

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 03.10.2023 11:57:01

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4110b01b79ac98e59188131227e01add207cbee414942096d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии природообустройства и
водопользования**

**ОП по направлению
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.29 Геодезия
Профиль «Агроэкология»**

Разработчик:

канд. с.-х. наук, доцент

А.С. Гарагуль

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника
 - 1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины
 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины
 - 2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины
 - 2.2. Содержание дисциплины по разделам
 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося
 - 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося
 - 3.2 Условия допуска к зачету
 4. Лекционные занятия
 5. Лабораторные и практические занятия по дисциплине и подготовка студента к ним
 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины
 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС
 - 7.1. Рекомендации по написанию и оформлению отчета по лабораторным работам
 - 7.2. Шкала и критерии оценивания
 8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента
 - 8.1 Вопросы для входного контроля
 - 8.2. Текущий контроль успеваемости
 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу
 - 9.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине
- Приложение 1 Форма титульного листа отчета

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине Б1.О.19 Геодезия в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по подготовке по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение. Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.19 Геодезия, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины Б1.О.19 Геодезия, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины: направлена на формирование способности использовать геологические, геоморфологические, топографические карты и геодезические приборы при оценке агроландшафтов и размещении сельскохозяйственных угодий и культур, проведении землеустройства.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о геодезии, её теоретических основах и методах, а так же о современных геодезических технологиях используемых при выполнении геодезических работ.

знать сведения о фигуре Земли и системах координат, топографические карты и планы, геодезические измерения и сети, геодезические приборы и съемки;

уметь пользоваться геодезическими приборами, планами и картами при проведении землеустроительных работ;

владеть навыками пользования чертежными инструментами, выполнения измерений углов, линий и площадей на планах, картах и местности при проектировочных работах по составлению севооборотов,

1.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована учебная дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной учебной дисциплины (как ожидаемый результат её освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
Профессиональные компетенции					
ПК-1	Готов организовывать агрохимический мониторинг и управление плодородием почв	ИД-2 _{ПК} - Участвует в проведении предварительного камерального этапа почвенных обследований и составляет почвенные, агроэкологические и агрохимические карты и картограммы, в том числе с использованием цифровых технологий	знает камеральный этап подготовки к почвенным обследованиям (работа с картой, определение расстояний, площади, составление маршрута движения при отборе образцов)	умеет составлять и работать с топографическим и, агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами	владеть навыками работы с агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами, в том числе с использованием цифровых технологий

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
Шкала оценивания								
Не зачтено		Зачтено						
Критерии оценивания								
ПК-1	ИД-2ПК-1-	Полнота знаний	знает основы геодезии, иметь представление о форме и размерах земного эллипсоида; знает камеральный этап подготовки к почвенным обследованиям (работа с картой, определение расстояний, площади, составление маршрута движения при отборе образцов)	Не знает основы геодезии, иметь представление о форме и размерах земного эллипсоида; знает камеральный этап подготовки к почвенным обследованиям (работа с картой, определение расстояний, площади, составление маршрута движения при отборе образцов)	Имеет представление об основы геодезии, иметь представление о форме и размерах земного эллипсоида; знает камеральный этап подготовки к почвенным обследованиям (работа с картой, определение расстояний, площади, составление маршрута движения при отборе образцов); Знает основы геодезии, иметь представление о форме и размерах земного эллипсоида; знает камеральный этап подготовки к почвенным обследованиям (работа с картой, определение расстояний, площади, составление маршрута движения при отборе образцов) В совершенстве знает основы геодезии, иметь представление о форме и размерах земного эллипсоида; знает камеральный этап подготовки к почвенным обследованиям (работа с картой, определение расстояний, площади, составление маршрута движения при отборе образцов)			
		Наличие умений	умеет составлять и работать с топографическими, агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами	Не умеет составлять и работать с топографическими, агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами	Имеет представление о составлении и работе с топографическими, агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами ; Знает как использовать умение составлять и работать с топографическими, агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами; В совершенстве знает методику составления и работы с топографическими, агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами			
		Наличие навыков (владение опытом)	владеет навыками работы с агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами, в том числе с использованием цифровых технологий	Не имеет навыков работы с агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами, в том числе с использованием цифровых технологий	Имеет представление о работе с агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами, в том числе с использованием цифровых технологий; Имеет средний уровень владения навыками работы с агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами, в том числе с использованием цифровых технологий; В совершенстве владеет методикой работы с агроэкологическими и агрохимическими картами и картограммами, в том числе с использованием цифровых технологий;			
Теоретические вопросы, выполнение индивидуальных заданий; тест								

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудовое обучение			
	в т.ч. по формам обучения			
	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма (не предусмотрена)	
	2 сем.	3 сем.	№ курса	№ курса
1. Аудиторные занятия, всего	54	32	-	-
- Лекции	20	12	-	-
- Практические занятия (включая семинары)	4	2	-	-
- Лабораторные занятия	30	18	-	-
2. Внеаудиторная академическая работа обучающихся	54	76	-	-
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ: - расчетно-графическая работа (РГР) «Масштабы»; - решение геодезических задач по топографической карте; - построение плана контурной съемки; - тесты	29	51	-	-
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы			-	-
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	20	20	-	-
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):	5	5	-	-
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	Зачет	Зачет	-	-
ОБЩАЯ трудовое обучение дисциплины:	Часы	108	108	
	Зачетные единицы	3,0	3,0	

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование темы учебной дисциплины		Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Общая	Аудиторная работа					ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего	фиксирова нные виды			
					практическ ие (всех форм)	лабора- торные					
1	Земля и ее отображение на плоскости, понятие о геодезических измерениях, их точности. Масштабы.	108	54	20	4	30	54	29	РГР «Масштабы»; решение геодезических задач по карте; построение плана контурной съемки; тесты	ПК-1	
2	Работа с топографической картой. Ориентирование на местности.										
3	Теодолитная съемка										
4	Геодезические приборы (теодолит, лента, дальнометры), работа с ними при теод. съемке.										
5	Вычислительная обработка материалов теодолитной съемки.										
6	Составление плана.										
7	Определение площадей земельных участков.										
8	Нивелирование.										
9	Межевание земель, основные понятия землеустройства										
10	Топографические съемки.										
Итого по учебной дисциплине		108	54	20	4	30	54	29			
Доля лекций в аудиторных занятиях, %		37									

Номер и наименование темы учебной дисциплины		Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.						Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабора- торные				
Очно-заочная форма										
1	Земля и ее отображение на плоскости, понятие о геодезических измерениях, их точности. Масштабы.	108	32	12	2	18	76	51	РГР «Масштабы»; Решение геодезических задач по карте; построение плана контурной съемки; тесты	ПК-1
2	Работа с топографической картой. Ориентирование на местности.									
3	Теодолитная съемка									
4	Геодезические приборы (теодолит, лента, дальнометры), работа с ними при теод. съемке.									
5	Вычислительная обработка материалов теодолитной съемки.									
6	Составление плана.									
7	Определение площадей земельных участков.									
8	Нивелирование.									
9	Межевание земель, основные понятия землеустройства									
10	Топографические съемки.									
Итого по учебной дисциплине		108	54	20	4	30	54	29		
Доля лекций в аудиторных занятиях, %			37							

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования::

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к лабораторным и практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.			Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма	
1	1	Основные понятия геодезии. Форма и размеры Земли. Способы ее отображения на планах и картах. Понятия о геодезических измерениях.	2	2	-	-
	2	Ориентирование, азимуты, румбы, дирекционные углы, меридианы.	2		-	-
2	3	Масштабы. Работа с топографической картой. Условные знаки. Прямая и обратная геодезические задачи.	2	2	-	-
	4	Теодолитная съемка. Понятие о съемках. Геодезическое обоснование	2		-	-
3	5	Теодолиты. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Линейные измерения.	2	2	-	-
	6	Проложение теодолитных ходов. Составление плана	2		-	-
4	7	Определение площадей земельных участков. Способы, применение.	2	2	-	-
	8	Нивелирование. Методы, приборы. Нивелирование по квадратам.	2		-	-
5	9	Топографические съемки. Назначение. Виды. Приборы	2	2	-	Лекция-беседа, лекция-визуализация
	10	Применение спутниковых технологий в геодезии	2		-	Лекция-беседа, лекция-визуализация
Общая трудоёмкость лекционного курса			20	12	-	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:			час
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения			4
-очно-заочная форма обучения		12	-очно-заочная форма обучения			2
Примечания: - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6. - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

5. Лабораторные и практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	Заочная / очно- заочная форма		
1	1	Масштабы	2	2	Семинар-беседа	+
	2	Ориентирование линий (азимуты, румбы, дирекционные углы)	2			+
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения			4	- очная форма обучения		4
Заочная / очно - заочная форма обучения			2	- Заочная / очно- заочная форма обучения		2
В том числе в формате семинарских занятий:			-			
- очная форма обучения			-			
Заочная / очно- заочная форма обучения			-			
* Условные обозначения: ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 5.

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер		Тема лабораторной работы	Трудоёмкость по разделу, час.			Связь занятия с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела (модуля)	занятия		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию + / -	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время + / -	
1	1-2	Решение задач по карте	4	2	-	+	+	Работа в малых группах
2	3-4	Выполнение поверок, юстировок и измерение горизонтального угла теодолитом Т - 30	4	2	-	+		
3	5-6	Обработка материалов теодолитной съёмки.	4	4	-	+		
	7-8	Вычерчивание плана М 1:1000	4	2	-	+	+	
4	9	Выполнение поверок, юстировок и упражнения (определение превышения) с нивелиром Н-3	2	2	-	+		
	10-11	Нивелирование поверхности по квадратам.	4	2	-	+		
5	12-14	Тахеометрическая съёмка	6	2	-	+	+	
6	15	Индивидуальное собеседование при сдаче задания и РГР.	2	2	-	+		
Общая трудоёмкость ЛР			30	18	х			
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2								

Подготовка обучающихся к лабораторным и практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторными практическим занятия подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1 Расчетно-графическая работа «МАСШТАБЫ»

Порядок выполнения работы. Номограммы линейного и поперечного масштабов построить с основанием 2 см на листе чертежной бумаги формата А4 и вычертить твердым карандашом. Надписи, графики, упражнение разместить симметрично относительно средней линии листа. Макет оформления чертежа приведен на рис. 1.

На чертеже выполнить упражнение по использованию вычерченных номограмм масштабов. Для этого иглой измерителя наколите 5 вершин полигона, наколы обведите кружками диаметром 1,5 мм и соедините прямыми линиями (внутри кружки должны оставаться пустыми). Стороны полигона (от накола до накола) измерьте дважды, пользуясь измерителем и построенными номограммами масштабов. Значения длин выразите в метрах и их долях с округлением до величины точности масштаба. Полученные результаты запишите против каждой стороны полигона, расположив цифры горизонтальной дробью: в числителе – результат, полученный по линейному, в знаменателе – по поперечному масштабу.

Критерий оценки. Для зачета данной темы студент должен выполнить РГР соответственно варианту по журналу преподавателя, выполнить чертеж согласно требованиям в образце и сдать, показать умение пользоваться графиками масштабов и ответить на вопросы.

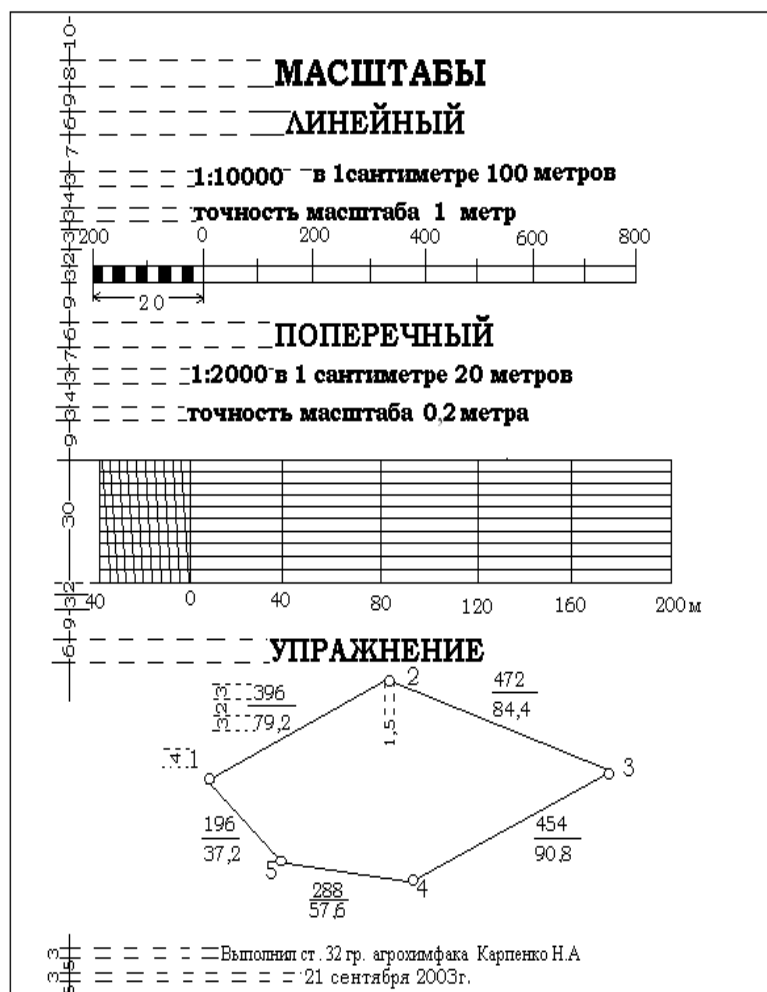


Рис. 1 Макет оформления работы

Таблица 1

Варианты масштабов

№ варианта	Масштабы		№ варианта	Масштабы	
	линейный	поперечный		линейный	поперечный
1	1: 2000	1: 100	16	1: 300000	1: 100
2	1: 500	1: 10000	17	1: 10000	1: 200
3	1: 300000	1: 500	18	1: 25000	1: 500
4	1: 100	1: 2000	19	1: 50000	1: 2000
5	1: 1000	1: 500	20	1: 500	1: 1000
6	1: 5000	1: 10000	21	1: 2000	1: 5000
7	1: 10000	1: 500	22	1: 10000	1: 10000
8	1: 25000	1: 100	23	1: 300000	1: 50000
9	1: 300000	1: 5000	24	1: 25000	1: 200
10	1: 2000	1: 100	25	1: 10000	1: 5000
11	1: 200	1: 5000	26	1: 1000	1: 50000
12	1: 500	1: 2000	27	1: 2000	1: 100
13	1: 100	1: 500	28	1: 50000	1: 2000
14	1: 10000	1: 200	29	1: 25000	1: 200
15	1: 5000	1: 100	30	1: 10000	1: 500

Вопросы для самостоятельного изучения темы.

1. Что называется масштабом? Какие виды масштабов вы знаете?
2. Какой масштаб называется численным, именованным, линейным и поперечным?
3. Что называется точностью масштаба и как она определяется?
4. Чему равно наименьшее деление поперечного масштаба?
5. Определить численные масштабы карт и их точности при: а) в 1 см 50 м, б) в 1 см 200 м, в) в 1 см 250 м, г) в 1 см 10000 м.

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

Расчетно-графическая работа – *зачтена*, если предусмотренные компетенции освоены, то есть, расчетная и графическая части выполнены верно.

Расчетно-графическая работа – *не зачтена*, если работа не предоставлена на проверку; имеются ошибки в расчетах; нет графических приложений, или выполнены не корректно.

7.2 Расчетно-графическая работа «Решение геодезических задач по топографической карте»

Чтение топографической карты. Ориентирование линий на карте и на местности.

Цель задания – научиться определять прямоугольные и географические координаты, наносить точки по заданным прямоугольным и географическим координатам, усвоить элементы ориентирования, научиться переходить от одних элементов к другим, определять высоты точек по карте, производить по карте измерение длин линий. При выполнении работы изучить [].

Изучая содержание топографической карты, необходимо ознакомиться с сеткой географических и прямоугольных координат, их оцифровкой, с зарамочным оформлением.

Для выполнения работы преподаватель выдает каждому студенту топографическую карту на которой указаны пункты координаты которых необходимо определить и значения координат по которым необходимо нанести точки на карту.

В настоящих методических указаниях приведен ряд задач, которые студент решает по своему индивидуальному варианту или исходным сведениям, выданным преподавателем. Перед решением задач студент должен проработать соответствующие разделы по рекомендованной литературе или конспекту лекций.

Для выполнения задания необходимы следующие пособия и принадлежности: топографическая карта масштаба 1:10 000 (фрагмент топографической карты представлен в приложения А), масштабная линейка, геодезический транспортир, измеритель, линейка деревянная или металлическая (длинная);

Задача 1. Для пункта, указанного на карте преподавателем, найти его географические координаты (широту B и долготу L)

Через данную точку A (рис. 2), провести истинный меридиан LL' и параллель – BB' . Стороны минутной трапеции, внутри которой оказался пункт A , нужно разделить на части, пропорциональные соответственно отрезкам a, b, c, d , величины которых определяют по формулам:

B_1, L_1 – широта и долгота ближайших линий географической сетки;
 $(a+b) = 1'$ минута ($60''$) по широте между B_1B_2 , $(c+d) = 1'$ минута ($60''$) по долготе между L_1L_2
 соответствующая интервалу географической сетки, мм;

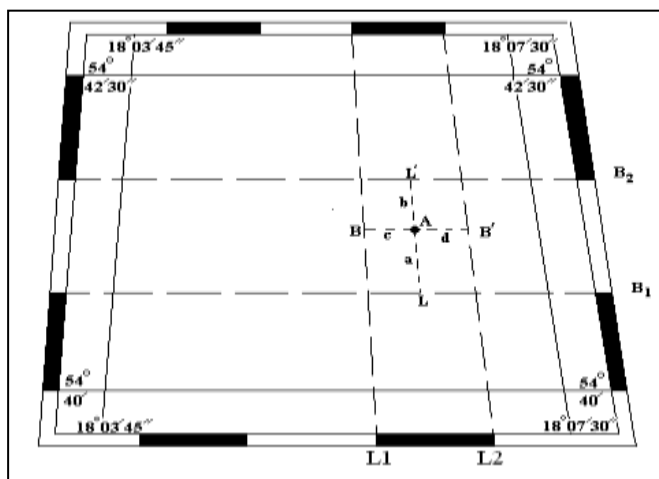
$$B_A = B_1 + \frac{a}{a+b} (B_2 - B_1), \quad L_A = L_1 + \frac{c}{c+d} (L_2 - L_1) \quad (1)$$

a, c – расстояния от линий географической сетки до пункта A , мм.

По картографической рамке определить значения северной и южной широты B_1B_2 и значения западной и восточной долготы L_1L_2 в пределах которой находится точка A и определить широту и долготу точки A по формулам (1).

Задача 2. По географическим координатам пункта B нанести данный пункт на карту.

Дано: $B_B = 54^\circ 41' + 0^0 00' N''$
 $L_B = 18^\circ 04' 40'' + 0^0 00' N''$ где N - номер по журналу преподавателя



С помощью минутной сетки и десятисекундных интервалов находят приближенные значения географических координат пункта, определенные до целых десятков секунд. Соединив прямыми линиями, одноименные значения указанных интервалов, найдем ближайшие отрезки меридиана и параллели с приближенными координатами.

Рис. 2 Определение географических координат пункта

$$\left[\begin{aligned} a &= \frac{B_B - B_1}{B_2 - B_1} (a + b); & c &= \frac{L_B - L_1}{L_2 - L_1} (c + d) \end{aligned} \right. \quad (2)$$

Далее, пользуясь формулой (2), находим величины «а», «с» - линейный размер десятисекундного интервала (10") в миллиметрах, где $B_B - B_1$ - разность широт между заданной широтой точки и широтой южной минутной сетки; $L_B - L_1$ - разность долгот между заданной долготой точки и западной долготой минутной сетки.

$(B_2 - B_1)$ и $(L_2 - L_1)$ - соответственно равный десятисекундному интервалу (10" или 1').

Величину отрезка «а» и отрезка «с» отложить на сторонах рамки трапеции: отрезок «а» от значения B_1 , отрезок «с» от значения L_1 .продолжить линии до пересечения и получить положение пункта В на карте.

Задача 3. Определить прямоугольные координаты пункта В на карте (рис. 3). При определении прямоугольных координат пункта, сначала находят квадрат, ограниченный линиями километровой сетки, в котором расположен данный пункт, и записывают абсциссу и ординату южной и западной сторон квадрата (X_0, Y_0). Затем с помощью измерителя измеряют расстояние ΔX и ΔY и, пользуясь масштабной линейкой или линейным масштабом, определяют, чему оно равно на местности.

Полученные расстояния (в метрах) прибавляют соответственно к абсциссе и ординате километровой сетки квадрата.

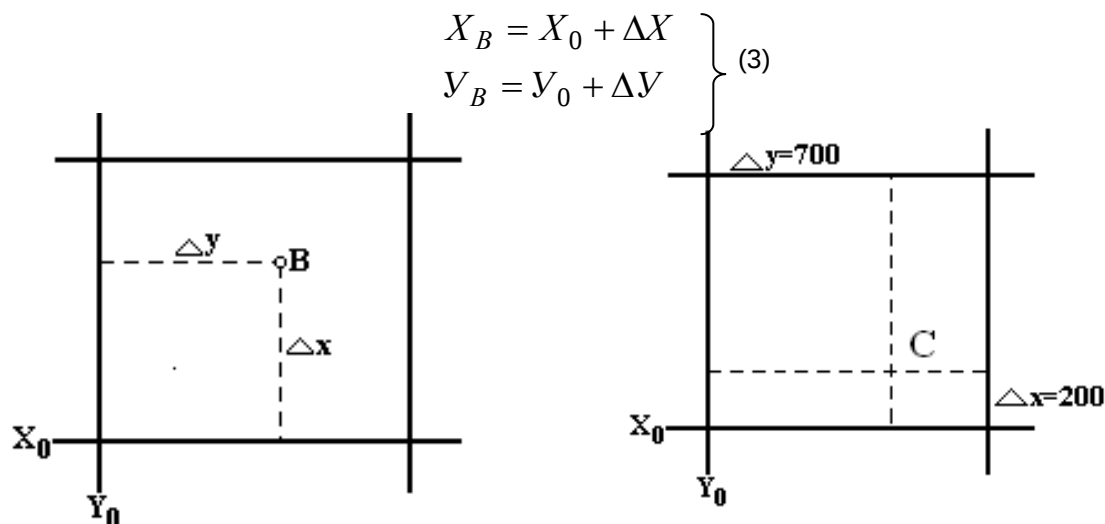


Рис. 3 Определение прямоугольных координат пункта В

Задача 4. Нанести на карту точку С, зная ее прямоугольные координаты:

$$X=(6066200 + 51 \cdot N_0) \text{ м;}$$

$$Y=(4311700 + 50 \cdot N_0) \text{ м;}$$

Сначала по числу целых километров ($X_0=6066$, $Y_0=4311$) определяют квадрат, в котором лежит искомая точка (рис.4). Затем находят разность между координатами данной точки и координатами сторон квадрата по формуле (4).

$$\left. \begin{aligned} \Delta X &= X_C - X_0 \\ \Delta Y &= Y_C - Y_0 \end{aligned} \right\} (4)$$

т.е. $\Delta X = 6066200 - 6066000 = 200 \text{ м}$

$$\Delta Y = 4311700 - 4311000 = 700 \text{ м}$$

и откладывают ΔX и ΔY с помощью измерителя и масштабной линейки на боковых сторонах квадрата в масштабе карты (рис. 4). Соединив прямыми линиями одноименные наколы измерителя в пересечении, получают искомую точку.

Рис. 4 Нанесение прямоугольных координат на карту

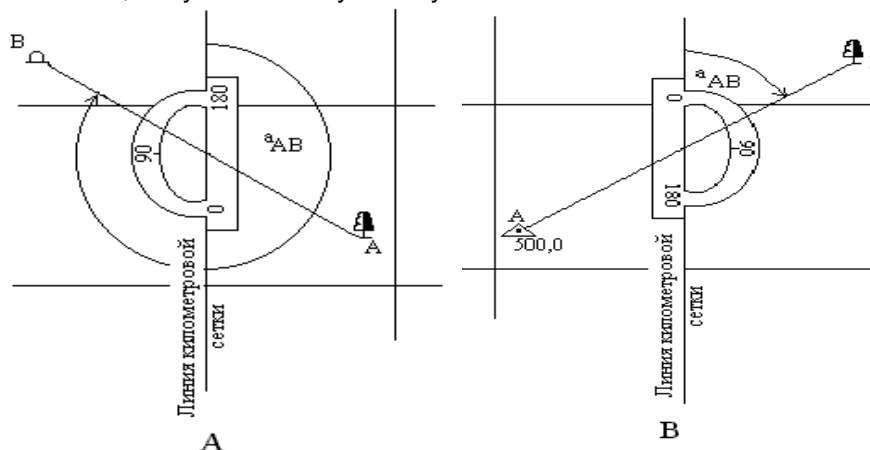


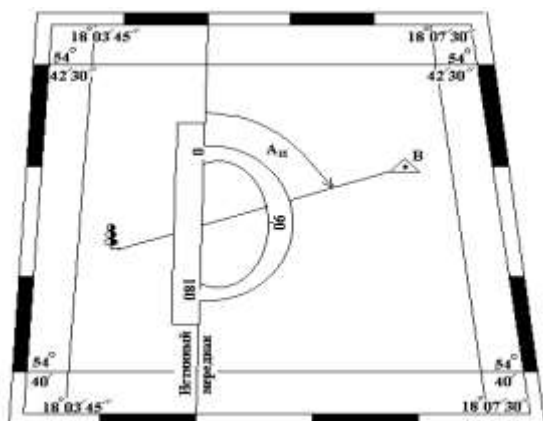
Рис.5 Определение дирекционного угла по карте

Задача 5. Определить дирекционный угол направления отрезка линий АВ, ВС, СА нанесенного на карте, используя геодезический транспортир цена деления $c=30'$ (рис.5).

Для измерения дирекционного угла линии приложить нулевой диаметр транспортира к точки пересечения линии измеряемого направления и вертикальной линии сетки (ось абсцисс) и измерить угол до искомого направления.

Если дирекционный угол меньше 180° , то транспортир прикладывают к оси абсцисс, как указано на рис. 5, В, если превышает 180° - то транспортир прикладывают как указано на рис. 5, А.

Задача 6. Необходимо определить истинный (географический) азимут направления, указанного на карте АВ, ВС, СА. Для этого необходимо провести линию истинного меридиана, соединив одноименные минутные или десяти секундные интервалы на северной и южной рамках листа топографической карты, ближайшие к точкам А, В, С (рис.6).



Контроль решения задач № 5 и № 6 выполнить следующим образом:

$$\gamma = A_{ист} - \alpha,$$

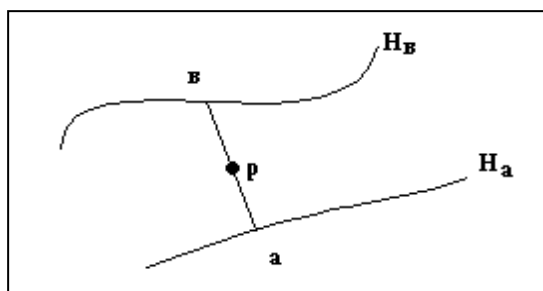
или

$$\gamma = \alpha - A_{ист}$$

где $A_{ист}$ - азимут истинный значение, которого получено по задачи № 6

α - дирекционный угол, значение которого получено

Рис.6 Определение истинного азимута по задаче № 5
 γ - сближения меридианов (значение равно $2^{\circ}22'$)



Задача 7. Определить высоту точки, расположенной между двумя горизонталями. Высоту точки определяют методом линейной интерполяции по высотам соседних с ней горизонталей. Пусть высоты двух соседних горизонталей равны H_a и H_b .

Требуется определить высоту H_P точки P, лежащей между этими горизонталями (рис.7). Через точку P проводят прямую, примерно перпендикулярную этим горизонталям до пересечения с ними в точках а и в.

Измеряют отрезки на плане ав, аР, вР. Высоту точки P находят из выражения:

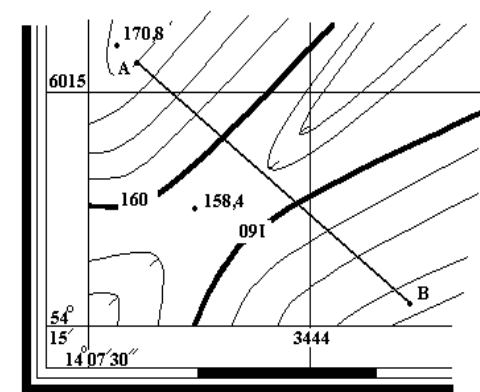
$$H_P = H_a + \frac{aP}{av} \cdot h = H_b - \frac{Pb}{av} \cdot h \quad (5)$$

где $h = H_b - H_a$

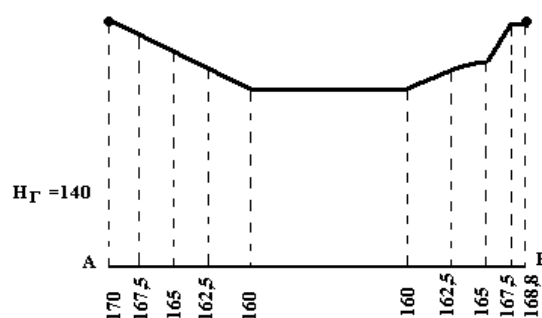
где h – высота сечения рельефа равная 2,5 метра.

Задача 8. Построить профиль для заданной линии АВ, ВС, СА длиной не менее 8 см на карте (рис.8). Соблюдая следующие условия: для горизонтальных расстояний на профиле сохранить масштаб карты, для вертикальных расстояний берется в 10 раз крупнее.

Приложив к линии АВ на карте край полоски бумаги, отмечают точки пересечения прямой с горизонталями. На листе бумаги на котором необходимо вычертить профиль прочерчивают горизонтальную прямую и на ней со вспомогательной полоски бумаги переносят точки пересечения линии с горизонталями.



а)



б)

Рис. 8 Построение профиля по линии АВ: а) Положение линии АВ на карте; б) Построение профиля

Получится основание профиля, под которым подписывают высоты горизонталей (рис.8). К основанию профиля и от перенесенных с карты отметок вверх строят перпендикуляры и на них в вертикальном масштабе откладывают разности высот горизонталей и высоты условного горизонта H_{Γ} . Соединив концы перпендикуляров прямыми линиями, получаем профиль линии (рис.8).

Между каждой последующей точкой профиля определить уклон пользуясь формулой (6)

$$i = \frac{h}{d} = \frac{H_{\text{кон}} - H_{\text{нач}}}{d} \quad (6)$$

где, i – уклон

h – превышение

d – горизонтальное проложение

Для зачета данной темы студент, должен выполнить предложенные задачи, показать умение пользоваться топографической картой, геодезическим транспортиром и масштабной линейкой, ответить на вопросы.

Вопросы для самопроверки.

1. Номенклатура и разграфка карт.
2. Географические и прямоугольные координаты.
3. Истинный и магнитный азимуты, дирекционный угол, румбы, связь между ними.
4. Построение графиков уклонов, определение отметок точек на топографической карте.

7.2.1. Рекомендации по написанию и оформлению отчета по лабораторным работам

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение написания отчета: получить целостное представление об основных современных проблемах геодезического инструментального ведения и путей их решения.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках написания отчета:

- детальное рассмотрение наиболее актуальных проблем;
- формирование и отработка навыков исследования, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

Этапы работы над отчетом

(Решение задач по карте)

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план отчета, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура:

Титульный лист	
Содержание (план, содержание)	
Введение	
Раздел 1 (полное наименование раздела)	} Основная часть
1.1. (полное название параграфа, пункта)	
1.2. (полное название параграфа, пункта)	
Раздел 2 (полное наименование раздела)	
2.1. (полное название параграфа, пункта)	
2.2. (полное название параграфа, пункта)	
Заключение (или выводы)	
Список использованной литературы	
Приложения (по усмотрению автора)	

Титульный лист заполняется по единой форме (Приложение 1).

Содержание (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) отчета и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте отчета.

Введение. В этой части работы обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в работе, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть работы может быть представлена одной или несколькими разделами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в отчете рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор из работы. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения, по рассматриваемой проблеме, сопоставления их и личного мнения. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты. Нумерация приложений может быть буквенной (А; Б; В; и т.д.) или цифирной (1; 2; 3; и т.д.), по выбору автора. Нумерация страниц продолжается от основного текста работы.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания отчета литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

При аттестации обучающегося по итогам его работы над отчетом, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки отчета**, критерии оценки **содержания отчета**, критерии оценки **оформления отчета**, критерии **оценки участия студента в контрольно-оценочном мероприятии**.

1. **Критерии оценки содержания отчета:** степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании отчета.

2. **Критерии оценки оформления отчета:** логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. **Критерии оценки качества подготовки отчета:** способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения отчета, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении работы, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. **Критерии оценки участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии:** способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

7.2.3. Шкала и критерии оценивания

Отчет по лабораторной работе (расчетно-графическая работа) – *зачтена*, если предусмотренные компетенции освоены, то есть, расчетная и графическая части выполнены верно.

Отчет по лабораторной работе (расчетно-графическая работа)– *не зачтена*, если работа не предоставлена на проверку; имеются ошибки в расчетах; нет графических приложений, или выполнены не корректно.

7.3 Расчетно-графическая работа «Построение плана контурной съемки»

Обработка материалов теодолитной съёмки для составления плана.

Цель задания – научиться вычислять координаты съёмочного обоснования, составлять план теодолитной съёмки, вычислять площади.

Исходные данные:

-общая схема теодолитных ходов, на которой даны измеренные правые по ходу углы и горизонтальные проложения линий; рис. 11

- исходный дирекционный угол линии от пп 31 – пп 1 каждый студент вычисляет по формуле (12) в соответствии с порядковым номером по журналу преподавателя;

$$\alpha_{nn31-nn1} = 54^{\circ}20' + \mathcal{N}_{\varnothing}^{\circ} \quad (12)$$

-координаты исходного пункта пп 31;

$$X_{nn31} = 700,00м$$

$$Y_{nn31} = 700,00м$$

- абрис с исходными данными рис. 12-13.

Порядок выполнения работы.

1.Обработка ведомости вычисления координат основного хода.

-в ведомость вычисления координат (табл.12) со схемы (рис.11) выписать в соответствующие графы все исходные данные, относящиеся к привязочному, основному и внутреннему ходам;

$$\sum_{i=1}^n \beta_{np.} = 180^{\circ}(n-2) \quad (13)$$

-подсчитать сумму измеренных углов в основном ходе:
сравнить её с теоретической суммой вычисленной по формуле (13):

n- число углов полигона.

$$f_{\beta} = \sum \beta_{np.} - \sum \beta_{теор.} \quad (14)$$

Определить угловую невязку по формуле (14):

Если невязка в углах не превышает допустимой величины, вычисленной

$$f_{\beta доп.} = 1'\sqrt{n} , \quad (15)$$

по формуле (15):

то распределить её с обратным знаком поровну во все углы полигона.

Поправки выписать с их знаками над значениями соответствующих измеренных углов. Сумма поправок должна равняться невязке с обратным знаком. Учитывая поправки, вычислить исправленные углы. Их сумма должна быть равна теоретической сумме углов. По исходному дирекционному углу и исправленным углам, вычислить дирекционные углы сторон привязочного и основного хода по формулам (16):

$$\begin{aligned} \alpha_{посл.} &= \alpha_{пред.} + 180^{\circ} - \beta_{прав.} \\ \alpha_{посл.} &= \alpha_{пред.} - 180^{\circ} - \beta_{лев.} \end{aligned} \quad (16)$$

СХЕМА ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ

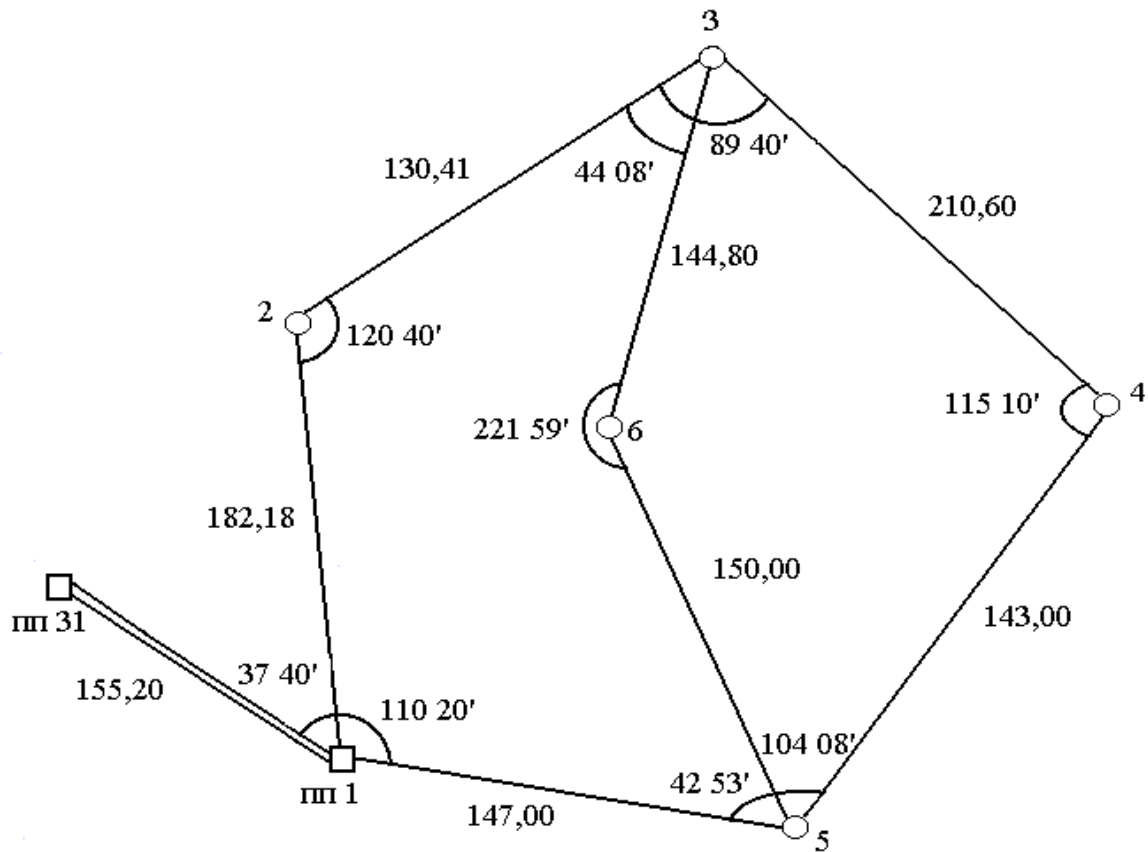


Рис. 9 Схема теодолитных ходов.

В результате последовательного вычисления в основном ходе должен получиться дирекционный угол начальной стороны. По формулам связи вычислить румбы. По горизонтальным проложениям линии (d) и румбам (r), вычислить приращения координат (ΔX и ΔY) по основному ходу по формулам (17):

$$\Delta X = d * \cos r \quad \Delta Y = d * \sin r \quad (17)$$

Результаты вычисления записать в ведомость координат (табл.12), округлив до 0,01м. Знаки приращения координат расставить в соответствии с названием румбов. Рассчитать невязки в приращениях по осям X и Y по формулам (18):

$$f\Delta X = \Sigma \Delta X_{np} - \Sigma \Delta X_{теор} \quad f\Delta Y = \Sigma \Delta Y_{np} - \Sigma \Delta Y_{теор} \quad (18)$$

где $\Sigma \Delta X_{пр.}$ и $\Sigma \Delta Y_{пр.}$ - алгебраические суммы приращений по осям координат;
 $\Sigma \Delta X_{теор.}$ и $\Sigma \Delta Y_{теор.}$ - теоретические суммы, в замкнутом полигоне равные нулю.

Вычислить абсолютную невязку периметра по формуле (19)

$$f_s = \sqrt{f\Delta X^2 + f\Delta Y^2} \quad , \quad (19)$$

а затем относительную по формуле (20):

$$f_{\text{отн.}} = \frac{f_s}{\Sigma d} \quad (\text{где } \Sigma d - \text{периметр полигона}), \quad (20)$$

которую выразить правильной дробью. Относительная невязка не должна быть более 1/2000.

Если относительная невязка окажется меньше 1/2000, то невязки следует распределить на все приращения координат пропорционально горизонтальным проложениям линий с обратным знаком. Поправки δ выписать над соответствующими приращениями. Сумма поправок в приращениях по каждой оси должна равняться невязке по соответствующей оси, взятой с обратным знаком.

Исправленные приращения координат вычислить по формулам (21):

$$\Delta X_i = \Delta X_{\text{вi}} + \delta_{\text{xi}} \quad \Delta Y_i = \Delta Y_{\text{вi}} + \delta_{\text{yi}} \quad (21)$$

где $\Delta X_{\text{в}}, \Delta Y_{\text{в}}$ - вычисленные приращения.

Сумма исправленных приращений в полигоне должны быть равны нулю, т.е.

Имея координату пп 1 последовательно найти координаты остальных точек полигона по

$$\sum_{i=1}^n \Delta X_i = 0 \quad \sum_{i=1}^n \Delta Y_i = 0$$

формулам (22).

В результате последовательного вычисления координат всех точек замкнутого полигона должны получиться координаты пп 1.

$$X_{\text{посл.}} = X_{\text{пред.}} + \Delta X_{\text{испр.}} \quad Y_{\text{посл.}} = Y_{\text{пред.}} + \Delta Y_{\text{ис.}} \quad (22)$$

Таблица 12

Ведомость вычисления координат основного хода

№ вер шин	Внутренние				Ази- муты		Румбы			d,гори- зонтал. пролож линий	Приращения								Координаты								
	Измер.		Исправ.								Вычисленные				Исправленные												
	°	'	°	'	°	'		°	'		+	-	Δ x	+	-	Δ y	+	-	Δ x	+	-	Δ y	+	-	X	+	-
										Привязочный ход																	
31																								+	700.00	+	700.00
					129	40	ЮВ	50	20	155,20	-	99.07	+	119.47													
1	37	40																						+	600.93	+	819.47
					272	00																					
2																											
	+1									Основной ход																	
1	110	20	110	21								+6		+5										+	600.93	+	819.47
					272	00	СЗ	88	00	182,18	+	6.36	-	182.07	+	6.42	-	182.02									
2	120	40	120	40								+4		+3										+	607.35	+	637.45
					331	20	СЗ	28	40	130,41	+	114.43	-	62.56	+	114.47	-	62.53									
3	89	40	89	40								+9		+6										+	721.82	+	574.92
					61	40	СВ	61	40	210,60	+	99.95	+	185.37	+	100.04	+	185.43									
4	115	10	115	10								+4		+3										+	821.86	+	760.35
	+1				126	30	ЮВ	53	30	143,00	-	85.06	+	114.95	-	85.02	+	114.98									
5	104	08	104	09								+5		+4										+	736.84	+	875.33
					202	21	ЮЗ	22	21	147,00	-	135.96	-	55.90	-	135.91	-	55.86									
1																								+	600.93	+	819.47
Σβ _{пр}	539	58							Σd	813.19	f _{Δx}	-0.28	f _{Δy}	-0.21		0		0									
Σβ _{т.}	540	00																									
f _{βпр}	-0	02								f _{абс} =√. f _{Δx} ² + f _{Δy} ² = 0.35м																	
f _{βдоп}	+-1'√n = 2,2 [°]																										
										f _{отн.} = f _{аб} /Σd = 0,35/813,19 =1/2323																	
										221/2323 ≤ 1/2000																	

Таблица 13

Ведомость вычисления координат хода между узловыми точками

№ вер шин	Внутренние				Ази- муты		Румбы			d,гори- зонтал. пролож линий	Приращения								Координаты			
	Измер.		Исправ.								Вычисленные				Исправленные							
	°	'	°	'	°	'		°	'			+	Δ x	+	Δ y	+	Δ x	+	Δ y	+	X	+
										Диагональный ход												
2																						
		-1			331	20																
3	44	08	44	07							+8		-4						+	721.82	+	574.92
					107	13	ЮВ	72	47	168,00	-	49.73	+	160.47	-	49.65	+	160.43				
6	221	59	221	59							+8		-4							672.17		735.35
					65	14	СВ	65	14	154,20	+	64.59	+	140.02	+	64.67	+	139.98				
5	42	53	42	53															+	736.84	+	875.33
					202	21			Σd	322.20		14.86		300.49		15.02		300.41				
1												15.02		300.41		15.02		300.41				
											f _{Δx}	-0.16	f _{Δy}	+0.08		0		0				
Σβ _{пр}	309	00																				
Σβ _{т.}	308	59								f _{абс} =√. f _{Δx} ² + f _{Δy} ² = 0.16м												
f _{βпр}	+0	01								f _{отн.} = f _{абс} /Σd = 0,16/322.20 =1/2013												
f _{βдоп}	+1.5√n = 2.6									1/2013 ≤ 1/1500												

2. Обработка ведомости вычисления координат диагонального хода.

Со схемы (рис.11) в ведомость вычисления координат выписать измеренные углы и горизонтальные проложения в диагональном ходе в ведомость вычисления координат (табл.13). Из ведомости вычисления координат основного хода (табл.12) выписать дирекционные углы линий 2-3 и 5-1 и координаты точек 3 и 5

-подсчитать сумму измеренных углов в диагональном ходе:

$$\sum_{i=1}^n \beta_{теор.} = \sum_{i=1}^n \beta_{нр.} + 180^\circ * n - \alpha_{кон.} \quad (23)$$

и теоретическую сумму углов по формуле (23):

n- число углов полигона.

Определить угловую невязку по формуле (24):

$$f_\beta = \sum \beta_{нр.} - \sum \beta_{теор.} \quad (24)$$

Если невязка в углах не превышает допустимой величины, вычисленной по формуле (25):

то распределить её с обратным знаком поровну во все углы полигона.

$$f_{\beta_{дон.}} = 1,5' \sqrt{n} \quad (25)$$

Поправки выписать с их знаками над значениями соответствующих измеренных углов. Сумма поправок должна равняться невязке с обратным знаком. Учитывая поправки, вычислить исправленные углы. Их сумма должна быть равна теоретической сумме углов. По исходному дирекционному углу и исправленным углам, вычислить дирекционные углы сторон диагонального хода по формулам (26):

В результате последовательного вычисления в диагональном ходе должен получиться

$$\begin{aligned} \alpha_{посл.} &= \alpha_{пред.} + 180^\circ - \beta_{прав} \\ \alpha_{посл.} &= \alpha_{пред.} - 180^\circ - \beta_{лев.} \end{aligned} \quad (26)$$

дирекционный угол конечной стороны. По формулам связи вычислить румбы. По горизонтальным проложениям линии (d) и румбам (r), вычислить приращения координат (ΔX и ΔY) по диагональному ходу по формулам (27):

$$\Delta X = d * \cos r \quad \Delta Y = d * \sin r \quad (27)$$

Результаты вычисления записать в ведомость координат, округлив до 0,01м. Знаки приращения координат расставить в соответствии с названием румбов. Рассчитать невязки в приращениях по осям X и Y:

где $\sum \Delta X_{пр.}$ и $\sum \Delta Y_{пр.}$ - алгебраические суммы приращений по осям координат;

$\sum \Delta X_{теор.}$ и $\sum \Delta Y_{теор.}$ - теоретические суммы, в разомкнутом ходе вычисленные по формулам (28, 29):

$$\sum \Delta X_{теор.} = X_{кон.} - X_{нач.} \quad \sum \Delta Y_{теор.} = Y_{кон.} - Y_{нач.} \quad (28)$$

$$f\Delta X = \sum \Delta X_{нр.} - \sum \Delta X_{теор.} \quad f\Delta Y = \sum \Delta Y_{нр.} - \sum \Delta Y_{теор.} \quad (29)$$

Вычислить абсолютную невязку периметра по формуле (30)

$$f_s = \sqrt{f\Delta X^2 + f\Delta Y^2} \quad (30)$$

а затем относительную по формуле (31):

которую выразить правильной дробью. Относительная невязка не должна быть более 1/1500. Если относительная невязка окажется меньше 1/1500, то невязки следует распределить на все

$$f_{\text{отн.}} = \frac{f_s}{\Sigma d} \quad (\text{где } \Sigma d - \text{сумма длин сторон диагонального хода}), \quad (31)$$

приращения координат пропорционально горизонтальным проложениям линий с обратным знаком. Поправки δ выписать над соответствующими приращениями. Сумма поправок в приращениях по каждой оси должна равняться невязке по соответствующей оси, взятой с обратным знаком. Исправленные приращения координат вычислить по формулам (40):

$$\Delta X_i = \Delta X_{\text{вн}} + \delta_{xi} \quad \Delta Y = \Delta Y_{\text{вн}} + \delta_{yi} \quad (40)$$

$\Delta X_{\text{вн}}, \Delta Y_{\text{вн}}$ - вычисленные приращения.

Имея координату точки 3 последовательно найти координаты точек диагонального хода по формулам (41). В результате последовательного вычисления должны получиться координаты точки 5.

3. Составление плана.

$$X_{\text{посл.}} = X_{\text{пред.}} + \Delta X_{\text{испр.}} \quad Y_{\text{посл.}} = Y_{\text{пред.}} + \Delta Y_{\text{испр.}} \quad (41)$$

Составить план в масштабе 1:1000. На 1/4 листа чертёжной бумаги построить координатную сетку со сторонами квадратов 10см так, чтобы полигон разместился симметрично краёв листа бумаги. Координатную сетку строят при помощи масштабной линейки и измерителя по способу засечек. Контроль за правильностью построения сетки координат, осуществляется путём измерения сторон и диагоналей квадратов, при сравнении которых допускаются расхождения в пределах 0,2мм. Вычертить сетку остро отточенным карандашом. Подписать линии координатной сетки значениями кратными 100м. Все точки основного и диагонального ходов последовательно нанести по координатам с помощью масштабной линейки и измерителя. Контроль, за правильностью нанесения точек по координатам, осуществляется путём сравнения сторон на плане с соответствующими длинами горизонтальных проложений. Расхождения не должны превышать 0,3мм. Нанесение контуров ситуации на план выполняется, руководствуясь абрисом (рис.12 и рис.13).

АБРИС

Съёмка способом обхода



Съёмка способом перпендикуляров

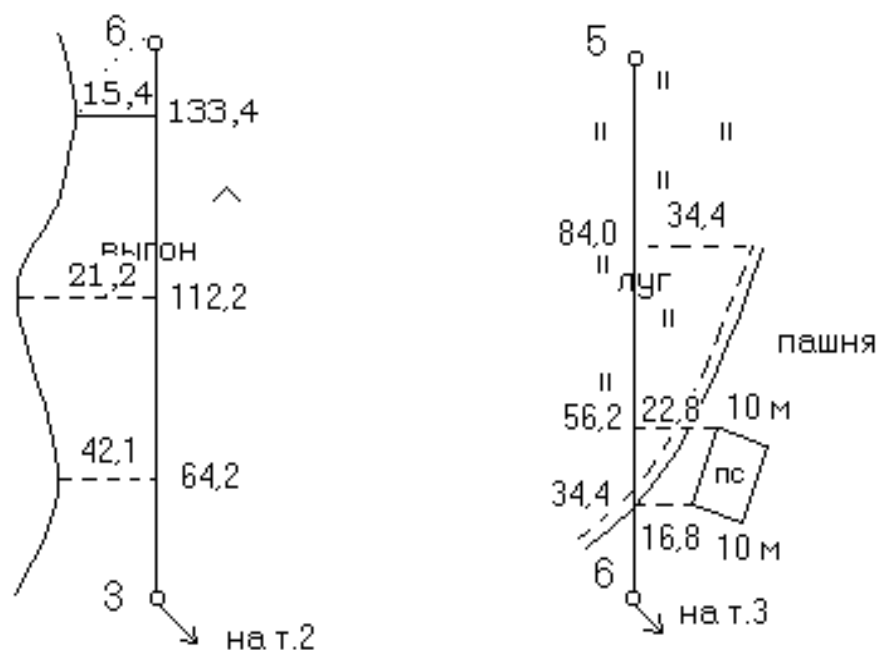
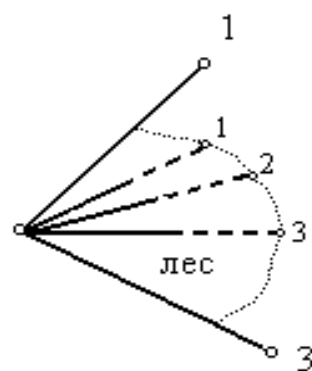


Рис. 12 Абрис съёмки способом обхода и перпендикуляров

Съёмка полярным способом

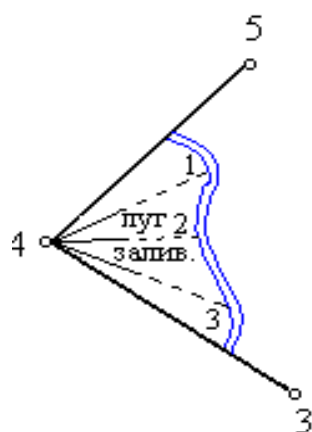


ст.2

№ точки	направления	горизон. пролож.
ст.3	0°00'	
1	30°30'	58,00
2	62°00'	78,2+ №м
3	88°30'	84,40

ст.4

№ точки	направления	горизон. пролож.
ст.5	0°00'	
1	45°30'	34,80
2	72°30'	24,20
3	91°00'	40,00



Съёмка способом угловых засечек

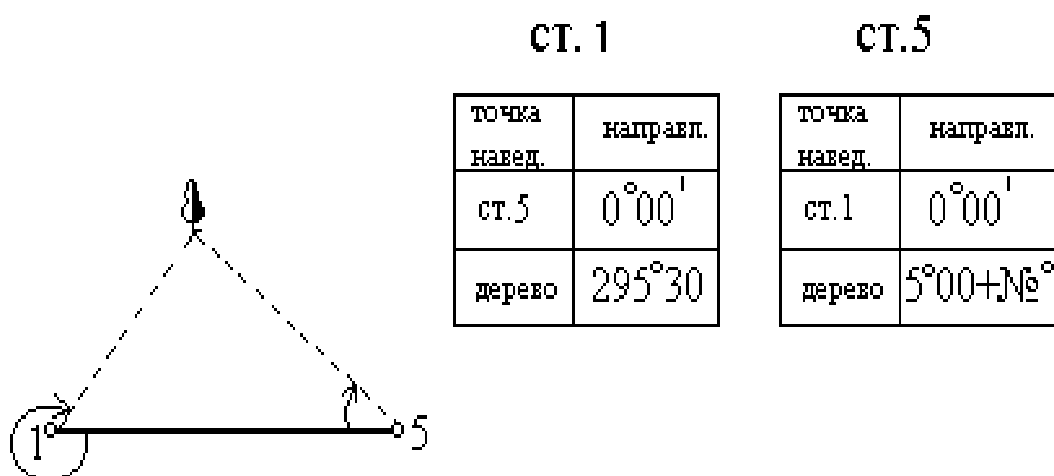


Рис.12 Абрис съёмки полярным способом и способом угловых засечек

Способ построения контуров на плане соответствует способу их съёмки на местности. При нанесении ситуации пользуются геодезическим транспортиром и масштабной линейкой. План оформить в условных знаках с соблюдением их размеров начертания согласно «Условным знакам для планов масштаба 1:1000».

4.Определение площадей.

Общую площадь полигона, которую принимаем за теоретическую, вычислить как площадь многоугольника, а отдельных контуров – планиметром.

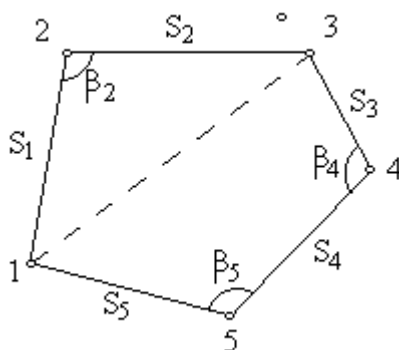


Рис. 14 Схема для определения общей площади полигона

Двойную площадь полигона по измеренным в поле элементам согласно рисунку 14 можно вычислить по формуле (42)

$$2P = S_1 \cdot S_2 \cdot \sin \beta_2 + S_2 \cdot S_3 \cdot \sin \beta_3 + S_3 \cdot S_4 \cdot \sin \beta_4 + S_4 \cdot S_5 \cdot \sin \beta_5 + S_5 \cdot S_1 \cdot \sin(\beta_5 + \beta_1 - 180^\circ) \quad (42)$$

Значение площади вычислить в квадратных метрах, затем выразить в гектарах, округлив до 0,01га. Площади отдельных контуров измерить планиметром. Предварительно необходимо определить цену деления планиметра. Для этого обвести трижды квадрат координатной сетки площадью $P_{кв.} = 1\text{га}$ при одном положении полюса планиметра и снять отсчёты. Записи отсчётов и вычисления произвести в ведомости (таблица 14). Расхождение разностей отчётов из двух

обводов не должно быть более 4-х делений. Цену деления планиметра найти с пятью десятичными знаками по формуле (43):

$$C = \frac{P_{кв.}}{(n_2 - n_1)_{ср.}} \quad (43)$$

Площадь каждого контура определить двумя обводами при одном положении полюса. Вычисление площадей контуров произвести по формуле (44):

$$P_i = c * (n_2 - n_1) \quad (44)$$

где c - цена деления планиметра.

n_2, n_1 - отсчёты по счётному механизму планиметра.

Площади узких и прямоугольных контуров (просеки, дороги) вычислить геометрическим способом как площади прямоугольников у которых длину и ширину измеряют по плану (определяют в квадратных метрах, а затем выражают в гектарах). Все результаты измерений и вычислений занести в ведомость. Площади измеренные планиметром необходимо увязать. Прежде всего необходимо определить сумму площадей всех угодий ($\Sigma P_{\text{практ.}}$) имеющихся в полигоне, затем эту сумму сравнить с площадью всего полигона $P_{\text{теор.}}$, вычисленная как площадь пятиугольника.

Абсолютную невязку вычислить по формуле (45):

$$f_p = P_{\text{практ.}} - P_{\text{теор.}} \quad (45)$$

Относительную невязку вычислить по формуле (46):

$$f_{\text{отн.}} = \frac{f_p}{P} \leq \frac{1}{300}, \quad (46)$$

$$\delta_p = \frac{f_p}{P_m} * P_i \quad (47)$$

Если она окажется допустимой, то её надо распределить пропорционально площадям контуров с обратным знаком, для чего сначала вычислить поправки в площади каждого контура, согласно формуле (47):

Сумма исправленных площадей должна быть равна P_t . Составить экспликацию угодий на плане, в которой отразить площади всех контуров.

Для зачета студент сдает преподавателю:

- план теодолитной съемки, оформленный в соответствии с условными знаками рис. (14);
- ведомость вычисления координат;
- ведомость вычисления площадей.

Если расчетно-графическая часть работы выполнена верно, проводится собеседование по заданию.

Ведомость вычисления площадей угодий

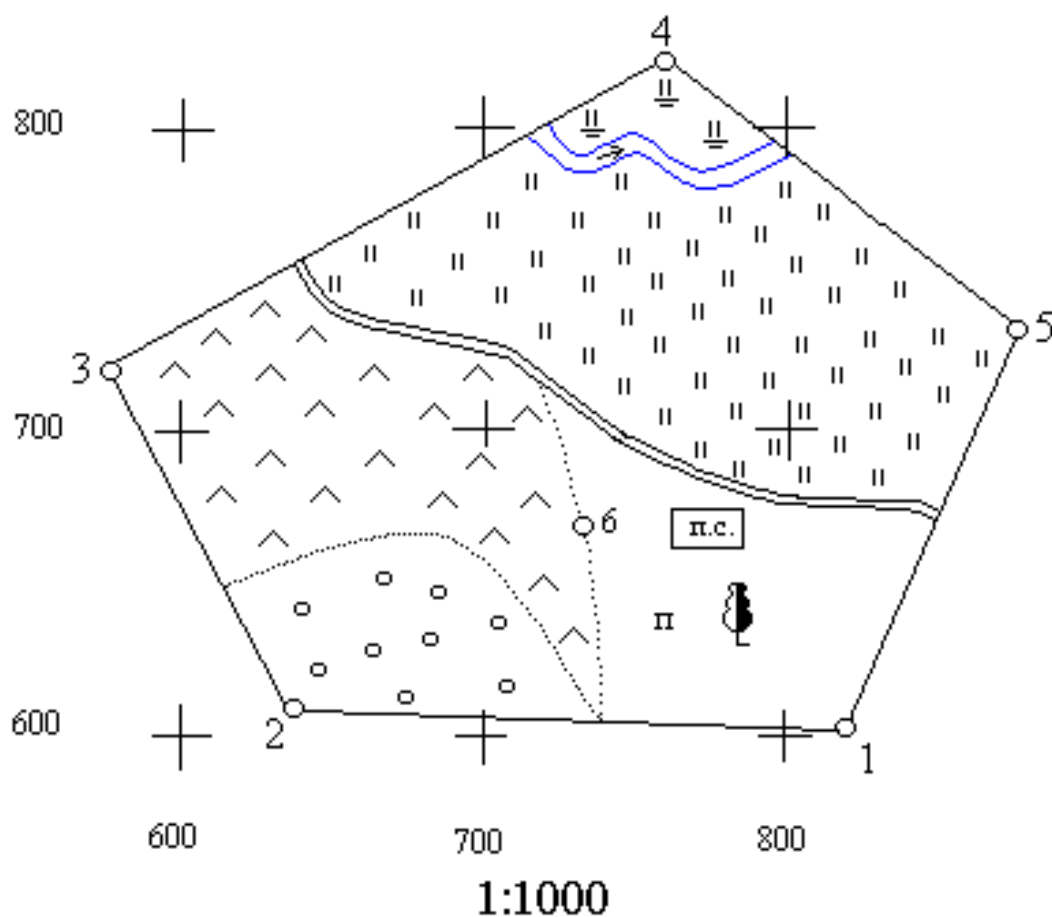
Таблица 14

№ контура	Название контура	Отсчет по осн. механизму	Разность отсчетов	Средняя Разность отсчетов	Площадь, га	Поправка	Увязанная площадь	Площадь вкратке. Контуров	Площадь угодий, га
Определение цены деления планиметра									
	квадрат	1224			1,0				
		2235	1011						
		3251	1016			$c = S_{га}/n_{ср.} = 1/1014 = 0,000985$			
		4265	1014	1014					
Определение площадей контуров									
1	пашня	4028							
		4832	804						
		5632	800	802	0,79		0,79	0,02	0,77
2	луг	0336							
		1948	1612						
		3564	1616	1614	1,59	-1	1,58		1,58
3	Луг зал	9862							
		9984	122						
		0106	122	122	0,12		0,12		0,12
4	выгон	6405							
		7582	1177						
		8761	1179	1178	1,16	-1	1,15		1,15
5	лес	1210							
		1778	568						
		2346	568	568	0,56		0,56		0,56
6	дорога	$3м \times 367 = 1101м^2 = 0,11$					0,11		0,11
7	река	$6м \times 117 = 702 м^2 = 0,07$					0,07		0,07
				$\Sigma S_{пр.} =$	4,40		4,38		
				$\Sigma S_{теор.} =$	4,38		4,38		
				$f_{свс.} =$	+0,02	2	0,00		
		$f_{сдоп.} = 1/200 \times S_{теор.} = 4,38/200 = 0,02$							
8	Полевой стан	$8м \times 20,5 = 164м^2 = 0,02$							

ПЛАН теодолитной съёмки

ЭКСПЛИКАЦИЯ

Название контура	Пашня	Лут	Лут залив	Выгон	Лес	Дорог	Река	Полес-стан	Всего
Условные обозначения	П	 	 	^ ^ ^	o o o	-.-.-		П.с.	
Площади	0,79	1,57	0,12	1,14	0,56	0,11	0,07	0,02	4,38



Выполнил ст. 31 гр. Агрохимфака Барсукова А.Н.

Рис.14 План участка теодолитной съёмки

Вопросы для самопроверки.

1. Вычисление угловой невязки в замкнутом теодолитном ходе?
2. Назвать формулы для вычисления дирекционного угла?
3. Как вычислить и увязать приращения координат в теодолитном ходе?

4. Как передать координаты на точку и проконтролировать вычисление координат в ходе?
5. Как нанести точки теодолитного хода на план по координатам?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ выполнения РГР

При проведении оценочных мероприятий осуществляется проверка качества выполнения расчетных и графических работ, а так же требований их выполнения.

- оценка «зачтено» выставляется, если студент качественно оформил отчетный материал, составил пояснительную записку, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

8.1 Вопросы для входного контроля

1. **Геодезия** - это наука:
 - a) изучающая строение и состав Земли
 - b) изучающая природу магнитных полей Земли
 - c) + изучающая форму и размеры Земли или отдельных ее частей и методы измерений на Земной поверхности, производимых как с целью отображения ее на планах и картах. так и для выполнения различных задач инженерной деятельности человека
 - d) изучающая природу гравитационных полей Земли
 - e) изучающая эволюцию развития Земли
2. За общую **фигуру Земли** принимается тело:
 - a) ограниченное поверхностью равнинной части суши
 - b) абсолютного шара
 - c) ограниченное цилиндрической поверхностью
 - d) +ограниченное поверхностью воды океанов, поскольку эта поверхность занимает 3/4 поверхности Земли
 - e) ограниченное поверхностью дна океана
3. Положение точки на местности в **прямоугольной системе** координат определяется:
 - a) широтой и долготой
 - b) углом расстоянием
 - c) расстоянием от экватора и Гринвичского меридиана
 - d) + координатами X и Y
 - e) расстоянием от северного полюса
4. В России за **начало** отсчёта абсолютных высот принят:
 - a) +нуль Кронштадтского футштока
 - b) уровень Черного моря
 - c) уровень Азовского моря
5. Установите соответствие между значением численного масштаба и его расшифровкой:

a) +1:10000	в 1 см - 100 м
b) +1:500	в 1 см - 5 м
c) +1:25000	в 1 см - 250м
d) +1:100	в 1 см - 1 м

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, выполнение всех лабораторных работ на занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения студентом зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине, представил необходимые аттестационные материалы в ЭИОС ОмГАУ Moodle; 2) прошёл заключительное тестирование в ЭИОС ОмГАУ Moodle;
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

9.1. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области изучаемой дисциплины.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий. Тестирование проводится в ЭИОС ОмГАУ_Moodle. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%.

9.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено 60% и более правильных ответов.
- оценка «не зачтено» - если получено менее 60% правильных ответов.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (<http://do.omgau.ru/course/view.php?id>), где:

- *обучающийся* имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;

- *преподаватель* имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОТЧЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Землеустроительный факультет

Кафедра геодезии и дистанционного зондирования

Направление подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

ОТЧЕТ

по лабораторной работе

Тема: Решение геодезических задач по топографической карте

Дисциплина «Геодезия»

Выполнил(а): ст. ____ группы
ФИО _____

Проверил(а): уч. степень,
должность
ФИО _____

Омск, 20__