

Министерство образования и науки Республики Башкортостан
ГБПОУ Октябрьский многопрофильный профессиональный колледж

Утверждено
на заседании МС
Протокол № 1
от 31. 08. 2022 г.

Рассмотрено
на заседании ПЦК
профессионального цикла
Протокол № 1 от 31. 08.2022г
Председатель ПЦК _____ Г.Ф.Ямаева

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.03 Геодезия с основами картографии и картографического
черчения
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
21.02.05 «Земельно - имущественные отношения»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Освоение МДК 03.01 «Геодезия с основами картографии и картографического черчения» предлагает практическое осмысление его разделов и тем на практических занятиях, которые должны способствовать формированию у обучающегося общих и профессиональных компетенций, приобретению необходимых умений, закреплению и углублению теоретических знаний.

Освоение профессионального модуля является частью освоения основного вида профессиональной деятельности и соответствующих общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Выполнять работы по картографо-геодезическому обеспечению территорий, создавать графические материалы.
ПК 3.2.	Использовать государственные геодезические сети и иные сети для производства картографо-геодезических работ.
ПК 3.3.	Использовать в практической деятельности геоинформационные системы.
ПК 3.4.	Определять координаты границ земельных участков и вычислять их площади.
ПК 3.5.	Выполнять поверку и юстировку геодезических приборов и инструментов.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Анализировать социально-экономические и политические проблемы и процессы, использовать методы гуманитарно-социологических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.
ОК 3.	Организовывать свою собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 4.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 5.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 8.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.
ОК 9.	Уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные традиции.
ОК 10.	Соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за организацию мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Примерный порядок проведения практических работ

1. Повторение теоретических основ по теме практической работы.
2. Выдача индивидуальных заданий и методических рекомендаций по их выполнению.
3. Инструктаж преподавателя по порядку выполнения и оформления практической работы.
4. Рекомендации по применению литературы и нормативной документации для выполнения практической работы.
5. Самостоятельная аудиторная работа студентов по выполнению задания.
6. Контроль преподавателя за ходом выполнения задания.
7. Консультирование по возникающим вопросам по выполнению задания.
8. Проверка правильности выполнения и оформления практической работы.

Критерии оценки практических работ

Оценка «5» - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, формулирует выводы, определяет междисциплинарные связи по условию задания, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка «4» - ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, формулирует выводы, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка «3» - ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в формулировке выводов, ответил не на все уточняющие вопросы преподавателя.

Оценка «2» - ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий, не может ответить на уточняющие вопросы, руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Студент, получивший оценку «2», должен подготовиться и выполнить работу во внеурочное время.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Наименование темы	Практическая работа		Кол-во часов (очная форма обучения)
	Номер	Наименование	
Тема 1.1. Топографические карты и планы	1	«Анализ тематической карты»	2
	2	«Изучение географических атласов и их описание»	2
	3	«Анализ элементов земных эллипсоидов»	2
	4	«Определение по карте географических координат»	2
	5	«Определение по карте прямоугольных координат»	2
	6	«Вычерчивание схемы системы координат»	2
	7	«Определение численного и именованного масштабов, точности масштабов карты, вычерчивание линейного масштаба».	2
	8	«Вычерчивание схемы картографических проекций»	2
	9	«Определение номенклатуры листа карты»	2
Тема 1.2. Картографические способы изображения	10	«Вычерчивание условных знаков»	2
	11	«Способом картограммы показать на карте статистические данные»	2
	12	Способом картодиаграммы показать на карте статистические данные»	2
Тема 1.3. Элементы картографического черчения	13	Вычерчивание карандашом основных шрифтов. Упражнение №1»	2
	14	«Вычерчивание карандашом основных шрифтов. Упражнение №2»	2
	15	«Написание текста картографическим шрифтом»	2
Тема 2.1. Основные понятия о геодезии	16	Контрольное занятие по разделу 1 «Картография с основами картографического черчения»	2
	17	«Составление схемы взаимного расположения углов направления . Вычисление магнитного азимута и дирекционного угла»	2
		«Вычисление дирекционных углов сторон	2

	18	теодолитного хода»	
	19	« Решение прямой и обратной геодезической задачи»	2
	20	« Определение по карте абсолютной высоты точек»	
Тема 2.2. Геодезические измерения	21	« Определение погрешностей измерений»	2
	22	« Измерение длин линий с помощью рулетки»	2
	23	« Изучение устройства теодолита. Проведение основных поверок и юстировок»	2
	24	« Измерение горизонтальных углов»	2
	25	« Измерение углов наклона»	2
	26	« Ознакомление с устройством нивелира»	2
	27	« Проведение поверок и юстировок нивелира. Взятие отсчетов по нивелирным рейкам»	2
		« Определение превышений и высот точек»	2
	28	« Уравнивание нивелирного хода между двумя реперами»	2
	29		2
Тема 2.3. Геодезические сети	30	« Ознакомление с вычислительной обработкой сети»	2
	31	« Вычисление значений горизонтальных углов. Уравнивание углов теодолитного хода»	2
	32	« Определение координат точек теодолитного хода»	2
Тема 2.4. Топографические съемки	33	« Изучение электронного тахеометра »	2
	34	« Топографическая съемка с применением спутниковой аппаратуры»	2
	35	« Оценка преимуществ и недостатков методов лазерного сканирования: наземного, мобильного и воздушного»	2

Тема 2.5 Геодезические работы в строительстве	36	« Обработка результатов нивелирования трассы линейных сооружений»	2
	37	« Определение объема земляных работ»	2
Тема 2.6. Картографо- геодезическое обеспечение кадастра	38	« Изучение кадастровых карт и планов»	2
	39	« Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съемки» « Определение площадей земельных угодий»	2
	40		2
Итого	40		108

Комплект практических работ

Практическая работа №1 «Анализ тематической карты »

по Теме №1.1 «Топографические карты и планы»

Цель: научиться анализировать тематическую карту.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание. Проведите анализ тематической карты.

Методические указания

Анализ тематической карты проводится по следующему плану:

1. Общие сведения о картографическом произведении (название, масштаб, год издания, Издательство);

2. Определите группу тематической карты (карты природы, карты общественных явлений, специальные карты).

Например. Экономическая карта из атласа «География России 8-9 классы».

Относится к группе тематических карт общественных явлений.

3. Особенности географической основы, то есть какие элементы общегеографической карты составляют географическую основу тематической карты.

Например. Из элементов общегеографической основы на карте показаны береговая линия, речная и озерная сеть, государственная граница России.

4. Какие природные или социально-экономические элементы раскрывают тему карты.

Например. Темой карты являются добывающая и обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство, транспорт.

5. Какие объекты, явления или показатели отображены на карте.

Например. Из добывающей промышленности показаны центры добычи сырья - угля, горючих сланцев, нефти, природного газа, руд черных и легирующих металлов, сырья химической промышленности.

Из обрабатывающей промышленности показаны промышленные районы, узлы и центры обрабатывающей промышленности.

Из сельского хозяйства показаны районы различной сельскохозяйственной специализации и районы распространения отдельных видов промысловых животных.

Из транспортной сети отображены железные дороги, судоходные реки и каналы.

6. Каковы качественные и количественные особенности показанных на карте объектов.

Например. Центры добычи сырья подразделены лишь по их видам.

Количественные характеристики для них отсутствуют. Центры, узлы и районы обрабатывающей промышленности подразделены по величине.

Сельскохозяйственные районы характеризованы по их специализации.

7. Какие способы картографического изображения использованы для показа объектов и явлений. Графические средства каждого из примененных способов картографического изображения.

Например. Центры добычи сырья на карте показаны геометрическими не масштабированными значками.

Промышленные районы, узлы и центры обрабатывающей промышленности показаны геометрическими структурными масштабированными значками. Размер значка зависит от числа жителей в промышленном центре, узле или районе.

Структура значка связана с отраслевой структурой промышленного центра, узла или района. При этом выделены 9 отраслей обрабатывающей промышленности.

Районы различной сельскохозяйственной специализации на карте даны способом качественного тона. Выделены 9 типов сельскохозяйственных районов. Районы распространения отдельных видов промысловых животных изображены способом ареалов. Железные дороги изображены способом линейных знаков. Линейные знаки не масштабированы.

8. Особенности цветового и шрифтового оформления карты.

Например. Высота шрифтов зависит от величины картографируемого объекта.

9. Особенности компоновки карты, размещения вспомогательных и дополнительных элементов карты. Размеры по внутренней и внешним рамкам.

Карта двухстраничная, имеет внутреннюю рамку. Внешняя рамка отсутствует.

Размеры по внутренней рамке 39,5×25 см. Название карты расположено за внутренней рамкой в северо-западном углу листа. Легенда – в левом нижнем углу карты. Дополнительные элементы на карте отсутствуют.

Практическая работа №2 «Изучение географических атласов и их описание»

по Теме №1.1 «Топографические карты и планы»

Цель: изучение географических атласов.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание. Изучить атласы, выданные преподавателем, и сделать выводы о полноте их содержания, степени сложности его отображения и возможности использования для конкретных целей.

Методические указания. Работу следует начинать с изучения атласа в целом, затем его разделов и отдельных карт.

Порядок описания атласа.

1.Название атласа, год и место издания. Назначение.

2.Содержание атласа.

Основные разделы (например, первый- карты природы, второй- карты хозяйства, третий- карты инфраструктуры) и подразделы(например, в первом разделе даются сначала карты природных явлений всей территории, а затем отдельных регионов).

3.Полнота содержания и ее соответствие назначению атласа.

4.Единство карт атласа:

А) единообразие картографических проекций по виду сетки и характеру распределения искажений;

Б) единство или кратность масштабов и удобство пользования ими;

В) общность и согласованность классификаций;

Г) единообразие критериев генерализации;

Д) согласованность в применении способов отображения информации;

Е) общность систем условных обозначений, шрифтов , расцветок;

Ж) логичность последовательности карт атласа.

5. наличие и содержание сопровождающих текстов.

6. Уровень общего оформления и полиграфического исполнения.

7. Заключение. Сделать вывод о качестве атласа в целом, возможности и путях его использования по назначению.

Практическая работа №3 « Анализ элементов земных эллипсоидов » по Теме

№1.1 « Топографические карты и планы»

Цель: Изучить параметры земных референц - эллипсоидов, законодательно закрепленных в разных странах.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание

Составить таблицу значений элементов земных референц - эллипсоидов. Сравнить значения большой полуоси, малой полуоси, полярного сжатия у разных референц –

эллипсоидов. Выяснить в каких странах используются те или иные референц - эллипсоиды.

Практическая работа №4 « Определение по карте географических координат »
по Теме №1.1 « Топографические карты и планы»

Цель: научиться определять по карте географические координаты.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Практическая работа №5 « Определение по карте прямоугольных координат »
по Теме №1.1 « Топографические карты и планы»

Цель: научиться определять по карте прямоугольные координаты.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание: определить по карте географические и прямоугольные координаты точек.

Пункты государственной геодезической сети.

№ точки	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	242,0	275,6	243,0
2	291,1	237,6	239,1

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Прямоугольные координаты точек определяют по линиям прямоугольной координатной сетки, проведенной на карте через равное число километров. Оцифровка сетки размещена на выходах прямоугольной сетки за внутренней рамкой карты. Это только последние две цифры целого числа километров, первые две даны около углов рамки карты.

Недостающие метры до искомой точки в координатах X и Y определяются по величине раствора измерителя, приложенного по перпендикулярам к прямоугольной сетке в направлениях абсциссы X и ординаты Y.

Геодезические координаты точки B и L определяют относительно ближайших меридианов и параллелей, проведенных через одноименные минутные или десятиминутные (показаны точками) деления градусной

Практическая работа №6 « Вычерчивание схемы системы координат »
по Теме №1.1 « Топографические карты и планы»

Цель: Ознакомиться с системами координат применяемых в геодезии.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание

Вычертить схемы следующих систем координат: географической, геодезической, прямоугольных координат, полярной системы координат, абсолютных и условных высот.

Практическая работа №7 « Определение численного и именованного масштабов, точности масштабов карты, вычерчивание линейного масштаба »
по Теме №1.1 « Топографические карты и планы»

Цель: познакомиться с видами основных масштабов и решить с их помощью практические задачи с оценкой точности линейных построений и определений.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Цель задания: познакомиться с видами основных масштабов и решить с их помощью практические задачи с оценкой точности линейных построений и определений.

Задание 1. Найти именованные масштабы для заданных численных масштабов (столбцы а, б)

Методические указания.

Численный масштаб, подписываемый на топографической карте, является безразмерной величиной. Например, численный масштаб 1: 10 000 означает, что любой единице длины на карте соответствует 10 000 таких же единиц на местности, т.е. 1 мм – 10 000мм, что равнозначно для выражения: в 1 мм- 10 м или в 1 см – 100м. это и есть именованный масштаб.

Задание 2.Найти численный масштаб по заданному именованному масштабу.

Методические указания

Например, именованный масштаб: « В 1 см 50м».

Число в метрах во второй части масштаба переведем в сантиметры. Учитывая, что 1 м равен 100см, получим 5000см. Численный масштаб 1:5000.

Задание 3.Определить предельную точность масштаба карты, графическую точность карты и точность тиражного оттиска.

Методические указания.

Предельная точность масштаба карты представляется длиной такого отрезка на местности, который соответствует на карте отрезку в 0, 1 мм.

Графическая точность – 0, 2 мм – это допустимая ошибка в положении объекта на карте.

Точность тиражного оттиска – изданной карты зависит от деформации бумаги при ее печати и других причин, она составляет величину 0, 5 мм в масштабе карты.

Пример.

Для масштаба 1: 300 000 в 1мм на карте – 300м на местности; предельная точность масштаба 0, 1 мм соответствует 30 м, графическая точность масштаба 0, 2 мм – 60м, точность тиражного оттиска 0. 5 мм – 150м.

Задание 4.Определить масштаб карты по измеренному на ней отрезку, если известно горизонтальное проложение соответствующего ему расстояния на местности.

Методические указания

Согласно определению масштаба следует составить отношение:

Длина отрезка на карте
Длина горизонтального проложения на местности

Масштаб принято выражать в виде дроби, в числителе которой единица. Для определения масштаба числитель и знаменатель дроби следует разделить на числитель.

Пример

$$24,7 \text{ мм} : 2470 \text{ м} = 24,7 \text{ мм} : 2470\,000 \text{ мм} = \frac{1}{100\,000}$$

Задание 5. Вычертить в тетради линейный масштаб для численного масштаба указанного в таблице в столбце к заданию 3.

Методические указания

Линейный масштаб – это графическое выражение масштаба карты.

Прямолинейная шкала линейного масштаба разделена на части, включающие в себя целое число сантиметров. Вправо от нуля оцифрованы единицы, десятки, сотни или тысячи метров. Влево от нуля дан отрезок, называемый основанием масштаба, который разделен на более мелкие части. Самая малая размеченная часть называется ценой деления линейного масштаба.

При расчете линейного масштаба нужно, чтобы его величина соответствовала 1, 10, 100 м или км и оцифровка его делений состояла из единицы и нулей.

Например, для масштаба 1: 50 000 основание 2 см, так как в 1 см карты – 500м, а в 2 см – 1000 м или в 2 см – 1 км.

Таблица 1.1

Номер вариант а	Задание №1		Задание №2	Задание №3	Задание №4	
	(а)	(б)			Отрезок на карте, мм.	Горизонтальное проложение длины линии на местности, м.
1	1:1000	1:25 000	В 1см 2 км	1: 5000	96	960
2	1:5000	1: 200 000	В 1см250м	1:10 000	43.4	1085
3	1:2500	1:100 000	В 1 см 50м	1:50 000	7.3	730
4	1:2000	1:500 000	В 1 см 10м	1:25 000	36,8	7360
5	1:500	1:1 000000	В 1см 5км	1:200 000	23	230

Практическая работа №8 «Вычерчивание схемы картографических проекций» по
Теме №1.1 «Топографические карты и планы»

Цель: изучение картографических проекций.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание.

На листе А4 изобразить картографические проекции по виду нормальной картографической сетки : цилиндрические (нормальная, косая и поперечная), конические (проекция на секущий конус), азимутальные(нормальная или полярная проекция на конус, сетка в полярной проекции), условные проекции (вид сетки меридианов и параллелей в псевдоцилиндрической, поликонической, псевдоконической и псевдоазимутальной проекциях).

Практическая работа №9 « Определение номенклатуры листа карты » по Теме №1.1 « Топографические карты и планы»

Цель: научиться определять номенклатуру листа карты.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание.

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться лекциями, схемой разграфки и номенклатуры листов карты масштаба 1:1000000.

Время выполнения задания – 45 минут.

Текст задания:

Найти номенклатуру листа карты масштаба 1:50 000 для объектов с географическими координатами, указанными в одном из вариантов таблицы.

Вариант	Географические координаты φ	Географические координаты λ
1	54°28'	32°51'
2	42°41'	35°05'
3	45°52'	56°47'
4	40°55'	100°40'
5	52°54'	98°20'

Практическая работа №10 « Вычерчивание условных знаков » по Теме №1.2 « Картографические способы изображения»

Цель: изучить условные знаки, чтобы научиться читать ситуацию на карте, освоить методику вычерчивания условных знаков.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

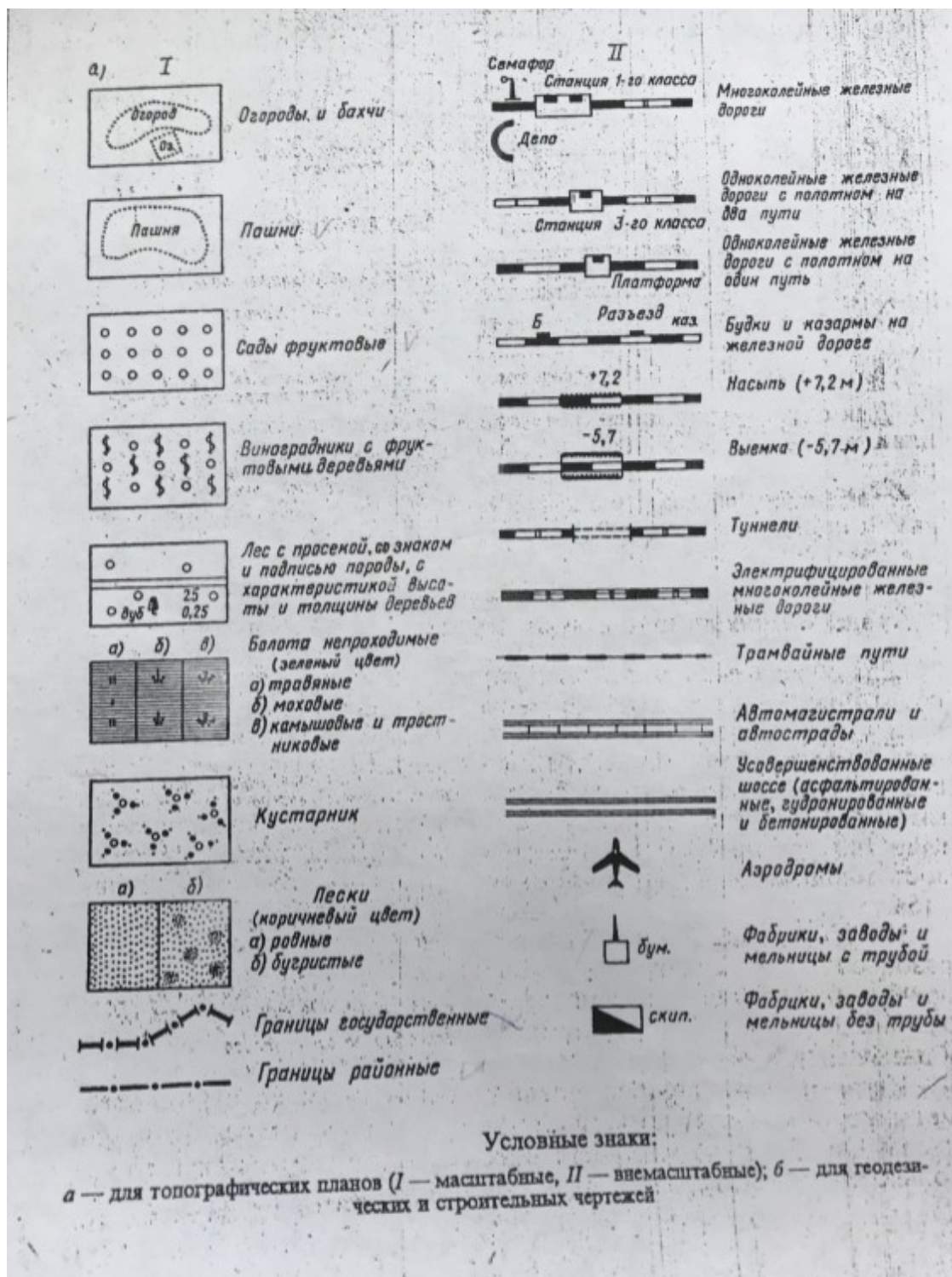
В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Использование: при решении задач по карте, для вычерчивания плана теодолитной съемки.

Необходимые материалы и принадлежности: карандаши Т, 2Т, лист чертежной бумаги формата А4, линейка и треугольник.

План работы

1. Дать определение понятие « условные знаки» и записать его в тетрадь, познакомиться с классификацией и принципом формирования условных знаков.
2. Познакомиться с принципами топографического черчения (толщина линий рисунка, использование чертежных инструментов, карандашей, бумаги)
3. Вычертить условные знаки, заданные преподавателем.



Практическая работа №11 «Способом картограммы показать на карте статистические данные» по Теме №1.2 «Картографические способы изображения»

Цель: научиться способом картограммы отображать на карте статистические данные.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5

Задание.

Способом картограммы показать на карте заданные относительные показатели явления.

Номер варианта	Название карты	Тема картодиаграммы	Тема картограммы
1	Население (2015г.)	Численность населения	Плотность населения
2	Население (2016г.)	Численность населения	Плотность населения
3	Городское население	Численность городского населения	Плотность городского населения
4	Сельское население	Численность сельского населения	Плотность сельского населения
5	Численность мужчин	Численность мужчин	Доля мужчин в общей численности населения
6	Численность женщин	Численность женщин	Доля женщин в общей численности населения

Практическая работа №12 « Способом картодиаграммы показать на карте статистические данные » по Теме №1.2 « Картографические способы изображения»

Цель: научиться способом картодиаграммы отображать на карте статистические данные.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Практическая работа №13 « Вычерчивание карандашом остовных шрифтов. Упражнение1 » по Теме №1.3 « Элементы картографического черчения»

Цель: освоить методику вычерчивания остовных шрифтов (оформление букв).

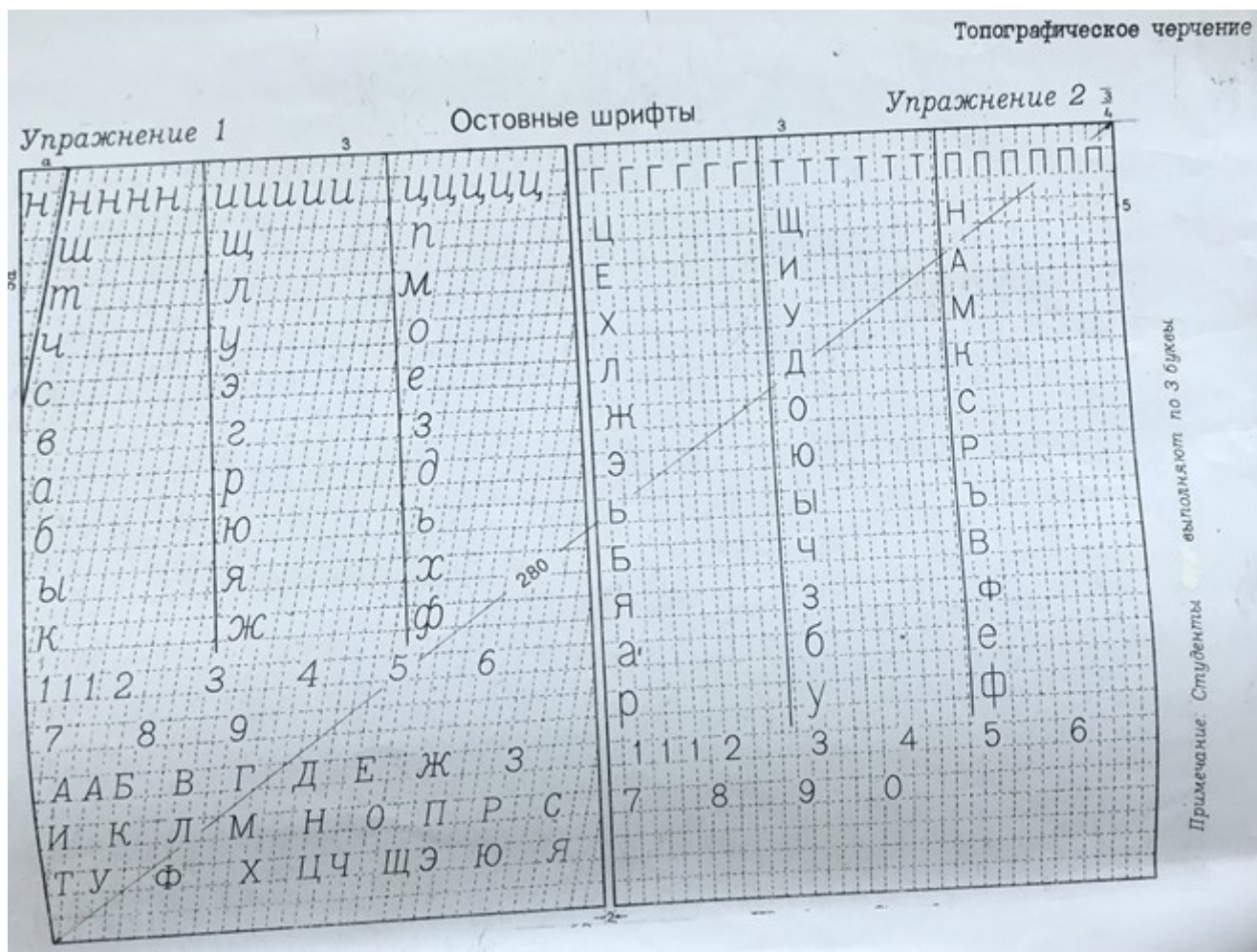
Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание. На листе бумаги формата А4 по предполагаемому образцу вычертить по 3 буквы каждого вида и по 2 цифры.



Практическая работа №14 « Вычерчивание карандашом остовных шрифтов.

Упражнение 2 » по Теме №1.3 « Элементы картографического черчения»

Цель: освоить методику вычерчивания остовных шрифтов (оформление слов и приобрести навыки черчения кривых линий)

Обеспечение практической работы:

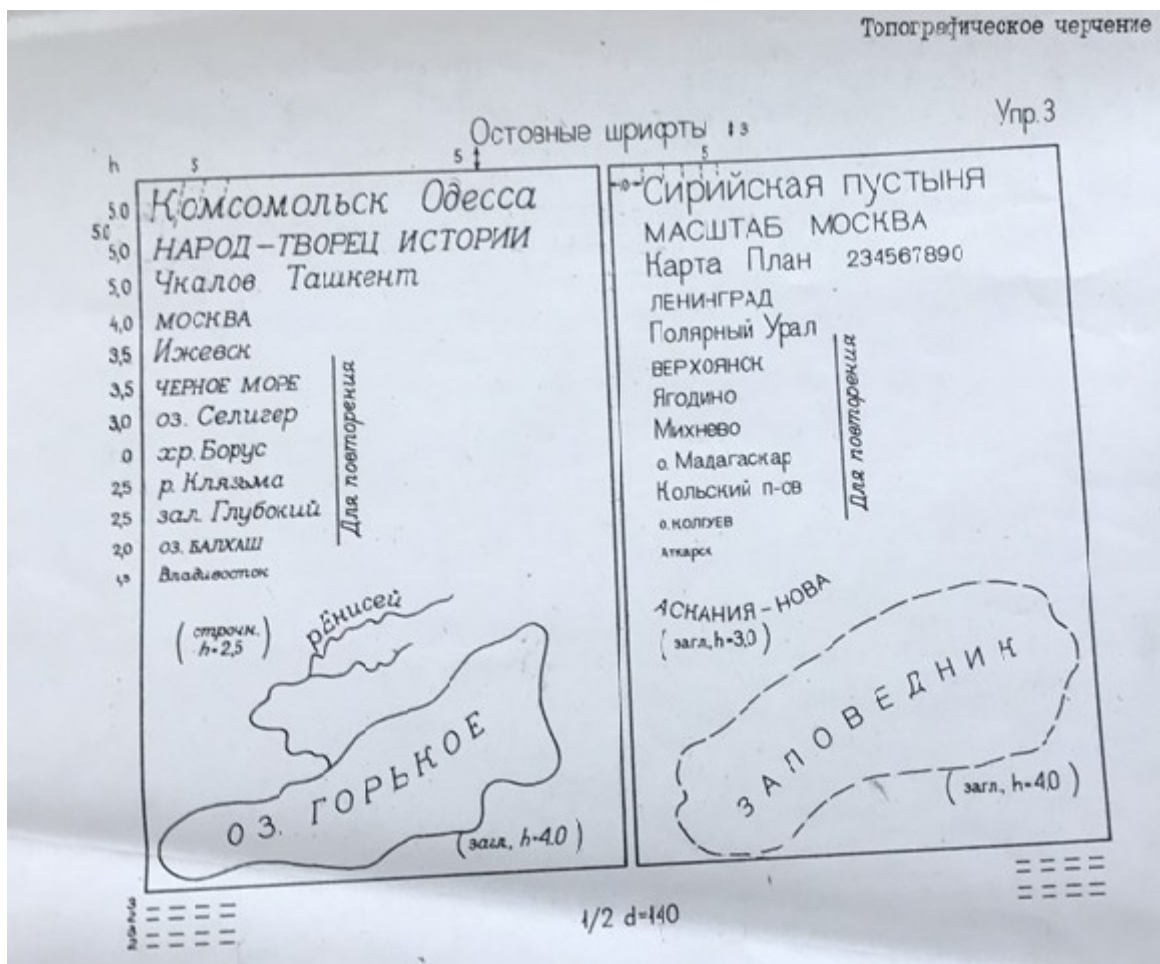
- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание.

На листе бумаги формата А4 по образцу вычертить предлагаемые надписи.



Практическая работа №15 « Написание текста картографическим шрифтом » по Теме №1.3 « Элементы картографического черчения»

Цель: закрепить навыки по вычерчиванию текста основным шрифтом

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание.

Оформить фрагмент текста выданный преподавателем .

Практическая работа №16 « Контрольное занятие по разделу №1 Картография с основами картографического черчения»

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

Вариант 1

1. Предмет, задачи геодезии, и ее связь с другими дисциплинами.
2. Системы координат в геодезии: зональная система прямоугольных координат Гаусса, система прямоугольных координат, полярная система координат.

3. Решение задач по теме «Масштабы».

Вариант 2

1. Форма и размеры Земли.
2. Системы высот в геодезии.
3. Решение задач по теме «Масштабы».

Вариант 3

1. Системы координат в геодезии: геодезические, астрономические, географические.
2. Условные знаки.
3. Решение задач по теме «Масштабы».

Вариант 4

1. Картография. Планы и карты .
2. Способы картографического изображения.
3. Решение задач по теме «Масштабы».

Практическая работа №17 « Составление схемы взаимного расположения углов направления. Вычисление магнитного азимута и дирекционного угла » по Теме №2.1 « Основные понятия о геодезии»

Цель: вычисление магнитного азимута и дирекционного угла.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание. По известным значениям истинного азимута Аист., магнитного склонения δ сближения меридианов γ составить схему взаимного расположения углов направления. По данным таблицы вычислить магнитный азимут и дирекционный угол заданного направления.

Номер варианта	Истинный азимут, Аист.	Угол сближения меридианов γ	Магнитное склонение δ
1	132°	+2°15'	-3°44'
2	263°	-0°59'	+1°43'
3	34°	+2°38'	+1°06'
4	157°	-1°56'	+3°24'
5	329°	-1°27'	+2°44'

Методические указания. Составление схемы следует начать с нанесения на свободном поле карты вертикальной линии длиной 2,5 см., обозначающей положение истинного меридиана (на верхнем конце этой линии поставить звездочку). Учитывая знаки γ и δ и принимая во внимание закон о взаимосвязи истинного меридиана с линией сетки и магнитным меридианом, расположить все линии схемы. Линия магнитного меридиана и линия сетки будут лежать к западу от линии истинного меридиана , γ и δ отрицательные, и наоборот, восточнее истинного меридиана , если γ и δ положительные. Пользуясь схемой,

можно быстро вычислить величину дирекционного угла и магнитного азимута направления, зная истинный азимут этого направления.

Практическая работа №18 « Вычисление дирекционных углов сторон теодолитного хода» по Теме №2.1 « Основные понятие о геодезии»

Цель: научиться определять дирекционные углы последующих линий по дирекционному углу исходной стороны полигона и левым углам между сторонами.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задача. Найти дирекционные углы последующих линий по дирекционному углу исходной стороны полигона и левым углам между сторонами, а также перевести дирекционные углы в румбы.

№ точки	Горизонтальные углы	Дирекционный угол
1		0°10'
2	137°42'	
3	180°00'	
4	90°59'	
5	100°04'	
6	111°00'	
1	100°15'	
2		

Практическая работа №19 « Решение прямой и обратной геодезической задачи» по Теме №2.1 « Основные понятие о геодезии»

Цель: .научиться определять координаты последующих точек по известным координатам предыдущих точек, длинам линий и дирекционным углам сторон (прямая геодезическая задача); дирекционные углы и длины линий по известным координатам их конечных точек (обратная геодезическая задача).

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5.

Методические рекомендации.

Пример решения обратной геодезической задачи.

Условие задачи.

Точки А и В имеют соответственно координаты $X_A = 1254,27$ м; $Y_A = 458,52$ м, и $X_B = 2067,81,27$ м; $Y_B = 203,38$ м. Вычислить дирекционный угол и длину линии АВ.

Решение.

Вычисляем приращения координат, вычитая из координат конечной точки В координаты начальной точки А.

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A = 2067,81 - 1254,27 = +813,54\text{м};$$

$$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A = 203,38 - 458,52 = -255,14\text{м}.$$

Сочетание знаков (+;-), следовательно название румба СЗ и дирекционный угол будет иметь значение в пределах $270^\circ < \alpha_{AB} < 360^\circ$.

Первый способ.

Вычисляем тангенс румба, учитывая абсолютные значения приращений, так как по знакам приращений уже определено название румба.

$$\text{tgr} = \frac{|\Delta y|}{|\Delta x|} = \frac{255,14}{813,54} = 0,313617$$

Этому значению тангенса соответствует угол в первой четверти, равный $17^\circ 24,7'$, а дирекционный угол $\alpha_{AB} = 342^\circ 35,3'$.

Далее вычисляют с контролем длину линии АВ:

$$S_{AB} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha_{AB}} = \frac{+813,54}{+0,954179} = 852,61\text{м};$$

$$S_{AB} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha_{AB}} = \frac{-255,14}{-0,299235} = 852,64\text{м}.$$

Расхождение в значениях расстояний произошло за счет округления значения румба до десятых долей минуты. Допустимое расхождение может быть 0,05м. В этом случае наиболее правильный ответ получают по наибольшему по абсолютной величине значению тригонометрической функции. В данном примере- по значению $\cos \alpha$, т.е. окончательный ответ $S_{AB} = 851,61$ м.

Длину линии АВ можно определить по вычисленным приращениям координат по формуле

$$S_{AB} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{813,54^2 + (-255,14)^2} = \sqrt{726943,7512} = 852,61\text{м}$$

Задача. Требуется определить дирекционный угол и горизонтальное проложение S_{AB} линии АВ, если даны координаты $X_A = +5,64$ м; $Y_A = -1,51$ м, и $X_B = -2,72$ м; $Y_B = +0,24$ м.

Пример вычислений

№ действия	Значения	Результаты
I	Y_B	+0,24

II	Y_A	-1,51
1	ΔY_{AB}	+1,75
III	X_B	-2.72
IV	X_A	+5.64
2	ΔX_{AB}	-8,36
3	tgr	0,209330
4	r_{AB}	ЮВ: $11^{\circ}49'23''$
5	α_{AB}	$168^{\circ}10'37''$
6	$\sin \alpha_{AB}$	+0,204889
7	$\cos \alpha_{AB}$	-0, 978785
	Контроль	
8	$S_{AB} = \frac{\Delta y}{\sin \alpha_{AB}}$	8,54
9	$S_{AB} = \frac{\Delta x}{\cos \alpha_{AB}}$	8,54

Варианты задач

№ задачи	$X_B; X_A$	$Y_B; Y_A$
1	-20,19	-19,19
	- 19,05	-19,05
2	+106,20	+106,93
	+111,11	+111,11
3	-1354,16	+1001,53
	-1345.55	-1001,10
4	+736.23	-68.34
	+707,70	-70,70
5	-1675,26	+438.50
	-1675,25	+405,17

Ответы

№ задач	Ответы
---------	--------

1	$\alpha=187^{\circ}00'$ S= 1,15
2	$\alpha=220^{\circ}24'$ S= 6,45
3	$\alpha=177^{\circ}09'$ S= 8,62
4	$\alpha=4^{\circ}44'$ S= 28,63
5	$\alpha=90^{\circ}01'$ S= 33,33

Задание.

По приведенным ниже данным найти координаты X_2 и Y_2

№ задачи	Координаты, м		Дирекционные углы	S, м
	X_1	Y_1		
1	+100,40	+60,30	$135^{\circ}00'$	160,60
2	-100,00	-100,00	$182^{\circ}54'$	149,40
3	-100,00	+100,00	$0^{\circ}51'$	123,15
4	-7,00	+7,00	$109^{\circ}28'$	241,00
5	-115,00	+115,00	$267^{\circ}41'$	262,79

Ответы

№ задач	Ответы
1	$X_2 = -13,16$ $Y_2 = +173,86$
2	$X_2 = -249,21$ $Y_2 = -107,56$
3	$X_2 = +23,14$ $Y_2 = +101,83$
4	$X_2 = -87,32$ $Y_2 = +234,22$
5	$X_2 = -125,62$ $Y_2 = -147,58$

Практическая работа №20 « Определение по карте абсолютной высоты

точек» по Теме №2.1 « Основные понятие о геодезии»

Цель: определение высот точек и превышений между ними.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5.

Методические рекомендации.

Одной из наиболее распространенных задач , решаемых по карте(плану), является определение отметок (высот) точек местности. При решении этой задачи следует руководствоваться следующими правилами.

1. Отметка точки, расположенной на горизонтали, равна отметке этой горизонтали. Отметки горизонталей находят с учетом высоты сечения рельефа, направления ската, подписей отметок утолщенных горизонталей и характерных точек рельефа.
2. Отметку точки ,б расположенной между горизонталями , определяют из выражения:

$$H_2 = H_{мл.} + \Delta h_1 = H + \frac{l_1}{d} h$$

Где Нмл. –отметка младшей горизонтали, Δh_1 - превышение точки 2 над младшей горизонталью, d- заложение ската, l_1 –расстояние в плане от младшей горизонтали до точки, h- высота сечения рельефа.

3. Отметку точки, расположенной между горизонталями с одинаковыми отметками (точка седловины) либо внутри замкнутой горизонтали (вершина), можно определить лишь приближенно. При этом отметку точки принимают меньше или больше отметки этой горизонтали на половину высоты сечения рельефа.

Практическая работа №21 « Определение погрешностей измерений» по Теме №2.2 « Геодезические измерения»

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Цель: научиться выполнять обработку результатов равноточных и неравноточных измерений, определять наиболее надежные значения измеренной величины, производить оценку точности результатов непосредственно выполненных наблюдений и их функций. Устанавливать допуски, ограничивающие использование полученных результатов в заданных пределах точности.

В соответствии с этим выполнение расчетной работы предусматривает решение следующих задач:

- А) Оценка точности многократно измеренной величины по истинным погрешностям;
- Б) Оценка точности функций независимых измеренных величин;

- В) Обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины;
 Г) Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений;
 Д) Определение весов неравноточных измерений;
 Е) Определение весов функций независимых измеренных величин;
 Ж) Обработка результатов неравноточных измерений одной величины;
 З) Оценка точности по разностям двойных неравноточных измерений;
 И) Оценка точности измерений углов и превышений по невязкам в ходах и полигонах.

Вариант №1

Задача №1

Линия теодолитного хода измерена пять раз.

Таблица №1

Измеренное значение линии, м	v , см	v^2 , см ²
217,24		
217,31		
217,38		
217,23		
217,20		
$x=217.272$	Σ	Σ

Определить:

- 1) среднюю квадратическую погрешность отдельного результата измерений по формуле Бесселя;
- 2) среднюю квадратическую погрешность арифметической середины.

Задача №2

Угол измерен 5 раз. В качестве веса измерения принято число приемов в данном измерении.

Определить:

- 1) СКП единицы веса;
- 2) СКП арифметической середины;
- 3) Значение общей арифметической середины с учетом ее средней квадратической ошибки.

Таблица №2

№№ серий	Результат	Вес p	Уклонения $v_i = x_{0i} - x_0$	$v_i p_i$	$v_i^2 p_i$
1	83°17'34"	5			
2	41"	2			
3	29"	2			
4	36"	6			
5	37"	4			
	$\alpha_0 =$	$[p] =$			

Вариант №2

Задача №1

Линия теодолитного хода измерена пять раз.

Таблица №1

Измеренное значение линии, м	v , см	v^2 , см ²
------------------------------	----------	-------------------------

345,64		
345,65		
345,68		
345,61		
345,62		
	Σ	Σ

Определить:

- 3) среднюю квадратическую погрешность отдельного результата измерений по формуле Бесселя;
- 4) среднюю квадратическую погрешность арифметической середины.

Задача №2

Угол измерен 5 раз. В качестве веса измерения принято число приемов в данном измерении.

Определить:

- 4) СКП единицы веса;
- 5) СКП арифметической середины;
- 6) Значение общей арифметической середины с учетом ее средней квадратической ошибки.

Таблица №2

№№ серий	Результат	Вес p	Уклонения $v_i = x_i - x_0$	$v_i P_i$	$v_i^2 P_i$
1	64°17'25"	3			
2	34"	4			
3	28"	5			
4	32"	6			
5	30"	2			
	$\alpha_0 =$	$[p] =$			

Практическая работа №22

«Измерение длины линии с помощью рулетки»

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5

Методические рекомендации

Измерение линий состоит в том, что мерный прибор (ленту, рулетку) последовательно откладывают между начальной и конечной точками измеряемой линии. Для этого сначала подготавливают к измерению створ линии и измерительные приборы. Измерение линии выполняет бригада из двух человек. Для контроля линию измеряют вторично, при этом мерщики меняются местами, а за начало измерений принимают бывшую последней точку при измерении линии «прямо». За окончательное значение принимают среднее арифметическое от измерений «прямо» и «обратно».

Задача

Сторона теодолитного хода измерена лентой в прямом и обратном направлениях.

Уравнение рабочей ленты по результатам компарирования

$$l_{\phi} = l_0 + \Delta D_k,$$

Длина проверяемой 20- метровой ленты не должна отличаться от длины эталонной ленты более чем на ± 2 мм. В противном случае в результаты измерения линии нужно вводить поправки. В измеренную длину вводят поправки из-за неравенства мерного прибора эталону и температуры, отличающейся от той, для которой составлено уравнение мерного прибора (20°C). Результаты измерений линии чаще всего необходимо выражать на чертежах, планах и картах, т.е. на горизонтальной плоскости. Измерения же производят обычно по поверхности рельефа, имеющего уклоны. Для приведения наклонно измеренного расстояния к горизонтальному в результат измерений вводят поправку из-за наклона линии к горизонту.

$$l_{\phi} = 20,000 + 0,006 \text{ м.}$$

Результаты измерений:

Число передач шпилек по 10 штук $N=1$

$$n=5$$

$$d_{\text{пр}} = 7,48 \text{ м}$$

$$d_{\text{обр}} = 7,60 \text{ м}$$

$$v = 3^{\circ} 10'$$

$$t_{\text{комп}} = +18^{\circ}$$

$$t_{\text{возд}} = +27^{\circ}$$

Решение

Длину линии определяем по формуле

$$D = 200 N + 20n + d$$

$$\text{В прямом направлении } D_{\text{пр}} = 200 \times 1 + 20 \times 5 + 7,48 = 307,48 \text{ м}$$

$$\text{В обратном направлении } D_{\text{обр}} = 200 \times 1 + 20 \times 5 + 7,60 = 307,60 \text{ м}$$

Средняя длина линии

$$D_{\text{ср}} = (D_{\text{пр}} + D_{\text{обр}}) / 2 = (307,48 + 307,60) / 2 = 307,54 \text{ м}$$

Относительная ошибка измерения

$$\varepsilon = (D_{\text{пр}} - D_{\text{обр}}) / D_{\text{ср}} = (307,48 - 307,60) / 307,54 = 0,12 / 308 = 1 / 2600$$

Вычисляем поправки:

1) За компарирование:

$$\Delta D_k = 308 \times 0,006 / 20 = +0,09 \text{ м}$$

2) За наклон линии:

$$\Delta D_k = 2 \times D \sin^2 \frac{v}{2} = 2 \times 308 \sin^2 (1^{\circ} 35') = -0,47 \text{ м}$$

$$v = 3^{\circ} 10' \quad v = 3^{\circ} 10' / 2 \quad (3/2) = 1^{\circ} 30' \quad 10' / 2 = 5'$$

$$1^{\circ} 30' + 5' = 1^{\circ} 35'$$

3) За температуру

$$\Delta D_t = D \times \alpha \times (t_{\text{изм}} - t_{\text{комп}}) = 308 \times 12,5 \times 10^{-6} (27 - 18) = +0,03 \text{ м}$$

$$d = 307,54 + 0,09 - 0,47 + 0,03 = 307,19 \text{ м}$$

Практическая работа №23 «Изучение устройства теодолита. Проведение основных проверок и юстировок» по Теме №2.2 «Геодезические измерения»

Цель: изучить устройство теодолита, освоить производство снятия отсчетов по горизонтальному и вертикальному кругам теодолита, освоить принцип подготовки теодолита в рабочее положение.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Приборы и принадлежности: комплект теодолита, бланки задания.

Использование: при выполнении теодолитной и тахеометрической съемок, при перенесении проектов планировки и застройки в натуру, при решении инженерно-геодезических задач.

Последовательность выполнения задания:

1. Общий осмотр приборов и изучение правил обращения с ними.
2. Принципиальная схема теодолита.
3. Основные части теодолита: горизонтальный круг, вертикальный круг, зрительная труба, уровень.
4. Взятие отсчетов по угломерным кругам.
5. Установка теодолита в рабочее положение.

Практическая работа №24 « Измерение горизонтальных углов» по Теме №2.2 « Геодезические измерения»

Цель: освоить методику и получать практические навыки измерения горизонтальных углов способом приемов.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Использование: в полевых условиях горизонтальные углы измеряют при выполнении теодолитной съемки, при выносе проектов планировки и застройки в натуру, при определении недоступных расстояний.

При выполнении задания каждый студент должен измерить не менее двух горизонтальных углов. Все записи результатов измерений и вычислений производить в полевом журнале. В пояснительной записке следует привести схему и краткую методику измерения угла.

Практическая работа №25 « Измерение углов наклона» по Теме №2.2 « Геодезические измерения»

Цель: научиться измерять углы наклона и определять значение места нуля для теодолита, научиться измерять расстояния нитяным дальномером.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Использование: в полевых условиях углы наклона измеряют при выполнении тахеометрических работ, при решении инженерных задач по определению высоты сооружения или отдельных его частей; расстояния нитяным дальномером измеряют при тахеометрической съемке.

Последовательность выполнения задания.

1. Изучение теории вертикального круга.
2. Поверка места нуля вертикального круга.
3. Измерение углов наклона линий.

При выполнении задания каждый студент должен измерить по 2 вертикальных угла. Все записи измерений и вычислений производят в полевом журнале. В пояснительной записке следует привести рабочие формулы для вычисления углов наклона и МО, порядок выполнения поверки МО вертикального круга, схему и методику измерения углов наклона.

Практическая работа №26 « Ознакомление с устройством нивелира» по Теме №2.2 « Геодезические измерения»

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Цель: изучить названия основных частей прибора, освоить их взаимодействие, научиться брать отсчеты по рейке, изучить устройства нивелиров типа 2Н-3Л и Geobox нивелир с компенсатором № 8-26. Уяснить сущность основных геометрических условий, предъявляемых к конструкции нивелиров различных типов.

Использование: при нивелировании трассы, при нивелировании поверхности по квадратам.

Пособия и принадлежности: нивелир 2Н-3Л, нивелирная рейка, бланк задания, рабочая тетрадь.

Текст задания :усвоить методику измерения превышения на станции и обработки результатов измерений.

Последовательность выполнения задания :

- 1)Нивелиры и их классификация.
- 2)Устройство нивелиров .
- 3)Взятие отсчетов по рейкам.

Указания по оформлению отчета по практической работе.

Отчет должен выполняться в тетради и должен охватывать все вопросы задания, а именно :

- 1.Принципиальная схема нивелира , на которой следует показать основные оси нивелира и дать их определения.
- 2.Нивелир 2Н-3Л. Необходимо написать основные части прибора. и Geobox нивелир с компенсатором № 8-26. Основные части прибора.
- 3.Поле зрения нивелира 2Н-3Л.; взять отсчеты по рейке по трем нитям.

Практическая работа №27 « Проведение поверок и юстировок нивелира. Взятие отсчетов по нивелирным рейкам» по Теме №2.2 « Геодезические измерения»

Цель: уяснить сущность основных геометрических условий , предъявляемых к конструкции нивелиров различных типов, научиться выполнять их поверки и юстировки..

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы, нивелиры, нивелирные рейки

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5.

Методические рекомендации.

Нивелир закрепляют на штативе станovým винтом.

После осмотра нивелира и регулировки механических деталей выполняют его поверки и юстировки.

Конструкция нивелира как прибора для геометрического нивелирования, обеспечивающего горизонтальное положение визирного луча при измерениях, должна удовлетворять следующим геометрическим условиям:

1. Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира;
2. Горизонтальный штрих сетки нитей должен быть перпендикулярен оси вращения нивелира;
3. Визирная ось зрительной трубы при измерениях должна занимать горизонтальное положение.

Задание для студентов.

При выполнении поверок и юстировок нивелиров и изложении их результатов в отчете по практической работе студент должен придерживаться следующей последовательности действий:

- 1) Наименование выполняемой поверки;
- 2) Формулировка проверяемого геометрического условия;
- 3) Последовательность действий при выполнении поверки; допуски, позволяющие считать повторяемое условие выполненным;
- 4) Порядок юстировки прибора.

В отчете по практической работе должно быть приведено краткое описание выполнения поверок и юстировок в рекомендуемой последовательности с поясняющими рисунками и конкретными результатами измерений.

Практическая работа №28 « Определение превышений и высот точек» по Теме №2.2 « Геодезические измерения»

Цель: приобретение практических навыков при работе с нивелирами. Умения выполнять измерения на станции и определять превышения между точками и отметки точек..

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы, нивелиры, нивелирные рейки, журнал технического нивелирования, ведомость вычисления высот точек.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5.

Методические рекомендации.

Последовательность выполнения задания:

1. Способы геометрического нивелирования (вперед и из середины);
2. Порядок работы с нивелиром на станции;
3. Вычисление превышений и отметок точек.

Обработку результатов нивелирования начинают с проверки полевых журналов с помощью постраничного контроля.

Вычисление высот съемочного обоснования производят в следующей последовательности.

4. Из журнала технического нивелирования выписывают наименования точек хода, число штативов, средние значения превышений. Если между точками было несколько штативов, то в ведомость выписывают сумму превышений этих станций.
5. Из каталога координат опорных пунктов выписывают красным цветом высоты начальной и конечной точек хода.
6. Вычисляют невязку в превышениях.
7. Полученную невязку сравнивают с допустимой величиной.
8. Если невязка по абсолютной величине не превышает допустимого значения, то ее распределяют на все превышения пропорционально числу штативов.
9. Вычисляют исправленные значения превышений.
10. Вычисляют высоты связующих точек.

Контролем правильности вычислений служит совпадение значений вычисленной и выписанной из каталога высоты конечной точки хода.

Практическая работа №29 « Уравнивание нивелирного хода между двумя реперами» по Теме №2.2 « Геодезические измерения»

Цель: освоить методику обработки нивелирного хода.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы, журнал технического нивелирования, ведомость вычисления высот точек.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5

Методические рекомендации

Обработку результатов нивелирования начинают с проверки полевых журналов с помощью постраничного контроля.

Вычисление высот точек съемочного обоснования производят в специальной ведомости

Когда ход проложен от начального репера с известной высотой H_n до репера с высотой H_k , то практическая сумма превышений по ходу, подсчитанная в журнале

должна быть равна разности высот конечного и начального репера. Однако измерения превышений по ходу сопровождаются случайными погрешностями, и это дает невязку в превышениях, т.е. невязка нивелирного хода, проложенного между реперами, равна практической сумме превышений минус разность высот конечного и начального реперов.

Уравнивание превышений состоит в том, что полученную невязку распределяют с обратным знаком поровну на каждое превышение с округлением до 1 мм.

При вычислении высот определяемых точек используют исправленные поправками измеренные превышения, начиная с заданной высоты начального репера. В результате вычислений по исправленным превышениям должна быть получена известная высота конечного репера, что является контролем правильности вычислений.

Практическая работа №30 « Ознакомление с порядком вычислительной обработки сети» по Теме №2.3 « Геодезические сети». Практическая работа №31 « Вычисление значений горизонтальных углов. Уравнивание углов теодолитного хода» по Теме №2.3 « Геодезические сети. Практическая работа №32 « Определение координат точек теодолитного хода» по Теме №2.3 « Геодезические сети»

Цель: освоить методику обработки теодолитных ходов.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10, ПК3.1-ПК3.5

Графические работы состоят в построении ситуационного плана местности на основе координат точек теодолитных ходов и абрисов съемки. Составление плана выполняют в следующей последовательности: построение координатной сетки, нанесение на план точек съемочного обоснования, нанесение ситуации и оформление плана.

Пособия и принадлежности: микрокалькулятор с тригонометрическими функциями, ведомость вычислений координат точек теодолитного хода, тетрадь.

Внимательно прочитайте задание. По результатам измерений, приведенным в таблице 1, и координатам полигонометрических пунктов из таблицы 2 вычислить для заданного преподавателем варианта координаты точек теодолитного хода.

Текст задания:

Таблица 1.

Углы		Стороны	
Наименование вершины	Измеренное значение	Наименование стороны	Горизонтальное положение, м
ПЗ 10	64°09,5'	ПЗ 10-I	57,32
I	204°27,0'	I-II	57,85

II	74°56,5'	II-ПЗ 12	70,87
ПЗ 12	99°05,0'		

Таблица 2.

Вариант	Номер ПЗ	Координаты пунктов, м			Дирекционные углы
		X	Y	H	
1	2	3	4	5	6
1	10	697,24	502,43	129,365	168°17,4'
	11	616,23	519,22	132,639	85°40,7'
	12	623,02	609,01	132,318	
2	10	500,00	610,00	100,840	349°20,0'
	11	581,31	594,69	104,114	266°43,1'
	12	576,16	504,80	103,793	
3	10	610,30	483,07	207,143	168°42,3'
	11	529,17	499,27	210,416	86°05,4'
	12	535,31	589,10	210,099	
4	10	501,00	835,00	148,500	350°47,8'
	11	582,67	821,77	151,773	268°10,9'
	12	579,81	731,77	151,455	
5	10	592,48	489,91	120,451	169°44,5'
	11	511,08	504,64	123,726	87°07,6'
	12	515,59	594,57	123,410	
6	10	603,15	512,42	115,054	168°04,7'
	11	522,19	529,55	118,326	85°24,8'
	12	529,29	619,31	118,005	
7	10	544,37	627,87	119,205	348°55,2'
	11	625,56	611,97	122,479	266°18,3'
	12	619,76	522,12	122,159	

Практическая работа №33 « Изучение электронного тахеометра» по Теме №2.4 « Топографические съемки»

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Цель работы: изучить устройство электронного тахеометра, его технические характеристики и функциональные возможности, освоить порядок подготовки прибора к работе и методику измерений на станции при выполнении тахеометрической съемки местности.

Последовательность выполнения задания.

- 1.Общее знакомство с прибором и правилами его эксплуатации.
2. Устройство электронного тахеометра 3Та5РМ и его технические характеристики.
- 3.Подготовка прибора к работе.
- 4.Измерения на станции при тахеометрической съемке местности.

Студент в работе приводит описание устройства тахеометра с указанием на рисунке основных частей прибора, краткой методики съемки местности и построения топографического плана

Практическая работа №34 « Топографическая съемка с применением спутниковой аппаратуры» по Теме №2.4 « Топографические съемки»

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Цель работы: уяснить сущность спутниковой системы позиционирования, изучить устройство спутниковой аппаратуры ProMark2 и освоить методику создания съемочного обоснования и производства крупномасштабных топографических съемок с использованием спутниковых технологий.

Последовательность выполнения задания:

- 1.Сущность определения местоположения точек земной поверхности с использованием приемников спутниковых сигналов.
- 2.Устройство спутниковой аппаратуры ProMark2.
- 3.Методика наблюдений при создании планово- высотного обоснования крупномасштабных топографических съемок.
- 4.Порядок работы на станции при съемке ситуации и рельефа местности.

Практическая работа №35 « Определение преимуществ и недостатков методов лазерного сканирования: наземного, мобильного и воздушного» по Теме №2.4 « Топографические съемки»

Цель: изучение методики проведения лазерного сканирования и анализ преимуществ и недостатков методов лазерного сканирования

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание.

Произвести сравнение методов лазерного сканирования. Занести результаты сравнения в следующую таблицу.

Таблица

Наименование оборудования	Область применения	Единица измерения	Сроки выполнения	Стоимость, руб.
Воздушные лазерные сканеры				
Мобильная лазерная сканирующая система				
Наземная лазерная сканирующая система				

Практическая работа №36 « Обработка результатов нивелирования трассы линейных сооружений» по Теме №2.5 « Геодезические работы в строительстве»

Цель:

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Цель работы: освоить процесс обработки журнала нивелирования трассы, приобрести навыки геодезических расчетов при проектировании трасс линейных сооружений.

Использование: при разбивке и нивелировании трассы.

Каждый студент получает персональный вариант задания, содержащего журнал нивелирования трассы и исходные данные для вычислений.

Практическая работа №37 « Определение объема земляных работ» по Теме №2.5 « Геодезические работы в строительстве»

Цель: .

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Требуется: на миллиметровой бумаге составить план в масштабе 1:500 с нанесением квадратов со сторонами 20×20 м; выписать на план черные высоты вершин всех квадратов; определить рабочие высоты вершин квадратов; провести линию нулевых работ; вычислить для каждой геометрической фигуры объем насыпи и выемки; подсчитать баланс земляных масс.

№ варианта	Вершины квадратов и их черные высоты, м									Проектная высота
	а/1	б/1	в/1	а/2	б/2	в/2	а/3	б/3	в/3	
1	14,2	14,0	10,5	14,2	13,8	11,5	14,1	13,3	12,0	13,2
2	16,0	16,8	17,0	16,3	21,5	16,8	16,0	17,7	17,7	17,0
3	24,4	24,7	24,0	24,5	22,1	24,2	24,5	24,3	24,1	23,8
4	27,0	27,1	27,2	27,5	30,5	27,4	27,6	27,3	27,0	28,0
5	22,2	22,0	18,5	22,2	21,8	19,5	22,1	21,3	20,0	21,2
6	27,3	26,2	25,0	27,4	26,3	25,0	28,0	26,9	24,5	26,0
7	19,0	18,4	17,2	18,4	17,0	16,7	17,1	16,5	16,0	17,2
8	19,2	20,3	19,0	19,2	19,0	19,0	19,2	20,5	19,0	19,0
9	15,0	16,0	15,0	16,0	15,5	16,0	15,0	16,0	15,0	15,5
10	16,7	16,2	15,8	18,0	17,3	16,0	16,5	16,1	16,5	16,5

Практическая работа №38 « Изучение видов кадастровых карт и планов» по Теме №2.6 « Картографо- геодезическое обеспечение кадастра»

Цель: изучить виды кадастровых карт и планов , их использование, а также сведения, которые в них отражаются.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Методические рекомендации.

Кадастровые карты – это тематические карты , составленные на единой картографической основе, на которых в графической и текстовой форме воспроизведены кадастровые сведения. Кадастровые карты создаются и поддерживаются в электронном цифровом, аналоговом графическом виде. В качестве картографической основе используются цифровые ортофотопланы или топографические карты. Кадастровые карты создаются в государственной и местной системах координат (определяется Росреестром).Кадастровые карты подразделяются на:

- 1) дежурные ведутся исключительно органом кадастрового учета в границах кадастрового округа;
- 2) публичные кадастровые карты;
- 3) справочные кадастровые карты.

Практическая работа №39 « Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съемки» по Теме №2.6 «Картографо- геодезическое обеспечение кадастра »

Цель: строить ситуационный план местности.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Задание.

Построить ситуационный план местности в масштабе 1:2000.

Методические рекомендации

Оформление плана – завершающая работа по курсу черчения. Построение ситуационного плана местности производится на основе координат точек теодолитных ходов и абрисов съемки. Составление плана выполняется в следующей последовательности: построение координатной сетки, нанесение на план точек съемочного обоснования, нанесение ситуации и оформление плана.

Последовательность выполнения задания:

1. Обработка полевых журналов измерения горизонтальных углов и длин сторон;
2. Привязка теодолитных ходов к пунктам опорной геодезической сети;
3. Вычисление координат вершин теодолитных ходов;
4. Построение ситуационного плана участка местности.

Практическая работа №40 « Определение площадей земельных участков» по Теме №2.6 «Картографо- геодезическое обеспечение кадастра»

Цель: научиться определять площади земельных участков.

Обеспечение практической работы:

- задания для выполнения работы.

Количество часов на выполнение работы- 2 часа.

В результате выполнения данной работы у студента должны формироваться общие и профессиональные компетенции: ОК 1-10 , ПК3.1-ПК3.5

Методические рекомендации.

Площадью земельного участка, определяемой в процессе межевания, является площадь геометрической фигуры, образованной проекцией границ земельного участка на горизонтальную плоскость.

Прежде чем приступить к определению площадей, студент должен изучить различные способы измерения площадей: аналитический(по координатам, измеренным длинам линий и углам местности). Графический (с помощью палеток) и механический (полярным и цифровым планиметрами).

Для определения надлежащей точности определения площадей работу выполняют в следующей последовательности:

1. Определяют общую площадь участка S_0 землепользования в пределах теодолитного полигона аналитическим способом по координатам точек полигона. Значение полученной площади принимают безошибочным (теоретическим). Для контроля повторно рассчитывают эту площадь аналитическим способом как сумму геометрических фигур с известными горизонтальными длинами сторон и углами между ними (пятиугольника и шестиугольника).

$$S'_0 = S_{\text{пят}} + S_{\text{шест}}$$

Разность $S'_0 - S_0$ не должна превышать 0,01 га.

2. Общую площадь участка делят на секции; размеры и форму секций выбирают с расчетом, чтобы при работе с планиметром угол между его рычагами не выходил за пределы 30-150°.
3. Планиметром измеряют площади отдельных секций двумя обводами при двух положениях полюса (ПП и ПЛ). Расхождения между значениями разностей отсчетов, полученных при ПП и ПЛ, не должны превышать трех делений планиметра.
4. Сумму площадей всех секций ΣS_c сравнивают с теоретической (рассчитанной аналитическим способом) площадью S_0 и вычисляют невязку площадей.

$$f_s = \Sigma S_c - S_0$$

Фактическая невязка не должна превышать допустимой, равной $1/500 S_0$. Если невязка площадей допустима, то она распределяется с обратным знаком пропорционально площадям секций. Сумма исправленных площадей секций должна быть равна теоретической площади участка землепользования.

5. После вычисления и уравнивания площадей составляют общий баланс земель по угодьям (экспликацию) для всего участка землепользования. В экспликации приводятся названия земельных угодий с указанием суммарной их площади в пределах участка землепользования.

Кроме указанных выше измерений площадей для контроля студент должен по 2-3 раза измерить цифровым планиметром площадь участка землепользования, ограниченного сторонами теодолитного хода, и площадей выделенных секций. Полученные результаты измерений следует сравнить с площадью всего участка, вычисленного по координатам точек аналитическим способом, и площадям отдельных секций, измеренных полярным планиметром. В пояснительной записке студент должен высказать свое суждение о точности измерений площадей всеми использованными способами.

Общими критериями, определяющими оценку знаний при выполнении практической работы, являются:

- Оценка «5» выставляется, если полностью выполнено задание;
- Оценка «4» выставляется, если не полностью выполнено задание;
- Оценка «3» выставляется, если частично выполнено задание;
- Оценка «2» выставляется, если задание не выполнено.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники

- 1.Авакян В.В. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительного производства. Москва. Академический проект, 2017
- 2.Раклов В.П., Родоманская С.А. Общая картография с основами геоинформационного картографирования. Москва. Академический проект, 2019, -285с.
3. В.В. Симонян, О.Ф.Кузнецова Геодезия. Москва, НИУ МГСУ, 2016- 160с.

Дополнительные источники

- 1.И.Р.Идрисов, А.Ф. Николаев, С.С. Николаева. Мировые и государственные системы координат и счета времени, используемые в географии, геодезии и картографии. Москва. Проспект, 2017. -112с.
- 2.Курошев Г.Д. Топография. Москва. ИНФРА – М. 2016. -182с.

Интернет- ресурсы

1. [www/topogis.ru/index.php](http://www.topogis.ru/index.php)
2. <https://rosreestr.ru/site/about/>
3. <https://rosim.ru/>
4. <http://www.geoprofi.ru/>
5. Электронно- библиотечная система « Znanim». Режим доступа [http:// znanium/com](http://znanium.com)