Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**ПМ.01 «ПОДГОТОВКА, ПЛАНИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЛЕВЫХ И КАМЕРАЛЬНЫХ РАБОТ ПО ИНЖЕНЕРНО ГЕОДЕЗИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ»**

для специальности 21.02.19 Землеустройство

Челябинск, 2023

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с Программой ПМ | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией ИТ  протокол № \_\_\_\_\_\_  от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023 г.  Председатель ПЦК  Малахова М.В. | УТВЕРЖДАЮ  Зам. директора по УМР  \_\_\_\_\_Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023 г. |

Составитель: Малахова М.В. преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа.

# ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Аудиторная практическая работа выполняется по заданию преподавателя, с/без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на аудиторную практическую работу преподаватель использует дифференцированный подход на индивидуальном уровне к студентам. Практическая работа может осуществляться индивидуально, по группам обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Перед выполнением студентом аудиторной практической работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

В качестве форм и методов контроля аудиторной практической работы студентов использованы: оценка результатов выполнения проверочных работ, защита реферата, устный опрос, письменная проверка.

После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной работе с полученными результатами и устно ее защитить.

При отсутствии студента по неуважительной причине студент выполняет работу самостоятельно во внеаудиторное время и защищает на консультации.

# КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

все практические работы **ПМ.01 «Подготовка, планирование и выполнение полевых и камеральных работ по инженерно геодезическим изысканиям»**, перечисленные в календарно-тематическом плане дисциплины мдк.01.01 технология производства полевых геодезических работ по специальности 21.02.19 землеустройство, должны быть выполнены каждым студентом в полном объеме, в соответствии со своим вариантом. вычисления, значения, выполненные в таблицах, журналах, ведомостях, графические построения должны быть верными и аккуратно оформленными в соответствии с требованиями методических указаний к практическим работам.

Защита выполненных лабораторных работ.

По содержанию выполненной лабораторной работы студенту устно задаются вопросы.

Если по выполненной лабораторной работе нет замечаний, а устный ответ проявляет знания студента не ниже «удовлетворительно», практическая работа зачтена.

Оценка «5» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, выполнена без ошибок; оформлена аккуратно.

Оценка «4» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, с соблюдением последовательности выполнения, частично с помощью преподавателя, присутствуют незначительные ошибки; работа оформлена аккуратно.

Оценка «3» ставится: практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, частично с помощью преподавателя, присутствуют ошибки; по оформлению работы имеются замечания.

Оценка «2» ставится: обучающийся не подготовился к практической работе, допустил грубые ошибки, по оформлению работы имеются множественные замечания.

**ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Тема программы** | **Тема работы** | **Кол**  **-во час** |
| 1 | **Тема 2.1.** **Общие сведения о камеральной обработке результатов полевых измерений.** | Решение геодезических задач на микрокалькуляторе | 2 |
| 2 | **Тема 2.2. Теория погрешностей геодезических измерений** | Оценка точности равноточных измерений | 4 |
| 3 | Оценка точности неравноточных измерений | 4 |
| 4 | **Тема**  **2.3.Плановое съемочное обоснование для землеустроитель ных работ.** | Обратная геодезическая задача | 4 |
| 5 | Уравнивание теодолитного хода. Ведомость вычисления координат. Уравнивание углов. | 12 |
| 6 | Построение координатной сетки линейкой Дробышева 30х40см. | 2 |
| 7 | Оцифровка координатной сетки. Нанесение точек теодолитного хода на план. | 2 |
| 8 | Оформление плана теодолитного хода | 4 |
| 9 | **Тема 2.4. Решение геодезических**  **задач в компьютерной программе Credo Dat 3.0** | Решение ОГЗ в CredoDat | 2 |
| 10 | Уравнивание теодолитного хода в CredoDat | 4 |
| 11 | Формирование чертежа теодолитного хода в CredoDat | 4 |
| 12 | Уравнивание нивелирного хода в CredoDat. | 4 |
| 13 | Работа с вкладками CredoDat. | 2 |
| 14 | **Тема**  **2.5.Определение площади землепользован ия** | Определение общей площади землепользования аналитическим методом. | 4 |
| 15 | Определение и уравнивание площадей в секциях. | 4 |
| 16 | Определение площадей по способу Савича. | 2 |
| 17 | **Тема 2.6.Работа** **с инструкциями.** | Работа с инструкциями. | 2 |
| 18 | **Тема**  **2.7.Геодезически е работы при съемке больших территорий** | Номенклатура листов топографических карт | 4 |
| 19 | Определение Х, У, γ,а, с, d, Р по таблицам Гаусса по таблицам Гаусса-Крюгера | 6 |
| 20 | Построение координатной сетки линейкой Дробышева, оцифровка сетки | 2 |
| 21 | Нанесение съемочной трапеции по координатам Х, У на координатную сетку. | 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 22 |  | Расчет минутных рамок съемочной трапеции. | 2 |
| 23 | Нанесение географических и плоских прямоугольных координат | 2 |
| 24 | Оформление рамки съемочной трапеции. | 4 |
| 25 | Вычисление координат опознака, методом прямой засечкой. | 4 |
| 26 | Вычисление координат опознака, методом полярной засечки. | 4 |
| 27 | **Тема 2.8.**  **Упрощенное уравнивание сетей сгущения** | Вычисление углов по измеренным направлениям в центральной системе. | 2 |
| Уравнивание центральной системы (условные уравнения фигур и полюса, горизонта, вычисление расстояний) | 8 |
| 28 | Уравнивание центральной системы (условное уравнение дирекционных углов и координат) | 6 |
| 29 | Уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой. | 4 |
| 30 | Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой. | 12 |
| 31 | **Тема 2.9**  **Сельскохозяйст венное картографирова ние** | Оформление тематической карты района | 2 |
| 32 | Картографическая генерализация | 2 |
| 33 | Оформление тематической карты области | 4 |
| 34 |
| 35 | Картометрический анализ. | 2 |
|  |  | **ИТОГО:** | **134** |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

# ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ Практическая работа 1

**ТЕМА: «Работа с калькулятором и таблицами».**

Цель: 1. Научиться решать геодезические задачи с инженерным калькулятором и геодезическими таблицами.

Задание: 1. Выполнить решение геодезических задач при помощи инженерного калькулятора (по вариантам).

1. Выполнить решение геодезических задач при помощи геодезических таблиц (по вариантам).
2. Выполнить сравнение результатов полученных двумя способами.

Оборудование: Инженерный калькулятор, 5-7 значные таблицы тригонометрических функций

## Ход работы

1. Внести в таблицу исходные данные по варианту

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Дано | Определено по калькулятору | Определено при помощи таблиц | Расхождение в результатах |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

1. Выполнить решение геодезических задач при помощи инженерного калькулятора (по вариантам).
2. Выполнить решение геодезических задач при помощи геодезических таблиц (по вариантам).
3. Выполнить сравнение результатов полученных двумя способами.

# Практическая работа 2, 3 Решение задач на оценку точности равноточных измерений

Цель: Отработка умений выполнения оценки точности равноточных измерений

Задание 1. Выполнить оценку точности ряда равноточных измерений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| № | l, º ' " | ε = l – l0 | v = = L – l | v2 | v ε |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| ∑ |  |  |  |  |  |

l0 =

L = *l*0 +   =

*n*

*v* 2 

1. =  = 
2. *m*

M = =  *n*

Задание 2. Выполнить оценку точности ряда равноточных измерений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | l, м | ε = l – l0 | v =L – l | v2 | v ε |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| ∑ |  |  |  |  |  |

l0 =

L = *l*0 +   =

*n*

*v* 2 

1. =  = 
2. *m*

M = = 

*n*

Задание 3.Выполнить оценку точности ряда двойных равноточных измерений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| № | l1 | l2 | d = l1 – l2 | d2 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| ∑ |  |  |  |  |

*md* = *d* 2 

*n*

*M* = *md*

2

Задание 4. Определить, какая линия измерена точнее (по варианту).

**Практическая работа 4,5** **Решение задач на оценку точности неравноточных измерений**

Цель: Отработка умений выполнения оценки точности неравноточных измерений

Задание 1. Выполнить оценку точности ряда неравноточных измерений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ |  |  | *р* = |  | *p* | *V* | *Vp* | *V* 2 *p* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Σ** |  |  |  |  |  |  |  |  |

*V* 2 *p* 

 = *li* − *l*0  =  = *n* −1

*L* = *l*0 + *p* =

# *p*



*V* = *li* − *L M* =  =

*p*

Задание 2. Выполнить оценку точности ряда неравноточных измерений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ |  |  | *р* = |  | *p* | *V* | *Vp* | *V* 2 *p* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Σ** |  |  |  |  |  |  |  |  |

*V* 2 *p*

 = *li* − *l*0  =  = *n* −1

*L* = *l*0 + *p* =

# *p*



*V* = *li* − *L M* =  =

# *p*

Задание 3. Выполнить оценку точности результатов нивелирования II класса по результатам прямых и обратных ходов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ | Разности прямых и  обратных ходов *d*, *мм* | Число    станций | *р* = |  | *d*  = *d* −  | *d* 2 | *d* 2  *p* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Σ** |  |  |  |  |  |  |  |

*k*

1. .Найти веса измерений *p* = *n*
2. .Вычислить систематическую ошибку на одну станцию нивелирования

## *d* 

### 0 = *n*

*3.*Вычислить систематическую ошибку на каждой станции *i* =  0  *ni*

1. .Вычислить случайную ошибку на каждой станции *d* = *di* −  *i*
2. .Определить среднюю квадратическую погрешность

*d*2  *p*

 = 

2(*n* −1)

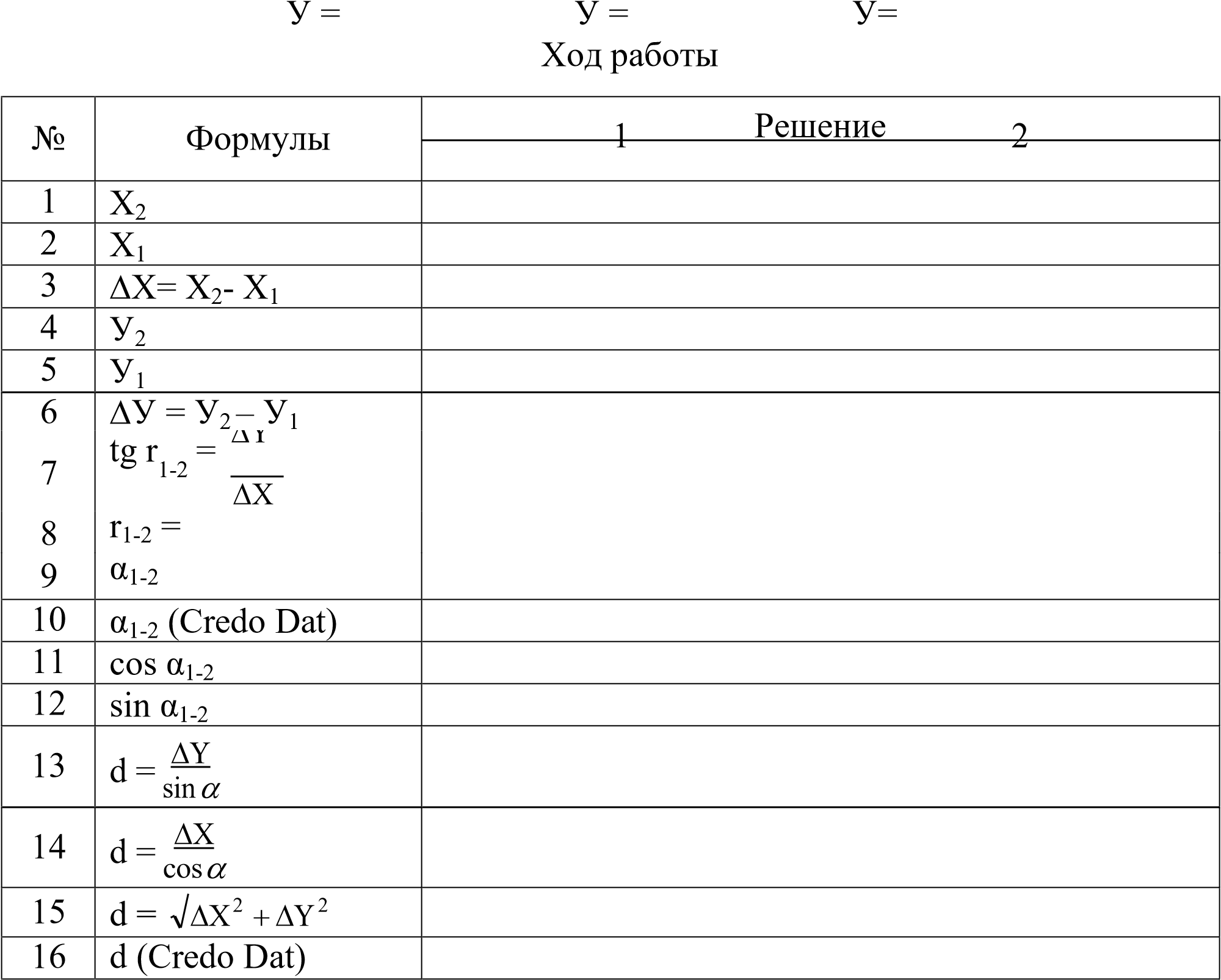
#### Практическая работа 6,7 Тема: Обратная геодезическая задача

Цель: Научиться применять знания по тригонометрии для решения прикладных геодезических задач.

Задание: Подготовить план в масштабе 1:10 000

1. Нанести на план точки А, В, С по известным координатам Х, У
2. Решением обратной геодезической задачи определить расстояние АВ, ВС
3. Решением обратной геодезической задачи определить дирекционный угол линии αАВ и αВС
4. Выполнить по плану контроль вычисления расстояний и дирекционных углов

Исходные данные: т.А Х = т.В Х = т.С Х=



#### Практическая работа 8,9,10,11,12,13 Тема: Уравнивание разомкнутого теодолитного хода. Ведомость вычисления координат

Цель: Научиться выполнять вычисления в «Ведомости вычисления координат» Задание:

1. Внести исходные данные в «Ведомость вычисления координат».
2. Выполнить уравнивание замкнутого теодолитного хода из-за неточного измерения углов и длин линий.
3. Вычертить план теодолитного хода.

Оборудование: бланк «Ведомость вычисления координат», варианты заданий, калькулятор, таблицы тригонометрических функций, чертежные принадлежности, чертежная бумага.

Ход работы.

1.Внести исходные данные в «Ведомость вычисления координат».

1). Графа 2 - внутренние измеренные углы β замкнутого теодолитного хода. 2). Графа 6 - горизонтальные проложения длин линий d теодолитного хода.

3). Графы 12, 13 – координаты Х,У исходных точек (по варианту) 4). Графа 5 - исходные дирекционные углыα (по варианту).

2. Выполнить уравнивание замкнутого теодолитного хода из-за неточного измерения углов и длин линий.

1) вычислить для замкнутого теодолитного хода теоретическую сумму внутренних углов по формуле:

##### ∑β теор.= αк - αн +180˚n

n - количество углов

1. вычислить практическую сумму углов теодолитного хода

∑βпр.= β1 + β2 + β3 + β4

1. вычислить угловую невязку f для замкнутого теодолитного хода, которая появляется из-за неточного измерения углов

f=∑βпр - ∑βтеор.

1. вычислить величину допустимой невязки fдоп для теодолитного хода по формуле:

*fдоп*. = 1 *n*

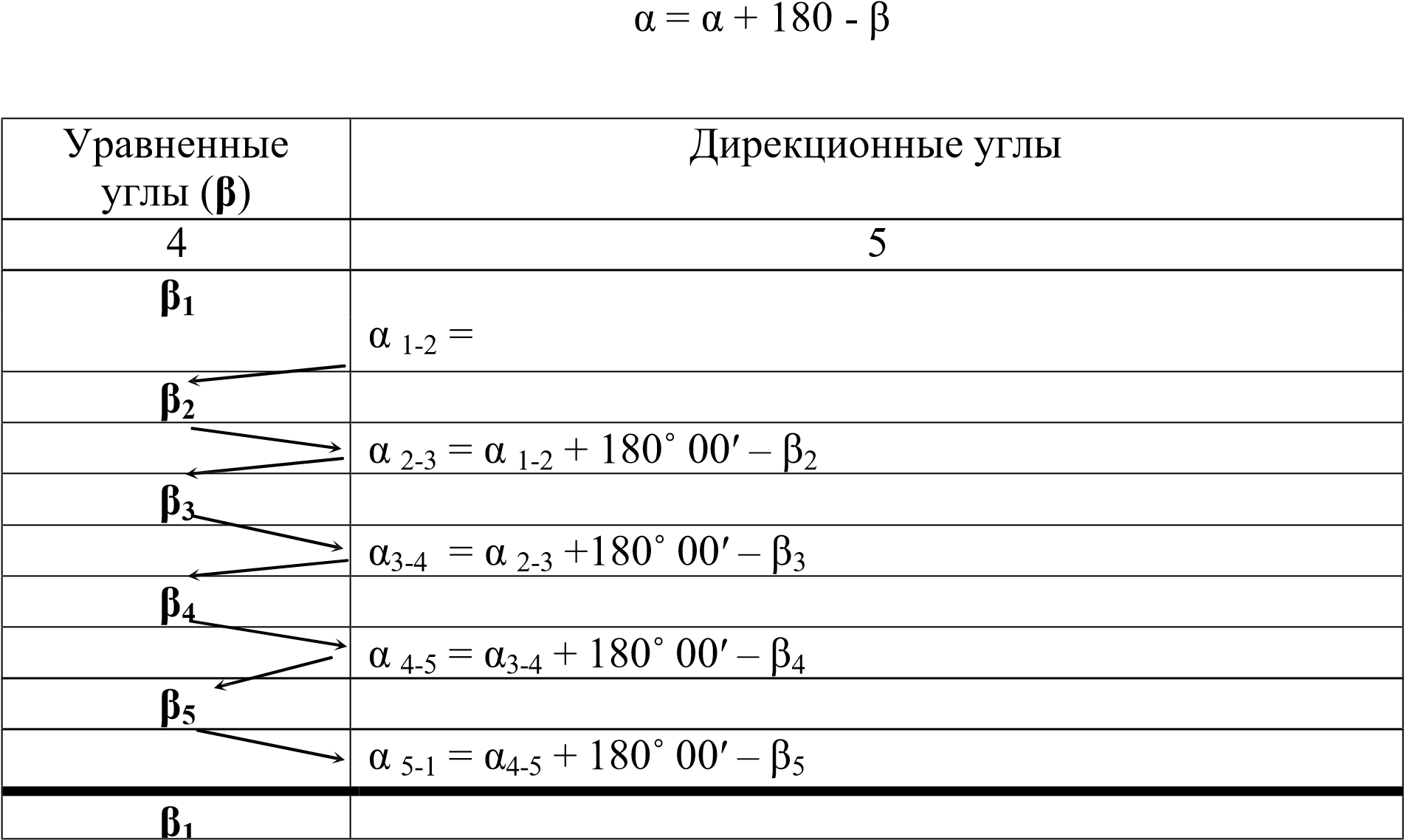
n - количество углов 5) если f>fдоп, углы теодолитного хода надо перемерить, или найти ошибку; если f ≤ fдоп, можно выполнять уравнивание - вычислить поправки υ и ввести их в измеренные углы (графа 3).Поправки вычислить по формуле:

υ = −*n* *f*

Поправку вычислить с точностью до 0′,5 6) вычислить уравненные углы (графа 4)

βурав.. = βизмер. + υ

7). Вычислить дирекционные углы линий замкнутого теодолитного хода по известному исходному дирекционному углу α1-2 и правым углам поворота β по формуле (графа 5):



8). Вычислить румбы r направлений по формулам зависимости дирекционных углов α и румбов r (графа 6)

СВ: r = α

ЮВ: r = 180˚ - α

ЮЗ: r = α - 180˚

СЗ: r = 360˚ - α

9). Вычислить приращения координат ∆X и ∆Y по формулам (графы 8, 9):

##### ∆Х = dcоsr ∆У = dsinr

d - горизонтальное проложение линии r -румб линии

Для определения ∆X и ∆Y использовать тригонометрические таблицы или калькуляторы. Выписать ∆X и ∆Y с точностью до 0,01м.

Расставить знаки ∆X и ∆Y в зависимости от направления дирекционного угла α (или румба r).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | СВ | ЮВ | ЮЗ | СЗ |
| ∆X | + | - | - | + |
| ∆Y | + | + | - | - |

10) вычислить практическую сумму приращений

##### ∑∆Xпр. = ∆X1 + ∆X2 + ∆X3 + … ∑∆Yпр = ∆Y1 + ∆Y2 + ∆Y3 + …

11) теоретическая сумма приращений в замкнутом теодолитном ходе должна быть

|  |  |
| --- | --- |
| ∑∆Xтеор. = Хк - Хн      12) невязки приращений fx и fy равны | ∑∆У теор. = Ук - Ун |
| fx =∑∆Xпр - ∑∆Xтеор | fy = ∑∆Yпр - ∑∆У теор |

13) вычислить величину относительной линейной невязки по формуле и сравнить её с допустимой линейной невязкой:

*нf* = *f* 2 +*x*  *f* 2 *y* 1

*от* .

*р* 2000

р = ∑d - это периметр теодолитного хода.

Если fотн.>fдоп., длины линий надо перемерить или найти ошибку в вычислениях. Если fотн.≤ fдоп, то можно выполнять уравнивание – вычислить поправки υ и ввести их в ∆X и ∆Y. Поправки вычислить по формулам:

υ x = −*fx d* υу = − *f y* *d* *р* *р*

υ вычислить с точностью до 0,01м и записать графы 8 и 9 над вычисленными ∆X и ∆Y.

14) вычислить уравненные приращения ∆Xурав.. и ∆Yурав.. ( графы 10 и 11)

|  |  |
| --- | --- |
| ∆Xурав. = ∆Xвыч. + υx | контроль:∑∆Xх рав = 0 |
| ∆Yурав. = ∆Yвыч. + υy | контроль: ∑∆Xу рав = 0 |

15). Вычислить X и Y точек теодолитного хода по формулам ( графы 12 и 13)

Xn = Xn+1 + ∆Xурав Yn = Yn+1 + ∆Yурав

∆

X

урав

∆

Y

урав

***X***

***Y***

10

11

13

14

X

1

=

0

,

00

Y

1

=

0

,

00

∆

X

1

∆

Y

1

X

2

=

X

1

+

∆

X

1

Y

2

=

Y

1

+

∆

Y

1

∆

X

2

∆

Y

2

X

3

=

X

2

+

∆

X

2

Y

3

=

Y

2

+

∆

Y

2

∆

X

3

∆

Y

3

X

4

=

X

3

+

∆

X

3

Y

4

=

Y

3

+

∆

Y

3

∆

X

4

∆

Y

4

X

5

=

X

4

+

∆

X

4

Y

5

=

Y

4

+

∆

Y

4

∆

X

5

∆

Y

5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **контроль** | X1 = X5 +∆X5 = 0,00 | Y1 = Y5 +∆Y5 = 0,00 |

#### Практическая работа 14

**Тема:Построение координатной сетки 30х40 см линейкой Дробышева**

Цель: Научиться выполнять построение координатной сетки линейкой

Дробышева Задание:

1. Повторить устройство линейки Дробышева.

2.Выполнить построение координатной сетки 30х40 см линейкой Дробышева.

Ход работы:

1. Изучить устройство линейки Дробышева по конспекту или по учебной литературе.
2. Вдоль нижнего края листа бумаги (формат А\1) прочертить линию.
3. На прочерченной линии, слева поставить точку А.
4. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой А.

Направить линейку вдоль прочерченной линии. Прочертить штрихи во 2,3,4,5 окошке. Последний штрих обозначить В.

1. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой А.

Направить линейку вверх, перпендикулярно прочерченной линии.

Прочертить штрихи во 2,3,4 окошке.

1. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой В. Направить линейку по диагонали, примерно под углом 60º к прочерченной линии. Прочертить штрих по скошенному краю линейки. В пересечении подписать точку С.
2. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой В.

Направить линейку вверх, перпендикулярно прочерченной линии.

Прочертить штрихи во 2,3,4 окошке.

1. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой А. Направить линейку по диагонали, примерно под углом 60º к прочерченной линии. Прочертить штрих по скошенному краю линейки. В пересечении подписать точку Д.
2. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой С. Контроль: штрих в последнем окошке должен совпасть с точкой Д. Если контроль выполнен, прочертить штрихи в каждом окошке.

#### Практическая работа 15

**Тема: Оцифровка координатной сетки. Нанесение точек теодолитного хода на план.**

Цель: Научиться выполнять построение и оформление координатной сетки и нанесение точек с известными координатами.

Задание:

1. Выполнить оцифровку координатной сетки в соответствии с масштабом 1:5000.
2. Нанести точки теодолитного хода на оцифрованную координатную сетку по вычисленным координатам Х, У в «Ведомости вычисления координат».

#### Практическая работа 16,17

**Тема: Оформление плана теодолитного хода.**

Цель: Отработка чертежных навыков при работе с геодезическими документами.

Задание:

1. Оформить план теодолитного хода в карандаше.
2. Оформить план теодолитного хода тушью.

##### Ход работы

1. Оформить план теодолитного хода в карандаше.

Вычертить план теодолитного хода в соответствии с «Условными знаками» и требованиями «Топографического черчения»

1. Оформить план теодолитного хода тушью или линером.

#### Практическая работа 18

**Тема: Решение обратной геодезической задачи в программе CredoDat** Цели: 1. Изучить компьютерную программуCREDO.

2.Научиться решать обратную геодезическую задачу в программе CredoDat

Задание: 1. Решить обратную геодезическую задачу в компьютерной программеCREDODat

##### Ход работы

1. Открыть программу «CREDO» (на рабочем столе)
2. Открыть проект «CREDO» (листок)
3. Ввести исходные данные: (переход ячейки в ячейку «enter») 1). Пункты НВО
   * имя (А)
   * Х (по варианту)
   * У (по варианту)
   * тип Х, У (исходный)
   * имя (В)
   * Х (по варианту)
   * У (по варианту)
   * тип Х, У (исходный)
   * сохранить
   * дать имя новому проекту
   * сохранить

На поле справа должны появиться исходные пункты.

1. Расчеты

* ОГЗ для двух пунктов
* На поле слева должен появиться дополнительный листок «ОГЗ для двух пунктов»
* Совместить курсор на экране с одним из исходных пунктов на поле справа
* Нажать левую клавишу мышки
* Совместить курсор на экране с другим исходным пунктом на поле справа
* Нажать левую клавишу мышки

5. На дополнительном листке слева «ОГЗ для двух пунктов» появились значения

* Дирекционный угол
* Расстояние

Сравнить полученные значения со значениями, полученными в предыдущей практической работе.

#### Практическая работа 19,20

**Тема: Уравнивание теодолитного хода в программе CredoDat** Цель: 1. Научиться вводить исходные данные для уравнивания теодолитного хода в программе CredoDat

2. Научиться выполнять уравнивание теодолитного хода в программе CredoDat Задание: 1 Выполнить уравнивание теодолитного хода в программе CredoDat.

##### Ход работы

1. Открыть программу «CREDO» (на рабочем столе)
2. Открыть проект «CREDO» (листок)
3. Ввести исходные данные: (переход ячейки в ячейку «enter») ❖ Вкладка «Пункты ПВО»
   * Имя (название пункта В)
   * Х (значение ХВ)
   * У (значение УВ)
   * Тип ХУ (Исходный
   * Имя (название пункта С)
   * Х (значение ХС)
   * У (значение УС)
   * Тип ХУ (Исходный
   * сохранить
   * дать имя новому проекту

В графическом окне должны появиться пункты (возможно изменение масштаба).

* Вкладка «Дирекционные углы»
  + пункт (А)
  + цель (В)
  + дирекционный угол (градусы, минуты, секунды вводить через пробел)
  + класс (Теодолитный ход)
  + пункт (С)
  + цель (D)
  + дирекционный угол
  + класс
  + сохранить
* Вкладка «Теодолитный ход»
  + пункт А
  + пункт В
  + горизонтальныйуголβВ
  + расстояние dВ-1
  + пункт 1
  + горизонтальныйуголβ1
  + и так далее в соответствии с вариантом
  + пункт С
  + горизонтальныйуголβС
  + пункт D

1. Обработать информацию:
   * Меню «Расчеты»
     + предобработка
     + расчет
   * Меню «Расчеты»
     + уравнивание
     + расчет

❖ После уравнивания в графическом окне вокруг каждого из уравненных пунктов появляются эллипсы ошибок, которые обозначают вероятнейшее положение пункта.

1. Вывод результатов на экран

❖ Меню «Ведомости»

* + - * ведомость координат ❖ Меню «Ведомости»
      * характеристики теодолитных ходов

#### Практическая работа 21,22

**Тема: Формирование чертежа** Цель: Научиться формировать чертеж в программе CredoDat Задание:

1. Выполнить формирование чертежа теодолитного хода программе CredoDat в раннее выполненном проекте по уравниванию теодолитного хода
2. Вывести на печать чертеж теодолитного хода

##### Ход работы

* Панель инструментов. Подготовка чертежа
* Строка главного меню. Данные – Свойства проекта – Масштаб

* Панель инструментов. Фрагмент окно Курсор. Построить прямоугольник.

* Панель инструментов. Выбрать фрагмент Левая кнопка мышки,

щелкнуть рамку.



* Панель инструментов Компоновка чертежа.
* Формат А4
* Панель инструментов. Показать содержание проекта.

|  |
| --- |
| Т |

|  |
| --- |
| Т |

* Панель инструментов. Текст. - текст
* Курсор поставить в строку текста
* Выбрать шрифт
* Перемещать текст (правой кнопкой)
* Сохранить
* Печать

#### Практическая работа 23,24

**Тема:** Вычисление нивелирование в программе CredoDat

Цель: 1.Научиться вводить исходные данные для уравнивания нивелирного хода в программеCredoDat

2. Научиться выполнять уравнивание нивелирного хода в программе CredoDat Задание: 1 Выполнить уравнивание нивелирного хода в программе CredoDat.

Ход работы:

* 1. Открыть программу «CREDO» (на рабочем столе)
  2. Открыть проект «CREDO» (листок)
  3. Ввести исходные данные: (переход ячейки в ячейку «enter») 1). Пункты НВО
     + имя (Rp1)
     + Н, м
     + тип Н (исходный)
     + сохранить
     + дать имя новому проекту
     + сохранить

2). Нивелирные ходы

* + - пункт (Rp1) «enter»
    - превышение hch (hcр для промежутка от Rp1 до пикета 0 из журнала нивелирования)
    - расстояние dRp1-пк0
    - пункт ПК0
    - превышение hch (hcр для промежутка от пикета 0 до пикета 1 из журнала нивелирования)
    - расстояние dпк0-пк1
    - пункт ПК1
    - превышение hch (hcр для промежутка от пикета 1 до пикета 2 из журнала нивелирования)
    - расстояние dпк1-пк2
    - и так далее

•

* + - пункт (Rp2)

3). Расчеты

* + - предобработка
    - расчет 4). Расчеты
    - уравнивание
    - расчет 5). Ведомости
    - ведомость нивелирных ходов
    - характеристики нивелирных ходов

**Практическая работа 25** **Тема: Работа с вкладками CredoDat.**

Цель: Научиться работать с вкладками для изменения элементов чертежа в программе Credo Dat

Задание:

1. Выполнить редактирование чертежа теодолитного хода программе Credo Dat в раннее выполненном проекте (изменить масштаб, размер условного знака пунктов ПВО и точек теодолитного хода, шрифт надписи на чертеже, убрать эллипсы ошибок)
2. Вывести на печать чертеж теодолитного хода

#### Ход работы

1. Для ввода и редактирования данных в программе CredoDat используют строку главного меню и окно табличного редактора, которые включают в себя различные команды и вкладки.

Для выполнения задания «Отредактировать или откорректировать чертеж, полученный при формировании в графическом окне» применить следующие вкладки:

* Изменить масштаб чертежа.

Строка главного меню. Данные – Свойства проекта – Масштаб

* Если чертеж в выбранном масштабе не помещается на заданный формат, возможно изменение ориентации листа на альбомную при определении формата бумаги



Панель инструментов Компоновка чертежа. Формат А4

* Изменить размер условного знака пунктов ПВО и точек теодолитного хода

В графическом окне правой кнопкой мыши выделить условный знак, в появившемся контекстном меню выбрать вкладку «Свойства проекта», изменить масштаб

* Изменить шрифт надписи на чертеже

Правой кнопкой мыши выделить цифру, букву, в строке главного меню выбрать «Установки», «Шрифт», «Имя пункта ПВО», возможно изменение шрифта, размера, цвета.

* Убрать эллипсы ошибок на чертеже уравненного теодолитного хода

Правой кнопкой мыши выделить эллипс ошибок, в появившемся контекстном меню выбрать вкладку «Настройка параметров уравнивания», «Эллипсы ошибок» не отображать

#### Практическая работа 26,27

**Тема: Определение общей площади землепользования аналитическим способом**

Цель: Научиться выполнять вычисления при определении площади

аналитическим способом Задание:

1. Внести в ведомость исходные координаты Х, У точек теодолитного хода
2. Выполнить вычисление площади аналитическим способом в ведомости
3. Выполнить контроли вычисления в ведомости

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Хn** | **Уn** | **Хn-1 – Хn+1** | **Уn+1 – Уn-1** | **2Р = Х(Уn+1 –**  **Уn-1)** | **2Р = У(Хn-1 –**  **Хn+1)** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6 = 2 х 5** | **7 = 3 х 4** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Σ = 0 Σ = 0 Σ2Р = м2 Σ2Р = м2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Р = | м2 Р = | м2 |
| Р = | га Р = |  |
| **Практическая работа 28,29** | га Робщ. = |  |

#### Тема: Определение и уравнивание площадей в секциях аналитическим способом

Цель: Научиться выполнять вычисления и уравнивание при определении площади аналитическим способом Задание:

1. На «Плане теодолитного хода» разбить общую площадь

землепользования на 2 секции

1. Определить координаты дополнительной точки теодолитного хода при помощи циркуля-измерителя и масштабной линейки
2. Внести в ведомости исходные координаты Х, У точек по границам 1 и 2 секций
3. Выполнить вычисление площадей 1 и 2 секций аналитическим способом в ведомостях
4. Выполнить уравнивание площадей в секциях Ход работы
5. На «Плане теодолитного хода» разбить общую площадь землепользования на 2 секции
6. Определить координаты дополнительной точки теодолитного хода при помощи циркуля-измерителя и масштабной линейки
7. Внести в ведомости исходные координаты Х, У точек по границам 1 и 2 секций
8. Выполнить вычисление площадей 1 и 2 секций аналитическим способом в ведомостях

1 секция

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Хn** | **Уn** | **Хn-1 – Хn+1** | **Уn+1 – Уn-1** | **2Р = Х(Уn+1 –**  **Уn-1)** | **2Р = У(Хn-1 –**  **Хn+1)** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6 = 2 х 5** | **7 = 3 х 4** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Σ = 0 Σ = 0 Σ2Р = м2 Σ2Р = м2

Р = м2 Р = м2

##### Р1 = га Р1 = га

2 секция

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Хn** | **Уn** | **Хn-1 – Хn+1** | **Уn+1 – Уn-1** | **2Р = Х(Уn+1 –**  **Уn-1)** | **2Р = У(Хn-1 –**  **Хn+1)** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6 = 2 х 5** | **7 = 3 х 4** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Σ = 0 | Σ = 0 Σ2Р = | м2 | Σ2Р = |
| м2 | Р = | м2 Р = | м2 |  |
|  | Р2 = | га Р2 = | га |  |

5. Выполнить уравнивание площадей в секциях

Робщ. = Р1 + Р2 =

f = (Р1 + Р2) – Робщ. =

fдоп. = ±0,05√Робщ. =

v1 = = v2 = =

Контроль: v1 + v2 = – f

Р1(исправленное) = Р1 + v1 =

Р2(исправленное) = Р2 + v2 =

Контроль:

Р1(исправленное) + Р2(исправленное) = Робщ.

#### Практическая работа 30

**Тема: «Определение площадей по способу А.Н.Савича».**

Цель: Научиться определять площади по карте по способу А.Н.Савича Задание:

1. Разбить контур на целые квадраты, на секции а и в
2. Выполнить измерения секций а и в планиметром, занести измерения в таблицу.
3. Вычислить площади секций а и в.
4. Вычислить общую площадь землепользования..

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  сек. | Сек.  а,в | Пп Пл | Измере  ния а, в | аср. вср. | аср. вср. | а+в | Рцел.кв.  (а,в) | Рсекции |
| 1 | а | Пл |  |  |  |  | 200га | Ра= |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  | *Рцел*.*кв*.  *а*  *а* + *в* |
| Пп |  |  |
|  |
| в | Пл |  |  |  | Рв=  *Рцел*.*кв*.  *в* *а* + *в* |
|  |
| Пп |  |  |
|  |
|  |  | Ра + Рв |  | | | | |  |
| 2 | а | Пл |  |  |  |  | 200га | Ра=  *Рцел*.*кв*.  *а а* + *в* |
|  |
| Пп |  |  |
|  |
| в | Пл |  |  |  | Рв=  *Рцел*.*кв*. *в*  *а* + *в* |
|  |
| Пп |  |  |
|  |
|  |  | Ра + Рв |  | | | | |  |

fдоп.1 = ±0,05√Рц.кв. = fдоп.2 = ±0,05√Рц.кв. =

Робщ. = Рцел.квад. + Ра1 + Ра2 =

#### Практическая работа 31

**Тема: ТЕМА: «Работа с инструкциями».**

Цели: 1. Научиться решать работать с нормативной литературой.

Задание: 1. Изучить содержание «Инструкций по межеванию земель»

4. Найти в Инструкциях ответы на поставленные вопросы и написать ответы в соответствии с текстом «Инструкций по межеванию».

Оборудование: «Инструкции по межеванию», утвержденные комитетом РФ по земельным ресурсам и землеустройству 8.04.1996г.

##### Ход работы

1. Изучить содержание «Инструкций по межеванию земель» », утвержденные комитетом РФ по земельным ресурсам и землеустройству 8.04.1996г. Прочитать инструкции.
2. Найти в Инструкциях ответы на поставленные вопросы и написать ответы в соответствии с текстом «Инструкций по межеванию».

Вопросы: 1) Что может служить геодезической основой для межевания земель?

1. Какая должна быть плотность пунктов ГГС и ОМС (ОМЗ) для земель городов и поселков?
2. Какая должна быть плотность пунктов ГГС и ОМС (ОМЗ) для земель сельских населенных пунктов?
3. Как различают закрепление на местности границы земельного участка в зависимости от назначения и типа закрепления границы?
4. Что можно использовать в качестве знаков на пунктах ОМС?
5. Какие методы, технологии и приборы применяют при определении координат межевых знаков?

Написать ответы в соответствии с текстом «Инструкций по межеванию». Переписать текс из инструкций по вопросу задания полностью, без искажений и изменений.

#### Практическая работа 32,33 Тема: Номенклатура листов топографических карти размеры рамок трапеций

Цель: Изучение международной номенклатуры деления топографических карт Задание:

1. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:1000000

(по варианту)

1. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:500000 (по варианту)
2. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:200000 (по варианту)
3. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:100000 (по варианту)
4. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:50000 (по варианту)
5. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:25000 (по варианту)
6. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:10000 (по варианту)
7. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:5000 (по варианту)
8. Определить номенклатуру и размеры листа карты масштаба 1:2000 (по варианту)

10.Для всех пунктов задания оформить чертежи Ход работы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| этап | цель | способ | Размеры    по    широте | Размеры    по    долготе | номенклатура |
| 1 | Получение листа  М 1:1000000 | По схеме международной номенклатуры | 4˚ | 6˚ | L-37 |
| 2 | Получение листа  М 1:500000 | Из листа М 1:1 000 000 получают 4 листа М 1:500 000 | 2˚ | 3˚ | L-37-А |
| 3 | Получение листа  М 1:200000 | Из листа М 1:1 000 000 получают 36 листов М 1:200 000 | 40′ | 1˚ | L-37-ХΙV |
| 4 | Получение листа  М 1:100000 | Из листа М 1:1 000 000 получают 144 листа М 1:100 000 | 20′ | 30′ | L-37-63 |
| 5 | Получение листа  М 1:50000 | Из листа М1:100 000 получают 4 листа М 1:50 000 | 10′ | 15′ | L-37-63-В |
| 6 | Получение листа  М 1:25000 | Из листа М 1:50 000 получают 4 листа М 1:25 000 | 5′ | 7′30″ | L-37-63-В-в |
| 7 | Получение листа  М 1:10000 | Из листа М 1:25 000 получают 4 листа М 1:10 000 | 2′30″ | 3′45″ | L-37-63-В- в-3 |
| 8 | Получение листа  М 1:5000 | Из листа М 1:100 000 получают  256 листов М 1:5 000 | 1′15″ | 1′52,5″ | L-37-63-(238) |
| 9 | Получение листа  М 1:2000 | Из листа М 1:5000 получают 9 листов М 1:2 000 | 0′25″ | 0′37,5″ | L-37-63-(238-г) |

#### Практическая работа № 34,35,36

Тема: «Определение по таблицам Гаусса-Крюгера Х, У, γ, ас,аю, с, Р» Цель: Научиться определять характеристики по таблицам Гаусса-Крюгера и пересчитывать их для других масштабов.

Задание:

1. Оформить лист трапеции масштаба 1:25000.
2. Подготовить таблицы для работы с таблицами Гаусса-Крюгера (4) дл Х,

У, Упересч.. γ

1. Вынести в таблицы значения Х, У, γ для масштаба 1:25000.
2. Вычислить в таблицах значения Х, У, γ для масштаба 1:10000.
3. Вычислить значения Упересч..
4. Определить значения ас,аю, с, Р для масштаба 1:10000.
5. Оформить лист трапеции масштаба 1:1000.

##### Ход работы

1. Оформить лист трапеции масштаба 1:25000 из лпр №1 (6 этап), подписать номенклатуру, масштаб, в каждой вершине φ, λ.
2. Подготовить таблицы для работы с таблицами Гаусса-Крюгера (4) дл Х,

У, Упересч.. γ.

X

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L (λ)  L0  B l | L (λ) 1:25000  L0 l = L – L0 | *L (λ) 1:10000* | L (λ) 1:25000  L0 l = L – L0 |
| B (φ) 1:25000 | СЗ |  | СВ |
| *B (φ) 1:10000* |  |  |  |
| B (φ) 1:25000 | ЮЗ |  | ЮВ |

У

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L (λ)  L0  B l | L (λ) 1:25000  L0 l = L – L0 | *L (λ) 1:10000* | L (λ) 1:25000  L0 l = L – L0 |
| B (φ) 1:25000 | СЗ |  | СВ |
| *B (φ) 1:10000* |  |  |  |
| B (φ) 1:25000 | ЮЗ |  | ЮВ |

γ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L (λ)  L0  B l | L (λ) 1:25000  L0 l = L – L0 | *L (λ)*  *1:10000* | L (λ) 1:25000  L0 l = L – L0 |
| B (φ) 1:25000 | СЗ |  | СВ |
| *B (φ) 1:10000* |  |  |  |
| B (φ) | ЮЗ |  | ЮВ |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1:25000 |  |  |  |

Упересч

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| L (λ)  L0  B l | L (λ) 1:25000  L0 l = L – L0 | *L (λ) 1:10000* | L (λ) 1:25000  L0 l = L – L0 |
| B (φ) 1:25000 | СЗ |  | СВ |
| *B (φ) 1:10000* |  |  |  |
| B (φ) 1:25000 | ЮЗ |  | ЮВ |

1. Вынести в таблицы значения Х, У, γ для масштаба 1:25000 (жирный шрифт).
2. Вычислить в таблицах значения Х, У, γ для масштаба 1:10000, как средние арифметические значения между табличными значениями для масштаба 1:25000.
3. Вычислить значения Упересч.

Упересч.. = №зоны (У + 500 000м) 6. Определить значения ас,аю, с, Р для масштаба 1:10000.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| B (φ) | ас, аю | с | d | Р |
| Bю (φ) |  |  |  |  |
| Bс (φ) |  |

7. Оформить лист трапеции масштаба 1:10000 из лпр №1 (7 этап), подписать номенклатуру, масштаб, ас,аю, с, d Р, в каждой вершине φ, λ, Х, Упересч., γ

#### Практическая работа 37

**Тема: Построение координатной сетки 50х50 см линейкой Дробышева.**

Цель: Отработать умения построения и оцифровки координатной сетки.

Задание:

1.Выполнить построение координатной сетки 50х50 см линейкой Дробышева.

2. Выполнить оцифровку координатной сетки в соответствии с масштабом 1:5000

Ход работы:

1. Вдоль нижнего края листа бумаги (формат А\1) прочертить линию.
2. На прочерченной линии, слева поставить точку А.
3. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой А. Направить линейку вдоль прочерченной линии. Прочертить штрихи в каждом окошке. Последний штрих обозначить В.
4. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой А.

Направить линейку вверх, перпендикулярно прочерченной линии.

Прочертить штрихи в каждом окошке.

1. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой В. Направить линейку по диагонали, примерно под углом 45º к прочерченной линии. Прочертить штрих по скошенному краю линейки. В пересечении подписать точку С.
2. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой В.

Направить линейку вверх, перпендикулярно прочерченной линии.

Прочертить штрихи в каждом окошке.

1. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой А. Направить линейку по диагонали, примерно под углом 45º к прочерченной линии. Прочертить штрих по скошенному краю линейки. В пересечении подписать точку Д.
2. Совместить штрих в первом окошке линейки Дробышева с точкой С. Контроль: штрих в последнем окошке должен совпасть с точкой Д. Если контроль выполнен, прочертить штрихи в каждом окошке.
3. Выполнить оцифровку координатной сетки в соответствии с масштабом 1:10000

**Практическая 38** **Тема: Нанесение съемочной трапеции по координатам Х, У на**

#### координатную сетку

Цель: Отработать умения нанесения точек на план по координатам Задание:

1. Нанести точки вершин съемочной трапеции на оцифрованную координатную сетку по вычисленным координатам Х, У по таблицам Гаусса-Крюгера 2. Выполнить контроль нанесения съемочной трапеции по координатам используя размеры рамки трапеции

#### Практическая 39

**Тема: Расчет минутных рамок съемочной трапеции** Цель: Научиться определять характеристики по таблицам Гаусса-Крюгера и пересчитывать их для других масштабов.

Задание:

1. Выполнить расчет минутной западной (восточной) рамки трапеции.
2. Выполнить расчет минутной южной рамки трапеции.
3. Выполнить расчет минутной северной рамки трапеции.

Ход работы:

1. Выполнить расчет минутной западной (восточной) рамки трапеции.

с =

2,5

##### 1ʹ → = х =

30ʹʹ → X

##### = х1 =

2

10ʹʹ → X1 =

3

Контроль 2х + х1 = с

2. Выполнить расчет минутной южной рамки трапеции.

аю =

1ʹ →

##### = х =

3,75

30ʹʹ → X

##### = х1 =

2

15ʹʹ → X1

##### = х2 =

2

10ʹʹ → X1 =

3

Контроль 3х + х1 +х2 = аю

3. Выполнить расчет минутной северной рамки трапеции

ас =

1ʹ →

##### = х =

3,75

30ʹʹ → X

##### = х1 =

2

15ʹʹ → X1

##### = х2 =

2

10ʹʹ → X1 =

3

Контроль 3х + х1 +х2 = ас

#### Практическая 40

**Тема: Нанесение географических и плоских прямоугольных координат** Цель: Освоить построение элементов топографических рамок Задание:

##### 1. Выполнить построение минутных делений для северной, восточной,

южной и западной рамок трапеции по расчету предыдущей практической работы

1. Выполнить построение 10ʺ делений на рамках трапеции
2. Выполнить построение для оформления км сетки между внутренней и внешней рамками трапеции

#### Практическая работа 41,42 Тема: Оформление рамки съемочной трапеции

Цель: Отработка чертежных навыков при работе с геодезическими документами.

Задание:

1. Оформить рамку съемочной трапеции в карандаше.
2. Оформить рамку съемочной трапеции тушью. Ход работы
3. Оформить рамку съемочной трапеции в карандаше.

**ОП**

Вычертить рамку съемочной трапеции в соответствии с «Условными знаками» и требованиями «Топографического черчения»

1. Оформить рамку съемочной трапеции тушью или линером.

#### Практическая работа 43,44

**Тема: Вычисление координат опознака методом прямой засечкой** Цель: Отработать навыки решения геодезических засечек Задание:

1. Дополнить схему и выписать исходные данные.
2. Внести исходные данные в ведомость вычисления координат опознака. 3. Выполнить вычисления с контролем.

Ход работы

Схема засечки:

Рабочие формулы:

1. 1ctg 2+ x2ctg 1+y2-y1

Xоп=

ctg 1+ctg 2

1. 1ctg 2+y2ctg 1+x1-x2

Yоп= ctg 1+ctg 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название пунктов | Углы 1,2 | x 1 | ctg 2 | y 1 |
| x2 | ctg 1 | y 2 |
| **Xоп** | ctg 1+ctg 2 | **Yоп** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **ОП -** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **ОП -** |  |  |  |  |

Окончательные значения координат опознака:

**Xоп=**

**Yоп=**

#### Практическая работа 45,46

**Тема: Вычисление координат опознака методом полярной**

**засечки** Цель:Отработать навыки решения геодезических засечек Задание:

1. Дополнить схему и выписать исходные данные.
2. Внести исходные данные в ведомость вычисления координат опознака.
3. Выполнить вычисления с контролем.

##### Ход работы

**Схема засечки*:***



**ОП(Д)**

5

6



1

2

4

3









**Исходные данные:**

ХА = УА = ХВ = УВ = ХС = УС =

<1 = <2 =

<3 = <4 =

Выполнить вычисления по алгоритму в таблице

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | формулы | вычисления | № | формулы | вычисления |
| 1 | ХВ |  | 14 | ХС |  |
| 2 | ХА |  | 15 | ХВ |  |
| 3 |  *АВ* = *В* −  *А* |  | 16 |  *ВС* = *С* − *В* |  |
| 4 | УВ |  | 17 | УС |  |
| 5 | УА |  | 18 | УВ |  |
| 6 |  *АВ* = *В* − *А* |  | 19 | ΔУВС = УС – УВ |  |
| 7 | *АВ* =  2 +  2 |  | 20 | *ВС* =  2 +  2 |  |
| 8 | <5 = 180º - (<1 + <2) |  | 21 | <6 = 180º - (<3 + <4) |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9 | Sin<1 |  | 22 | Sin<4 |  |
| 10 | Sin<5 |  | 23 | Sin<6 |  |
| 11 | *AB* sin1 *BD* = sin 5 |  | 24 | *BD* = *ВС*sinsin 6 4 |  |
| 12 | Sin<2 |  | 25 | Sin<3 |  |
| 13 | *AB* sin 2 *AD* = sin 5 |  | 26 | *BC* sin 3 *СD* = sin 6 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 27 |   *tgr* = *AB*  *AB*   *AB* |  |  |  |  | 45 |   *tgr* = *CB*  *CB*   *CB* |  |
| 28 | rAB= |  |  |  |  | 46 | rСB |  |
| 29 | αАВ = |  | 37 | αВА = αАВ± 180˚ |  | 47 | αСВ |  |
| 30 | αАD = αАВ – <1 |  | 37 | αВD = αВА + <2 = |  | 48 | αСD = αСВ + <4 |  |
| 31 | cos αАD |  | 39 | cos αВD |  | 49 | cos αСD |  |
| 32 | ∆ХАD = АDcos αАD |  | 40 | ∆ХВD =  ВDcos αВD |  | 50 | ∆ХСD =  СDcos αСD |  |
| 33 | sin αАD |  | 41 | sin αВD |  | 51 | sin αСD |  |
| 34 | ∆УАD = АDsin αАD |  | 42 | ∆УВD =  ВDsin αВD |  | 52 | ∆УСD =  СDsin αСD |  |
| 35 | ХD= ХА + ∆ХАD |  | 43 | ХD= ХВ +  ∆ХВD |  | 53 | ХD= ХС  +∆ХСD |  |
| 36 | УD = УА +∆УАD |  | 44 | УD = УВ  +∆УВD |  | 54 | УD = УС  +∆УСD |  |

**Практическая работа 47** **Тема: Вычисление углов по измеренным направлениям в центральной**

#### системе

Цель: Научиться выполнять вычисления углов по измеренным направлениям в сетях сгущения Задание:

1. Подготовить схему центральной системы сети треугольников (по варианту)
2. Выполнить вычисления углов по измеренным направлениям в центральной системе
3. Вычислить невязки в треугольниках

**Практические работы 48,49,50,51**

**Тема:** Уравнивание центральной системы, решение условных уравнений

##### горизонта, фигур, полюса

Цель: Научиться решать условные уравнения возникающие в центральной системе Задание:

1. Решить условное уравнение горизонта в центральной системе
2. Решить условное уравнение фигур в центральной системе
3. Решить условное уравнение полюса в центральной системе 4. Вычислить расстояния в центральной системе Ход работы
4. Внести в ведомость решения условных уравнений исходные данные (по варианту)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ∆  ,в | β | Поправки | | | β  испр  . | lgsina | lgsin    в | δ    а | δ    в | V | βур. | lg    sina | lg    sinв | sin    в | S |
| I | II | III |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Вычислить ∑С, невязки, ввести поправки.
2. Вычислить ∑углов в треугольнике, невязки, ввести поправки с учетом С.
3. Вычислить сумму исправленных углов в треугольнике, контроль 180˚.
4. Вычислить lgsina и lgsin в по шестизначным таблицам.

Вычислить δа, δв- это перемены lg в измененных углах на 1''.

1. Вычислить ∑lg а, и ∑lg в.

∑lg sin a-∑ lg sin= о.

Допустимая f невязка- это три последних знака шестизначного lg.

1. Если f больше допустимой f, надо пересчитать, если f доп., то можно вводить поправку:

Если f +, то к поправке а - , а к поправке в +.

1. Вычисляем β уравнение, ввести поправку.
2. Вычисляем lgsina, lgsin в по уравненным углам: Σ lgsina - lgsin в=0
3. Вычислить sin по шестизначным таблицам.

10.Вычисляем S по теореме sin.

**Практические работы 52,53,54**

**Тема: Уравнивание центральной системы, решение условных уравнений**

#### дирекционных углов и координат

Цель: Отработка навыков вычисления в «Ведомости вычисления координат» Задание:

1. Внести в «Ведомость вычисления координат» исходные данные
2. Выполнить уравнивание углов и длин линий в вычисления в «Ведомости вычисления координат»
3. Вычислить координаты Х, У пунктов центральной системы Ход работы

1.Внести исходные данные в «Ведомость вычисления координат».

1). Графа 2 - внутренние измеренные углы β замкнутого теодолитного хода. 2). Графа 6 - горизонтальные проложения длин линий d теодолитного хода.

3). Графы 12, 13 – координаты Х,У исходных точек (по варианту) 4). Графа 5 - исходные дирекционные углыα (по варианту).

2. Выполнить уравнивание замкнутого теодолитного хода из-за неточного измерения углов и длин линий.

1) вычислить для замкнутого теодолитного хода теоретическую сумму внутренних углов по формуле:

##### ∑β теор.= αк - αн +180˚n

n - количество углов

1. вычислить практическую сумму углов теодолитного хода

∑βпр.= β1 + β2 + β3 + β4

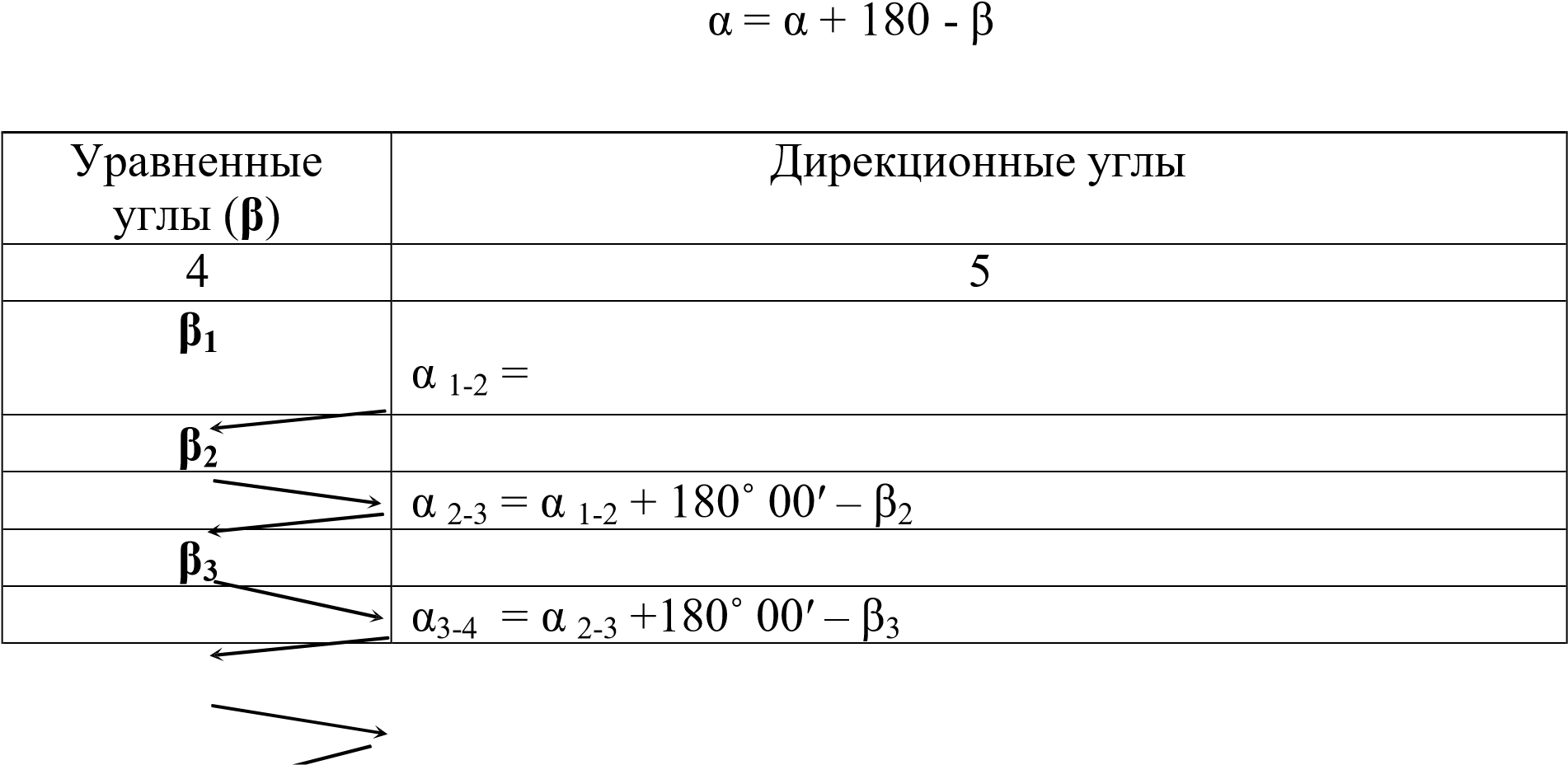
1. вычислить угловую невязку f для замкнутого теодолитного хода, которая появляется из-за неточного измерения углов

f=∑βпр - ∑βтеор.

1. вычислить величину допустимой невязки fдоп для теодолитного хода по формуле:

*fдоп*. = 1 *n*

n - количество углов

1. если f>fдоп, углы теодолитного хода надо перемерить, или найти ошибку; если f ≤ fдоп, можно выполнять уравнивание - вычислить поправки υ и ввести их в измеренные углы (графа 3).Поправки вычислить по формуле:

υ = −*n* *f*

Поправку вычислить с точностью до 0′,5 6) вычислить уравненные углы (графа 4)

βурав.. = βизмер. + υ

7). Вычислить дирекционные углы линий замкнутого теодолитного хода по известному исходному дирекционному углу α1-2 и правым углам поворота β по формуле (графа 5):

|  |  |
| --- | --- |
| **β4** |  |
|  | α 4-5 = α3-4 + 180˚ 00′ – β4 |
| **β5** |  |
|  | α 5-1 = α4-5 + 180˚ 00′ – β5 |
| **β1** |  |

8). Вычислить румбы r направлений по формулам зависимости дирекционных углов α и румбов r (графа 6)

СВ: r = α

ЮВ: r = 180˚ - α

ЮЗ: r = α - 180˚

СЗ: r = 360˚ - α

9). Вычислить приращения координат ∆X и ∆Y по формулам (графы 8, 9):

##### ∆Х = dcоsr ∆У = dsinr

d - горизонтальное проложение линии r -румб линии

Для определения ∆X и ∆Y использовать тригонометрические таблицы или калькуляторы. Выписать ∆X и ∆Y с точностью до 0,01м.

Расставить знаки ∆X и ∆Y в зависимости от направления дирекционного угла α (или румба r).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | СВ | ЮВ | ЮЗ | СЗ |
| ∆X | + | - | - | + |
| ∆Y | + | + | - | - |

10) вычислить практическую сумму приращений

##### ∑∆Xпр. = ∆X1 + ∆X2 + ∆X3 + … ∑∆Yпр = ∆Y1 + ∆Y2 + ∆Y3 + …

1. теоретическая сумма приращений в замкнутом теодолитном ходе должна быть

∑∆Xтеор. = Хк - Хн ∑∆У теор. = Ук - Ун

1. невязки приращений fx и fy равны

fx =∑∆Xпр - ∑∆Xтеор fy = ∑∆Yпр - ∑∆У теор

1. вычислить величину относительной линейной невязки по формуле и сравнить её с допустимой линейной невязкой:

*отнf*. = *f* 2+*x*  *f* 2 *y* 1

*р* 2000

р = ∑d - это периметр теодолитного хода.

Если fотн.>fдоп., длины линий надо перемерить или найти ошибку в вычислениях. Если fотн.≤ fдоп, то можно выполнять уравнивание – вычислить поправки υ и ввести их в ∆X и ∆Y. Поправки вычислить по формулам:

υ x = −*fx d* υу = − *f y* *d* *р* *р*

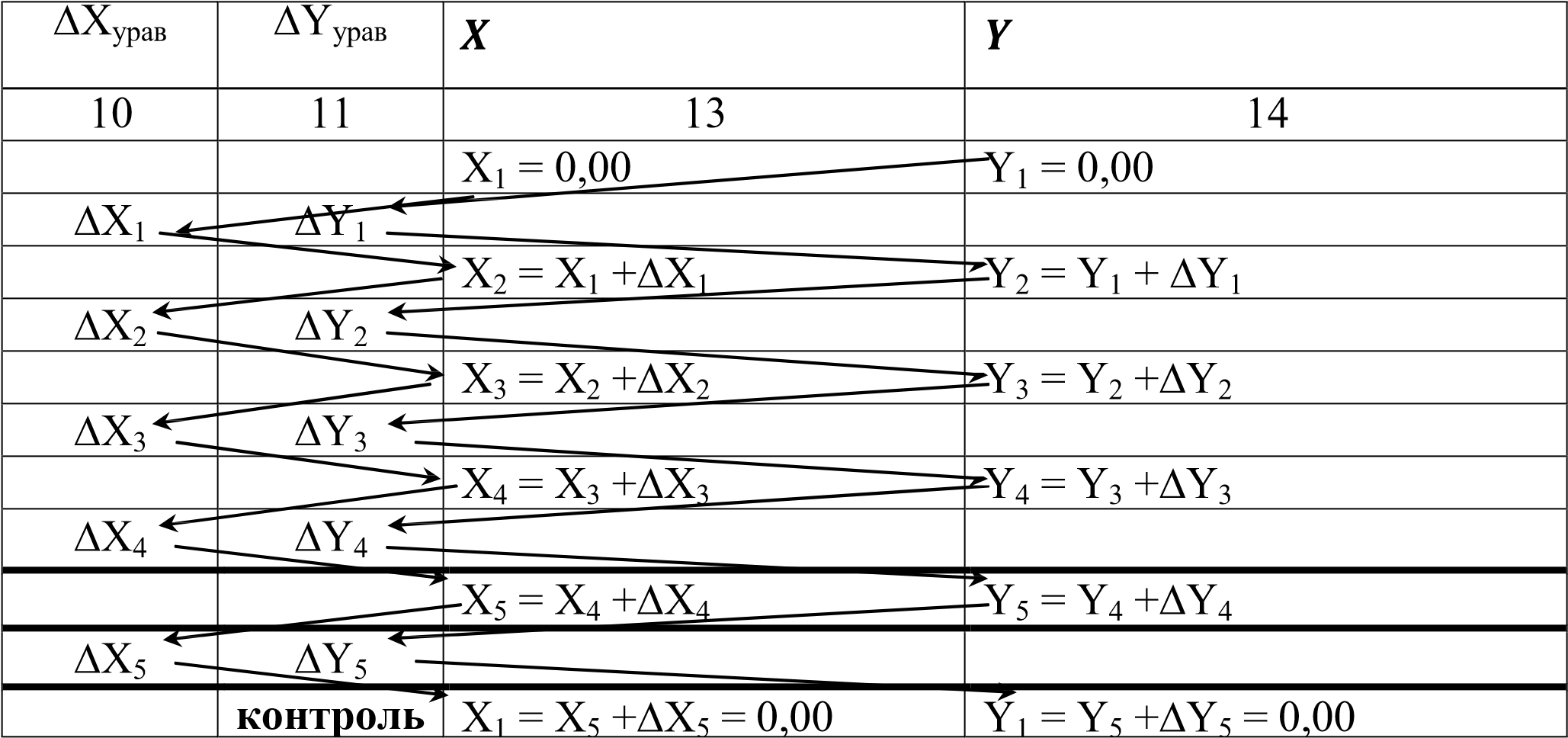
υ вычислить с точностью до 0,01м и записать графы 8 и 9 над вычисленными ∆X и ∆Y.

1. вычислить уравненные приращения ∆Xурав.. и ∆Yурав.. ( графы 10 и 11)

|  |  |
| --- | --- |
| ∆Xурав. = ∆Xвыч. + υx | контроль:∑∆Xх рав = 0 |
| ∆Yурав. = ∆Yвыч. + υy | контроль: ∑∆Xу рав = 0 |

15). Вычислить X и Y точек теодолитного хода по формулам ( графы 12 и 13)

Xn = Xn+1 + ∆Xурав Yn = Yn+1 + ∆Yурав



#### Практические работы 55,56

**Тема: Уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой** Цель: Научиться выполнять уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой Задание:

1. Оформить схему системы нивелирных ходов с одной узловой точкой
2. Выписать исходные данные по каждому ходу в ведомости
3. Выполнить уравнивание системы нивелирных ходов с одной узловой точкой
4. Выполнить оценку точности вычисления отметки узловой точки Ход работы
   1. Начертить схему сети.
   2. Выписать исходные данные.
   3. Выписать исходные данные по каждому ходу в ведомости.
   4. Выполнить уравнивание, применить технические допуски как для нивелирования IV класса.
   5. Выполнить оценку точности вычисления отметки узловой точки.

Схема хода:





Ход №1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  точек | Расстояние, *км* | Измеренное превышение, *м* | Поправка в измеренное превышение, *мм* | Исправленное превышение, *м* | Высоты реперов и точек, *м* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
| Σ |  |  |  |  |  |

Разность высот исходных реперов Нк – Нн =

Полученная невязка Vполуч(f) = Допустимая невязка Δдоп =  20*мм*  *Lкм* =

Поправка на 1 км хода - Vполуч(f) *Lкм* =

Ход №2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  точек | Расстояние, *км* | Измеренное превышение, *м* | Поправка в измеренное превышение, *мм* | Исправленное превышение, *м* | Высоты реперов и точек, *м* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Σ |  |  |  |  |  |

Разность высот исходных реперов Нк – Нн =

Полученная невязка Vполуч(f) =

Допустимая невязка Δдоп =  20*мм*  *Lкм* =

Поправка на 1 км хода - Vполуч(f) *Lлм* =

Ход №3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  точек | Расстояние, *км* | Измеренное превышение, *м* | Поправка в измеренное превышение, *мм* | Исправленное превышение, *м* | Высоты реперов и точек, *м* |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |
| Σ |  |  |  |  |  |

Разность высот исходных реперов Нк – Нн =

Полученная невязка Vполуч(f) = Допустимая невязка Δдоп =  20*мм*  *Lкм* =

Поправка на 1 км хода - Vполуч(f) *Lкм* =

Вычисление высоты узловой точки и оценка точности

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| №№  ходов | Длина  хода *L*, *км* | *k*  *p* =  *L* | Высота узловой точки *H,м* |  *мм* | *p* | *V* (f) *мм* | *Vp* | *V* 2 | *V* 2 *p* |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Σ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## *p*

*Н уз* = *H* 0 + =

### *p*

*V* 2 *p*

 =  =

*n* −1

ε = H – H0 v = H - Hуз



*M* =  =

# *p*

Ответ: *Нузлов.=*

## **Практические работы 57,58,59,60,61,62**

**Тема: Уравнивание системы теодолитных ходов с одной узловой точкой** Цель: Освоение правил уравнивания системы теодолитных ходов с одной узловой точкой Задание:

1. Внести в «Ведомость вычисления координат» исходные данные
2. Вычислить дирекционный угол узловой линии по 3 теодолитным ходам
3. Вычислить вероятнейшее значение дирекционного угла узловой линии
4. Выполнить уравнивание углов системы теодолитных с одной узловой точкой
5. Вычислить координаты Х, У узловой точки по 3 теодолитным ходам
6. Вычислить вероятнейшие значения Х, У узловой точки
7. Выполнить уравнивание координат системы теодолитных с одной узловой точкой

### Ход работы

1. Внести в «Ведомость вычисления координат» исходные данные Ведомость вычисления координат

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № ве р. | Изм угол   |  | Испр угол   | Дире угол   | Румб r | Гориз прол d | Приращения координат | | | | Координ | |
| вычислен | | исправлен | |
| ∆Χ | ∆У | ∆Χ | ∆У | Х | У |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |

∑β теор.= αк - αн +180˚n= ∑ = ƒх= ƒу=

*f x*2 + *f y*2 =< 1 ∑βпр.= ƒотн.=

*p* 2000

ƒβ=∑βпр -∑β теор = ƒдоп.=±1′ *n* =.

1. Вычислить дирекционный угол узловой линии по 3 теодолитным ходам
2. Вычислить вероятнейшее значение дирекционного угла узловой линии Вычисление дирекционного угла узловой линии

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  хода | Кол-во углов, n | 1  *p* = *n* | αузл  узловой линии | Δα=  αузл- α0  " | ΔαР | f=  αузл- αвер *"* |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| Σ |  |  |  |  |  |  |

## *Р*

*вер* = 0 +

### *Р*

Ответ: αузлов.=

1. Выполнить уравнивание углов системы теодолитных с одной узловой точкой
2. Вычислить координаты Х, У узловой точки по 3 теодолитным ходам
3. Вычислить вероятнейшие значения Х, У узловой точки

#### Вычисление Х узловой точки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  хода | Длина хода *S*, *км* | 1  *p* =  *S* | Хузл  узловой точки,м | ΔХ=  Хузл-Х0 *мм* | ΔХР | fх=  Хузл-Хвер *мм* |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| Σ |  |  |  |  |  |  |

*Хвер* = *Х* 0 + *ХР*

### *Р*

Ответ: Хузлов.=

#### Вычисление У узловой точки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  хода | Длина хода *S*, | *p* =  *S* | Уузл  узловой | ΔУ=  Уузл-У0 | ΔУР | fу=  Уузл-Увер |

1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *км* |  | точки,м | *мм* |  | *мм* |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| Σ |  |  |  |  |  |  |

*УР*

*Увер* = *У*0 + *Р*

Ответ: Уузлов.=

#### Практические работы 63

**Тема: Разработка и оформление тематической карты района** Цель: Научиться изображать содержание тематической карты при помощи картографических знаковых систем Задание:

1. Подготовить картографическую основу для создания тематической карты района.
2. Выбрать знаковые системы для создания тематической карты, разработать легенду карты, составить пояснительную записку.
3. Выполнить компоновку карты.
4. Выполнить оформление тематической карты.

##### Ход работы

1. Подготовить картографическую основу для создания тематической карты района. Выбрать административный район Вологодской области. Оформить 3 варианта картографической основы, нанести внешнюю границу административного района, нанести границы сельскохозяйственных предприятий.
2. Выбрать знаковые системы для создания тематической карты, разработать легенду карты, составить пояснительную записку.

Тематическую карту можно создать на основе общегеографической и топографической карты. Для этого необходимо использовать часть информации общегеографической или топографической карты и разработать дополнительную информацию по конкретной теме (экология, климат, сельское хозяйство).

Условные знаки для общегеографических, топографических карт единые, общепринятые, для тематических карт условные знаки разрабатывают специально для конкретной карты.

Для разработки легенды тематической карты применяют следующие знаковые системы: способ изолиний, способ цветового или качественного фона, способ ареалов, способ значков, точечный способ, способ линий движения, способ локализованной диаграммы, картограмма, картодиаграмма.

«Приложения по картографии к методическим указаниям по выполнению самостоятельных, практических и лабораторных работ», (приложение 10).

При разработке проекта тематической карты для данной работы возможно применение следующих способов.

Способ значков. Значок показывает местоположение объекта, отражает количественные и качественные характеристики. Значки могут быть геометрические (круг, квадрат, треугольник), буквенные, художественные. При проектировании значков, для дифферинцированого изображения количественных характеристик применяют следующие шкалы:

а) абсолютно непрерывная, размеры значка непрерывно увеличиваются с увеличением количественной характеристики объекта с прямо пропорциональной зависимостью;

б) условно непрерывная, размеры значка непрерывно увеличиваются с увеличением количественной характеристики объекта, но с учетом выбранной зависимости между этими величинами;

в) абсолютно ступенчатая, размеры значка увеличиваются с увеличением количественной характеристики объекта с прямо пропорциональной зависимостью, но не изменяется внутри выбранного интервала;

г) условно ступенчатая, размеры значка увеличиваются с увеличением количественной характеристики объекта с учетом выбранной зависимости между этими величинами, но не изменяется внутри выбранного интервала.

Число ступеней в шкалах должно быть достаточным для хорошей читаемости карты.

Точечный способ. Это изображение точек одинаковой величины. Каждой точке соответствует количественная единица: экологическая характеристика, население, сельскохозяйственная культура. Важно правильно определить цену деления одной точки, то есть установить количественную характеристику внутри одной точки. Густота точек должна быть достаточной для хорошей читаемости карты, точки не должны сливаться друг с другом.

Способ картограммы. Отображает интенсивность явления в пределах определенной территории: экологические характеристики, плотность населения, энергоресурсы. Интенсивность показывают разным цветом, оттенком, штриховками.

Способ картодиаграммы. Отображает на карте распределение явлений с помощью диаграмм, размещенных внутри единицы территории. Диаграмма – столбец, круг, куб. Диаграмма показывает соотношение количественных характеристик внутри единицы территории, временные изменения явления. Размер диаграммы зависит от количественной характеристики явления. Если диаграмма круг, то на ней могут быть выделены секторы, разделенные разной окраской. Если диаграмма столбик, то она может быть разделена на полосы разной ширины, окрашенные в разный цвет.

Изучить и проанализировать все способы знаковых систем. Выбрать оптимальный способ для создания проектируемой тематической карты. Разработать систему условных знаков, выполнить необходимые вычисления и текстовые описания для легенды карты. Легенда карты должна быть полной, ясной, однозначной.

1. Выполнить компоновку карты.

Компоновка карты - это расположение на листе бумаги карты, вспомогательных и справочных сведений. Рамка карты должна быть ориентированна на север. На тематических картах допускают внутри рамки включения, профили, таблицы, диаграммы, пояснения, условные знаки. Заголовок (название карты) и масштаб карты можно оформить внутри рамки и за рамкой. Изображение основной картографируемой территории желательно расположить симметрично относительно рамки карты. Свободные места должны быть равномерно заполнены дополнительной и вспомогательной информацией, которая должна хорошо читаться (заголовок, масштаб, легенда карты, изготовитель карты). Макет компоновки должен включать в себя: разреженную сеть параллелей и меридианов, очертания крупных водных бассейнов, важные реки, населенные пункты, административные границы. Названия должны уменьшаться от общего к частному.

1. Выполнить оформление тематической карты.

Тематическую карту оформить на имеющейся географической основе - копии карты-схемы административно – территориального деления Вологодской области. Для оформления использовать тушь разных оттенков, чертежные принадлежности, краски. Возможно выполнение тематической карты с применением компьютерных технологий.

#### Практические работы 64 Тема: Картографическая генерализация

Цель: Изучение о описание факторов, видов, приемов картографической генерализации на топографических картах Задание:

1. Выбрать фрагмент топографической карты более мелкого масштаба и соответствующий ему фрагмент карты более крупного масштаба.

1. Изучить факторы, виды, приемы картографической генерализации, выполненные на выбранных фрагментах карт.
2. Составить пояснительную записку по выявленной генерализации на выбранных фрагментах карт.
3. Оформить фрагменты топографических карт в соответствии с условными знаками.

Ход работы

1. Выбрать фрагмент топографической карты более мелкого масштаба и соответствующий ему фрагмент карты более крупного масштаба.

Для данной работы использовать топографические карты масштабов 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000.

1. Изучить факторы, виды, приемы картографической генерализации, выполненные на выбранных фрагментах карт.

Генерализация – это отбор главного и обобщение, изображение на карте характерных особенностей и общих черт местности.

Карта отображает не все явления местности. Совокупность всех обозначения на карте называется нагрузкой карты. Если нагрузка большая, карта плохо читается. Оптимальная нагрузка 20-25%. В связи с этим некоторые явления на карте объединяют или убирают или выделяют.

Факторы картографической генерализации:

Тематика карты. Сельскохозяйственные, метеорологические карты имеют разное содержание и на них обобщают различные характеристики и элементы.

Назначение карты.Географические карты для начальной школы старших классов одного масштаба имеют разное содержание, наполнение, информацию.

Масштаб карты. В зависимости от масштаба карты имеют различное содержание, наполнение, информацию, используются другие условные знаки.

Особенности местности.Колодцы не отображаются на картах мелких масштабов в средней части России, но обязательно наносят на карту Средней Азии.

Виды картографической генерализации.

Обобщение очертаний (контуров) картографических объектов. Это придуманное упрощение плановых очертаний объекта, при котором сохраняются особенности контуров. Например, спрямление извилистости контуров растительности, горизонталей.

Обобщение количественных характеристик. Это увеличение интервалов

(ступеней) внутри которых изменяются количественные показатели. Например, увеличение h горизонталей с уменьшением масштаба.

Обобщение качественных характеристик. Это сокращение качественных различий в данной категории объектов. Например:

изменение условных знаков для изображения леса на картах разных

масштабов; применение условных знаков «болото проходимое» и «болото непроходимое» на карте более крупного масштаба и замена их на условный знак «болото» на карте более мелкого масштаба

Исключение низших ступеней классификации. Например, исключение условных знаков, «село», «поселков», «деревня» и замена их условным знаком «населенный пункт».

Отбор картографируемых объектов. Это ограничения содержания карты необходимыми объектами и исключение прочих.

«Ценз» - это количественный критерий помещения на карту, минимальный количественный предел.

На карту не наносят реки менее 1см, озера менее 2 мм2, лес менее 10мм2, болота менее 25 мм2 в масштабе карты.

«Нормативный отбор» - это предельная норма, допустимая нагрузка карты объектами или явлениями. Норма – это количество объектов, которое можно разместить на 1 дм2.

«Ценз» и «Норма» зависят от масштаба, назначения и масштаба карты.

Замена простых объектов их собирательными обозначениями.

Например, на картах крупных масштабов нанесены все здания, с уменьшением масштаба на картах появляются условные знаки «квартал», «контуры города», «город» (кружок).

При генерализации нельзя нарушать логические связи явлений:

а). Нельзя исключать мелкие объекты, являющиеся важным звеном в системе. Например, нельзя исключать озеро, если оно является звеном единой водной системы.

Приемы генерализации.

Генерализация населенных пунктов. Выявить типы населенных пунктов (город, поселок, село, аул, станица), местоположение, населенность, густоту расположения. В первую очередь изображают на карте города и поселки городского типа, села. Затем изображают населенные пункты, выделяющиеся большой населенностью, экономическим значением, расположение в узлах дорог, на дорогах, на реках, важные для данной местности. Затем все остальные.

Генерализация путей сообщения. В первую очередь наносят железные дороги, автомагистрали, шоссе. Их наносят обязательно. Остальные дороги наносят в зависимости от масштаба карты важности дороги. На крупномасштабных картах показывают все: дороги, светофоры, шлагбаумы, трубы, мостики. При генерализации дороги спрямляют.

Генерализация границ. Все границы изображают на картах. На крупных масштабах – границы районов и сельскохозяйственных предприятий. Если совпадают две границы, то показывают более важную. Все объекты вдоль границ изображают подробно и точно. Чем важнее граница, тем выше точность.

Генерализация гидрографии. На крупных масштабах гидрографию изображают точно с дополнительными характеристиками: урез воды, глубина, ширина, скорость течения, гидротехнические сооружения, навигационные характеристики, колодцы, ключи. С увеличением масштаба увеличивается генерализация. Водоемы наносят если они не менее 1 мм2 в масштабе карты, колодцы исключают. В пустынных районах все колодцы и водоемы изображают.

Генерализация рельефа. Генерализация рельефа сопровождается спрямлением горизонталей и увеличением h горизонталей с уменьшением масштаба

Генерализация почвенно-растительного покрова. При генерализации спрямляют очертания контуров. Контуры мелких участков исключают. При наличии нескольких характеристик:

а). Выбирается одна, если она более 80%

б). Ставится несколько знаков (например, был луг и кустарник, контур объединили, получился закустаренный луг)

в). Исключают характеристику, если она меньше 20%.

1. Составить пояснительную записку по выявленной генерализации на выбранных фрагментах карт.

Текстовое описание выявленных элементов генерализации выполнить в следующей последовательности: объекты гидрографии и сооружения, населенные пункты, промышленные объекты, дорожная сеть и сооружения, рельеф, растительность, грунты, границы.

1. Оформить фрагменты топографических карт.

Сделать копии выбранных фрагментов топографических карт. Оформить фрагменты в соответствии с условными топографическими знаками тушью, красками.

#### Практические работы 65,66

**Тема: Разработка и оформление тематической карты района** Цель: Научиться изображать содержание тематической карты при помощи картографических знаковых систем

Задание

1. Выбрать статистические данные для тематической карты.
2. Выбрать знаковые системы для создания тематической карты, разработать легенду карты, составить пояснительную записку.
3. Выполнить компоновку карты.
4. Выполнить оформление тематической карты.

##### Ход работы

1. Выбрать статистические данные для тематической карты.

В приложения по картографии к методическим указаниям по выполнению самостоятельных, практических и лабораторных работ (приложение 9) выбрать две характеристики для всех районов Вологодской области (статистические данные) логически между собой связанные. Выписать их, оформить в виде таблицы.

1. Выбрать знаковые системы для создания тематической карты, разработать легенду карты, составить пояснительную записку.

Тематическую карту можно создать на основе общегеографической и топографической карты. Для этого необходимо использовать часть информации общегеографической или топографической карты и разработать дополнительную информацию по конкретной теме (экология, климат, сельское хозяйство).

Условные знаки для общегеографических, топографических карт единые, общепринятые, для тематических карт условные знаки разрабатывают специально для конкретной карты.

Для разработки легенды тематической карты применяют следующие знаковые системы: способ изолиний, способ цветового или качественного фона, способ ареалов, способ значков, точечный способ, способ линий движения, способ локализованной диаграммы, картограмма, картодиаграмма. «Приложения по картографии к методическим указаниям по выполнению самостоятельных, практических и лабораторных работ», (приложение 10).

При разработке проекта тематической карты для данной работы возможно применение следующих способов.

Способ значков. Значок показывает местоположение объекта, отражает количественные и качественные характеристики. Значки могут быть геометрические (круг, квадрат, треугольник), буквенные, художественные. При проектировании значков, для дифферинцированого изображения количественных характеристик применяют следующие шкалы:

а) абсолютно непрерывная, размеры значка непрерывно увеличиваются с увеличением количественной характеристики объекта с прямо пропорциональной зависимостью;

б) условно непрерывная, размеры значка непрерывно увеличиваются с увеличением количественной характеристики объекта, но с учетом выбранной зависимости между этими величинами;

в) абсолютно ступенчатая, размеры значка увеличиваются с увеличением количественной характеристики объекта с прямо пропорциональной зависимостью, но не изменяется внутри выбранного интервала;

г) условно ступенчатая, размеры значка увеличиваются с увеличением количественной характеристики объекта с учетом выбранной зависимости между этими величинами, но не изменяется внутри выбранного интервала.

Число ступеней в шкалах должно быть достаточным для хорошей читаемости карты.

Точечный способ. Это изображение точек одинаковой величины.

Каждой точке соответствует количественная единица: экологическая характеристика, население, сельскохозяйственная культура. Важно правильно определить цену деления одной точки, то есть установить количественную характеристику внутри одной точки. Густота точек должна быть достаточной для хорошей читаемости карты, точки не должны сливаться друг с другом.

Способ картограммы. Отображает интенсивность явления в пределах определенной территории: экологические характеристики, плотность населения, энергоресурсы. Интенсивность показывают разным цветом, оттенком, штриховками.

Способ картодиаграммы. Отображает на карте распределение явлений с помощью диаграмм, размещенных внутри единицы территории. Диаграмма – столбец, круг, куб. Диаграмма показывает соотношение количественных характеристик внутри единицы территории, временные изменения явления. Размер диаграммы зависит от количественной характеристики явления. Если диаграмма круг, то на ней могут быть выделены секторы, разделенные разной окраской. Если диаграмма столбик, то она может быть разделена на полосы разной ширины, окрашенные в разный цвет.

Изучить и проанализировать все способы знаковых систем. Выбрать оптимальный способ для создания проектируемой тематической карты. Разработать систему условных знаков, выполнить необходимые вычисления и текстовые описания для легенды карты. Легенда карты должна быть полной, ясной, однозначной.

1. Выполнить компоновку карты.

Компоновка карты - это расположение на листе бумаги карты, вспомогательных и справочных сведений. Рамка карты должна быть ориентированна на север. На тематических картах допускают внутри рамки включения, профили, таблицы, диаграммы, пояснения, условные знаки. Заголовок (название карты) и масштаб карты можно оформить внутри рамки и за рамкой. Изображение основной картографируемой территории желательно расположить симметрично относительно рамки карты. Свободные места должны быть равномерно заполнены дополнительной и вспомогательной информацией, которая должна хорошо читаться (заголовок, масштаб, легенда карты, изготовитель карты). Макет компоновки должен включать в себя: разреженную сеть параллелей и меридианов, очертания крупных водных бассейнов, важные реки, населенные пункты, административные границы. Названия должны уменьшаться от общего к частному.

1. Выполнить оформление тематической карты.

Тематическую карту оформить на имеющейся географической основе - копии карты-схемы административно – территориального деления Вологодской области. Для оформления использовать тушь разных оттенков, чертежные принадлежности, краски. Возможно выполнение тематической карты с применением компьютерных технологий.

#### Практические работы 67

**Тема: Изучение и описание общегеографической карты.**

Цель: Изучение и описание содержания географической карты Задание:

1. Изучить и выполнить текстовое аннотационное описание общегеографической карты.

##### Ход работы

1. Изучить и выполнить текстовое аннотационное описание общегеографической карты.

1. Установить назначение, название карты;
2. Изучить и описать элементы зарамочного оформления карты: а) издательство, выпустившее карту;

б) дата издания;

в) тираж издания;

г) способ составления.

1. Определить математическую основу карты:

а) масштаб;

б) системы координат и высот;

в) геодезическая основа (количество, виды, характеристики геодезических пунктов).

1. Изучить элементы содержания карты в следующей последовательности.

а) Гидрография, гидротехнические сооружения. Определить вид гидрографии (море, озеро, река, ручей, канал, искусственный водоем), количественные и качественные характеристики элементов гидрографии и гидротехнических сооружений. В текстовом описании необходимо учитывать следующее.

Море. Определить характер береговой линии, особенности берегов (обрывистые, скалистые, наличие пляжа), наличие береговых отмелей, рифов, скал, камней, гидротехнических, навигационных сооружений (пристани, волнорезы, морские каналы) и т.д. Указать собственные названия. Река, канал. Установить характер водотока (постоянный, пересыхающий, подземный), наличие водопадов, порогов. Выявить судоходность, наличие гидротехнических, навигационных сооружений, определить их характеристики. Указать собственные названия.

Озеро.Определить характер береговой линии (постоянная, непостоянная), условия водного режима, состав воды (пресная, соленая, горькая), наличие гидротехнических сооружений, другие характеристики. Указать собственные названия.

Искусственные водные объекты.Выявить наличие водопроводов, колодцев, водохранилищ, прудов, определить их характеристики.

б) Населенные пункты. Выявить типы населенных пунктов (город, поселок, село, аул, станица), их количество, характеристики (численность, значение).

Указать собственные названия.

в) Промышленные, сельскохозяйственные, социально-культурные объекты.

Выявить наличие этих объектов на карте, определить их характеристики.

г) Дороги, дорожные сооружения, пути сообщения. Определить виды путей сообщения (железная, автомобильная дороги, метро), их классификацию и характеристики.

д) Рельеф. Охарактеризовать способы изображения рельефа суши, дна моря, озера. Установить шкалы сечения рельефа.

е) Растительный покров и грунты. Установить виды растительности и грунтов, их классификации, характеристики.

ж) Границы. Установить виды границ и ограждений, их политическую или административную принадлежность.

з) Прочие элементы содержания карты.