке применяют *дальномерные рейки.*

3. В *теодолитно-нивелирном* ходе превышения измеряют нивелиром или теодолитом с горизонтальным лучом визирования.

4. При *теодолитно-высотном* ходе превышение получают тригонометрическим методом.

5. Высота реечной точки равна высоте станции *плюс* превышение данной точки над станцией.

Практическая работа №48

Тема "Испытания и поверки тахеометра."

Цель работы: научиться выполнять испытания и поверки тахеометра.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, тахеометр, тринога, рейка, вешка, чертежные принадлежности, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнить поверки тахеометра.

1. Ось цилиндрического уровня, установленного на горизонтальном круге, должна быть перпендикулярна к вертикальной оси прибора.
2. При установленном в рабочее положение тахеометре один штрих сетки должен быть вертикальным.
3. Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к оси вращения зрительной трубы.
4. Коэффициент нитяного дальномера должен быть равен 100.

Практическая работа №49

Тема "Вычисление вертикальных углов и МО."

Цель работы: научиться вычислять вертикальные углы и МО.
Форма организации: по бригадам.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебный полигон.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, мензульный планшет, тринога, кипрегель, рейка, вешка, чертежные принадлежности, журнал тахеометрической съемки, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Выполнить работу на съемочной точке. Определить превышения между пунктами хода.

В пункте после приведения теодолита в рабочее положение измерить высоту оси вращения зрительной трубы на станции и записать в журнал i= __м. В пункте 1 хода поставить веху высотой v = 2,00 м.

Для измерения угла наклона визирной оси на пункт центр сетки нитей при круге слева навести на верх, сделать отчет по микроскопу вертикального

круга КЛ. Трубу перевести через зенит и произвести наведение трубы в туже точку КП.

Вычислить МО по формуле: МО=(КЛ+КП)/2.

Угол наклона определить по формуле: ν=(КЛ-КП)/2.

Практическая работа №50

Тема "Вычисление превышений, их увязка. Вычисление расстояний и горизонтальных проложений."

Цель работы: научиться вычислять журнал тахеометрической съемки.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал мензульной съемки, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Высчитать горизонтальное проложение и превышение по формуле:

$S=D\cos^2\nu$

Где D- расстояние по дальномеру.

$h= S\mathrm{tg}\nu + I - \gamma$

где i – высота инструмента.

γ - высота визирования над точкой, для которой определяется превышение.

В ведомость вычисления отметок станций выписать горизонтальные проложения между станциями, прямые и обратные превышения. При допустимом расхождении между прямыми и обратными превышениями (до 0,04 м на 100 м расстояния между данными точками) вычислить и записать их среднее значения.

Вычислить невязку в превышениях по формуле

$f_h=\Sigma hср-(Нк-Нн)$

где Нк и Нн – соответственно отметки конечной и начальной точек хода.

Рассчитать допустимую невязку.

Распределить невязку если она окажется допустимой, с обратным знаком на все превышения пропорционально расстояниям между точками хода.

Практическая работа №51

Тема "Вычисление отметок станций и пикетов."

Цель работы: научиться вычислять журнал тахеометрической съемки.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал мензульной съемки, калькулятор, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычислить отметки станций и пикетов.

По исправленным превышениям вычислить отметки станций и записать их в ведомость вычисления отметок и вписать их в журнал тахеометрической съемки.

В журнале тахеометрической съемки вычислить углы наклона на пикетные точки по формуле ν=МО-КЛ, принимая МО среднее из двух значений и округляя его до целых минут, и по таблицам превышений с точностью до 0,01м.

Из тахеометрических таблиц выбрать также горизонтальные проложения до пикетных точек, если углы наклона превышают 3º. Необходимо принять во внимание, что при определении вертикальных углов наклона визирного луча на все пикеты, наведение средней нити сетки зрительной трубы производилось на верх рейки.

Вычислить отметки пикетных точек.

Практическая работа №52

Тема "Оформление плана тахеометрической съемки."

Цель работы: научиться оформлять план тахеометрической съемки.
Форма организации: индивидуально.
Норма времени: 2 часа.
Место проведения: учебная аудитория.
Оснащение рабочего места: учебник, инструкционная карта, журнал мензульной съемки, калькулятор, форматка, чертежные принадлежности, рабочие тетради.
Литература: учебник Голубкин В.М. Геодезия

Задание 1. Вычертить план тахеометрической съемки.

1. На чертежной бумаге размером 30х40 см построить сетку квадратов со сторонами 10 см и по координатам нанести точки хода.

2. Нанести на план пикеты. Около каждого пикета записать его номер и отметку с округлением до 0,1 м. Отметки станций записать на план с точностью до 0,01 м.

3. По отметкам точек в соответствии с абрисами выполнить интерполирование и провести горизонтали с сечением рельефа 1 м.

4. По данным абриса нанести на план условными знаками границы угодий, ситуацию.

5. Горизонтали кратные 5 м, провести утолщенными и подписать. Вверху выполнить надпись: «План тахеометрической съемки». Под линейным масштабом написать «Высота сечения рельефа 1 м».

2.1.2. Задания для самостоятельной работы

Перечень тем для самостоятельного изучения:

1. Эклиметры, их применение.
2. Поверки экера и буссоли. Съемка экером и мерной лентой.
3. Выполнение расчетно-графических работ для составления плана буссольной съемки.
4. Правила обращения с геодезическими приборами и их хранение.
5. Применение теодолитной съемки в народном хозяйстве.
6. Определение недоступных расстояний для съемки. Объекты и методы съемки контуров ситуации.
7. Уравнивание углов поворота разомкнутого хода.
8. Уравнивание системы теодолитных ходов, образующих одну узловую точку.
9. Поверки планиметра.
10. Определение площади планиметром.
11. Деформация планов и ее учет предварительного вычисления.
12. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования.

13. Подготовка планшета к съемке.
14. Плановое и высотное обоснование тахеометрической съемки.
15. Уравнивание превышений в тахеометрической съемке.

2.1.3. Перечень тем для выполнения творческих работ, рефератов, докладов

1. Понятие о формах и размерах Земли.
2. Численный, линейный и поперечный масштабы.
3. Теодолиты, выпускаемые в России.
4. Теодолитный ход. Полевые работы при прокладке теодолитных ходов.
5. Съемка контуров ситуации (подробностей).
6. Прямая геодезическая задача.
7. Механический способ определения площади.
8. Государственная нивелирная сеть России. Марки и реперы.
9. Нивелирование IV класса.
10. Разбивка круговых кривых.
11. Разбивка поперечных профилей.
12. Журнал технического нивелирования и его обработка.
13. Нивелирование поверхности по квадратам.
14. Плановое и высотное обоснование мензульной съемки.
15. Камеральная обработка полевых измерений тахеометрической съемки.
16. Составление плана тахеометрической съемки.

2.1.4. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Южанинов Картография с основами топографии. – М.: недра, 2001
2. Маслов А.В. Геодезия. – М.: Недра, 1991
3. Голубкин М.В. Геодезия. – М.: Недра, 1990
4. Гараевская Л.С. Практическое пособие по картографии. – М.: Недра, 1990
5. Чижмаков А.Ф. Практикум по геодезии. – М.: Недра, 1977
6. Асур В.Л. Практикум по геодезии. – М.: Недра, 1985

Дополнительные источники:

1. Видуев Н.Г. Геодезические разбивочные работы. – М.: Недра, 1986
2. Маслов А.В. Геодезические работы при землеустройстве. – М.: Недра, 1986
3. Асур В.П. Руководство по летней геодезической и топографической практике. – М.: Недра, 1985
4. Баканова В.В. Практикум по геодезии. – М.: Недра 1985

5. Федоров Б.Д. Геодезия. – Московский университет, 1974
6. Господинов Г.В. Топография. – Московский университет, 1974
7. Руководство по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Высотные сети. – М.: Недра, 1976
8. Гараевская Л.С. Практическое пособие по картографии. – М.: Недра, 1976
9. Клюшин Е.Б. Инженерная геодезия. – М.: Высшая школа, 2002

Нормативно-справочная:

1. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах
2. Инструкция по вычислению нивелировок
3. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов
4. Буленок В.М. Справочник по землеустройству. – Киев: ИД Урожай, 1983
5. Коссинский В.В. Справочник по землеустройству. – М.: ИД Московский рабочий, 1976
6. Инструкция по межеванию земельных участков. – М.: ИД Росземкадастр, 2002
7. Удачин С.А. Справочник землеустроителя. – М.: Издательство сельскохозяйственной литературы и плакатов, 1961

Нормативно-техническая документация:

1. Никулин А.С. Тахеометрические таблицы
2. Таблицы, формулы и руководство для вычисления координат ГАУССА-КРЮГЕРА
3. Таблицы координат ГАУССА-КРЮГЕРА и таблицы размеров рамок и площадей трапеций топографических съемок
4. Пятизначные таблицы натуральных значений тригонометрических величин, их логарифмов и логарифмов чисел
5. Л.С.Хренов шестизначные таблицы тригонометрических функций

3. Оценка освоения учебной дисциплины

Формы и методы оценивания

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

Таблица 3

№	Тип (вид) задания	Тема	Критерии оценки
1	Тесты	1.1 1.3 2.1-2.3 3 4.1-4.2 5	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов

2	Устные ответы	1-6	Устные ответы на вопросы должны соответствовать требованиям ГОСТа, учебных пособий, конспектов лекций по ДОУ . **Оценка «5»** ставится, если студенты: 1) обстоятельно, с достаточной полнотой излагают подготовленный материал, демонстрируют владение темой, соблюдая её границы; 2) обнаруживают полное понимание содержания материала, могут обосновать свои суждения развёрнутой аргументацией, привести необходимые примеры; 3) излагают материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка и речевой культуры. **Оценка «4»** ставится, если студенты дают ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускают 1 – 2 ошибки, которые **сами же и исправляют после замечаний преподавателя или других студентов,** и единичные погрешности в последовательности и языковом оформлении ответа. **Оценка «3»** ставится, если студенты обнаруживают знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагают материал неполно и допускают неточности в определении понятий или формулировке сообщаемой информации; 2) не умеют достаточно глубоко и основательно обосновать и аргументировать свои суждения и привести примеры, к высказываниям других относятся невнимательно. **Оценка «2»** ставится, если студенты обнаруживают незнание большей части обсуждаемого материала, допускают неточности в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагают материал.
3	Практические работы	1-6	**Практические работы** оцениваются по пятибалльной шкале. **Оценка «отлично»** ставится, если: - работа выполнена полностью; - в

			содержании нет ошибок (возможны одна-две различные неточности, описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала). **Оценка «хорошо»** ставится, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); - допущена одна ошибка или два-три недочета в оформлении. **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если: - допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере. - работа показала полное отсутствие у студента обязательных знаний и умений по проверяемой теме.
4	Практические задания	1.3 2.1 2.2 4.1 5 6	**Оценка «отлично»** ставится, если: - работа выполнена полностью; - в содержании нет ошибок (возможны одна-две различные неточности, описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала). **Оценка «хорошо»** ставится, если: - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); - допущена одна ошибка или два-три недочета в оформлении. **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если: - допущены более одной ошибки или двух-трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если: - допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере. - работа показала полное отсутствие у студента обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

4. Структура контрольно-оценочных средств <u>для итоговой аттестации</u> по учебной дисциплине «Основы геодезии и картографии»

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются в форме экзамена.

I. ПАСПОРТ

Назначение:
КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения **учебной дисциплины *«Основы геодезии и картографии»***
по специальности СПО 120701 Землеустройство (по отраслям)
Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. выполнять полевые геодезические работы на производственном участке.
ПК 1.2. Обрабатывать результаты полевых измерений.
ПК 1.3. Составлять и оформлять планово-картографические материалы.
ПК 1.4. проводить геодезические работы при съемке больших территорий.
ПК 1.5. подготавливать материалы аэро- и космических съемок для использования при проведении изыскательских и землеустроительных работ.
ПК 2.5. осуществлять перенесение проектов землеустройства в натуру, для организации и устройства территорий различного назначения.

Общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознано планировать повышение квалификации.
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену

1. Форма и размеры земли.
2. Методы проектирования поверхности Земли на плоскость. План, карта, профиль.
3. Геодезические знаки на местности.
4. Вешение линий.
5. Вешение линий через овраг.
6. Вешение линий через крутую балку.
7. Мерная лента.
8. Измерение длин линий мерной лентой.
9. Понятие о масштабах планов.
10. Численный масштаб.

11. Построение графических масштабов.
12. Построение поперечного масштаба.
13. Азимут, дирекционный угол и румб линии.
14. Румб линии.
15. Абрис.
16. Сущность теодолитной съемки.
17. Этапы теодолитной съемки.
18. Поверки теодолита.
19. Работа на станции при теодолитной съемке.
20. Способы измерения горизонтальных углов.
21. Теодолитный ход.
22. Замкнутый теодолитный ход.
23. Разомкнутый теодолитный ход.
24. Висячий теодолитный ход.
25. Полевые работы при прокладке теодолитных ходов.
26. Съемка контуров ситуации (подробностей).
27. Съемка контуров ситуации способом перпендикуляров.
28. Съемка контуров ситуации способом угловой и линейной засечек.
29. Съемка контуров ситуации способом полярных координат.
30. Съемка контуров ситуации способом обхода.
31. Уравнивание углов поворота замкнутого теодолитного хода.
32. Вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода.
33. Вычисление, уравнивание приращений координат и вычисление координат пунктов теодолитного хода.
34. Вычисление ведомости координат.
35. Составление плана по результатам теодолитной съемки.
36. Нанесение элементов ситуации на план теодолитной съемки.
37. Способы определения площадей.
38. Графический способ определения площади.
39. Аналитический способ определения площади.
40. Определение площади палетками.
41. Сущность и методы нивелирования.
42. Способы геометрического нивелирования.
43. Нивелирные геодезические знаки.
44. Поверки нивелира.
45. Сущность инженерно технического нивелирования.
46. Разбивка и закрепление нивелирных трасс на местности.
47. Разбивка поперечных профилей.
48. Нивелирование трасс.
49. Камеральные работы при нивелировании трасс.
50. Составление профиля трассы.
51. Нивелирование поверхности по квадратам.
52. Камеральная обработка нивелирования по квадратам.
53. Вычерчивание плана нивелирования по квадратам.
54. Сущность тахеометрической съемки.

55. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.
56. Организация полевых работ при тахеометрической съемке.
57. Составление топографического плана по результатам тахеометрической съемки.
58. Сущность мензульной съемки.
59. Способы мензульной съемки.
60. Организация работ при мензульной съемке.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Южанинов Картография с основами топографии. – М.: недра, 2001
2. Маслов А.В. Геодезия. – М.: Недра, 1991
3. Голубкин М.В. Геодезия. – М.: Недра, 1990
4. Гараевская Л.С. Практическое пособие по картографии. – М.: Недра, 1990
5. Чижмаков А.Ф. Практикум по геодезии. – М.: Недра, 1977
6. Асур В.Л. Практикум по геодезии. – М.: Недра, 1985

Дополнительные источники:

1. Видуев Н.Г. Геодезические разбивочные работы. – М.: Недра, 1986
2. Маслов А.В. Геодезические работы при землеустройстве. – М.: Недра, 1986
3. Асур В.П. Руководство по летней геодезической и топографической практике. – М.: Недра, 1985
4. Баканова В.В. Практикум по геодезии. – М.: Недра 1985
5. Федоров Б.Д. Геодезия. – Московский университет, 1974
6. Господинов Г.В. Топография. – Московский университет, 1974
7. Руководство по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Высотные сети. – М.: Недра, 1976
8. Гараевская Л.С. Практическое пособие по картографии. – М.: Недра, 1976
9. Клюшин Е.Б. Инженерная геодезия. – М.: Высшая школа, 2002

Нормативно-справочная:

1. Правила по технике безопасности на топографо-геодезических работах
2. Инструкция по вычислению нивелировок
3. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов
4. Буленок В.М. Справочник по землеустройству. – Киев: ИД Урожай, 1983
5. Коссинский В.В. Справочник по землеустройству. – М.: ИД Московский рабочий, 1976
6. Инструкция по межеванию земельных участков. – М.: ИД Росземкадастр, 2002
7. Удачин С.А. Справочник землеустроителя. – М.: Издательство сельскохозяйственной литературы и плакатов, 1961

Нормативно-техническая документация:

1. Никулин А.С. Тахеометрические таблицы

2. Таблицы, формулы и руководство для вычисления координат ГАУССА-КРЮГЕРА
3. Таблицы координат ГАУССА-КРЮГЕРА и таблицы размеров рамок и площадей трапеций топографических съемок
4. Пятизначные таблицы натуральных значений тригонометрических величин, их логарифмов и логарифмов чисел
5. Л.С.Хренов шестизначные таблицы тригонометрических функций

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

«5» (отлично)- за глубокое и полное овладение понятийным аппаратом, содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление;

«4» (хорошо) - если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности;

«3» (удовлетворительно) - если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его непонятно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения;

«2» (неудовлетворительно) - если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач.