

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

Кафедра географии

«Утверждаю»
Проректор по учебно-
методической работе
_____ Ю.А. Устименко
«09» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.15 "Топография"**

Направление подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность: Кадастр недвижимости

Курс – 2

Семестр – 4

Форма обучения – очная

Всего зачетных единиц – 3; часов – 108

Лекции – 14 час.

Лабораторные работы – 30 час.

Самостоятельная работа – 64 час.

Форма отчетности: экзамен – 4 семестр.

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки
21.03.02 "Землеустройство и кадастры "

Программу разработал:

кандидат географических наук, доцент Т.В. Ватлина

Одобрена на заседании кафедры

«02» сентября 2021 г., протокол № 10

Смоленск
2022

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.15 «Топография» относится к вариативной части обязательных дисциплин образовательной программы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения таких дисциплин как: «Геодезия», «Компьютерная графика», «Инженерное обустройство территории». В процессе обучения и по завершении курса студент должен иметь представление об основных процессах создания топографических планов и карт, месте и роли топографии в общем комплексе научных дисциплин о земле.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами (ОПК–3);
- способность использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости современных географических и земельно-информационных системах (ПК–8).

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

основы и принципы развития топографического картографирования в России и за рубежом, методы создания и обновления топографических карт, виды топографических карт, методы создания и использования топографических карт.

Уметь:

использовать методы топографического черчения, «читать» топографическую карту, включая определение координат и восстановление пространственной информации по условным знакам; решать задачи по топографической карте;

Владеть:

методами картометрии, методикой оформления планов, карт, навыками определения точности масштаба, углов ориентирования.

3. Содержание дисциплины

1. *Введение Предмет, задачи и методы топографии.* История ее развития, роль в научно-техническом прогрессе, в том числе и в решении проблем рационального использования земельных ресурсов.

2. *Земля и отображение её поверхности на картах и планах.* Основные понятия о форме и размерах Земли. Уровенная поверхность, геоид, сфероид, общеземной референц-эллипсоид Красовского. Абсолютные, относительные и условные высоты точек. Искажение горизонтальных расстояний и высот из-за кривизны уровенной поверхности.

3. *Планы и карты.* Различия между ними; профили и разрезы местности. Масштабы: численный, линейный, поперечный, переводной. Предельная точность масштаба.

4. *Разграфка и номенклатура топографических карт.* Математическая основа карты: картографическая рамка и километровая сетка.

5. *Изображение рельефа на топографической карте.* Способы изображения рельефа

на карте, метод горизонталей с числовыми отметками. Сечение рельефа; заложение, крутизна ската и зависимость между ними. Масштаб заложения. Характерные точки и линии рельефа. Линейное интерполирование при нанесении горизонталей. Понятие об условных знаках и изображении с их помощью ситуации и рельефа на картах и планах.

6. Сущность ориентирования линий на местности и карте, исходные направления. Азимуты: астрономические, магнитные и дирекционные углы. Склонение магнитной

стрелки и сближение меридианов, румбы. Прямая и обратная геодезические задачи в системе прямоугольных координат. Задачи, решаемые по топографической карте.

7. Общие сведения об автоматизации измерений при сборе информации о местности с топографических карт и планов. Создание и использование цифровых моделей рельефа.

4. Тематический план для студентов

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1	Предмет, задачи и методы топографии.	6	2		4
2	Земля и отображение её поверхности на картах и планах	12	2	5	5
3	Планы и карты.	12	2	5	5
4	Разграфка и номенклатура топографических карт.	12	2	5	5
5	Изображение рельефа на топографической карте	13	2	5	6
6	Сущность ориентирования линий на местности и карте, исходные направления. Решение задач по топографическим картам	20	2	10	8
7	Общие сведения об автоматизации измерений при сборе информации о местности с топографических карт и планов.	6	2		4
	Подготовка к экзамену	27			27
ИТОГО		108	14	30	64

5. Виды учебной деятельности

Лекции

Лекция 1. Предмет, задачи и методы топографии. Изображение на топографических картах элементов местности. Топографическая изученность суши. Морские навигационные карты. Зарубежные топографические карты. Специализированные топографические карты.

Лекция 2. Системы координат. Определение и задачи топографии, ее связь с другими географическими дисциплинами. Понятие о форме Земли. Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Системы координат: географические, плоские прямоугольные, полярные.

Лекция 3. Топографические карты и планы. Определение и особенности топографических карт. Масштаб, виды, точность масштаба. Масштабный ряд топографических карт. Элементы топографической карты. Условные знаки

топографических карт.

Лекция 4. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов.

Лекция 5. Способы изображения рельефа на топографической карте, метод горизонталей с числовыми отметками. Сечение рельефа; заложение, крутизна ската и зависимость между ними. Масштаб заложения. Характерные точки и линии рельефа.

Лекция 6. Сущность ориентирования линий на местности и карте, исходные направления. Азимуты: астрономические, магнитные и дирекционные углы. Склонение магнитной

стрелки и сближение меридианов, румбы.

Лекция 7. Общие сведения об автоматизации измерений при сборе информации о местности с топографических карт и планов.

Лабораторные занятия
Лабораторная работа № 1
Земля и отображение её поверхности на картах и планах.

Задание 1. Именованный масштаб перевести в численный

Именованный масштаб	Численный	Именованный масштаб	Численный
в 1 см – 50 м	1:5000	в 1 см – 1000 м	
в 1 см – 200 м		в 2 см – 2 км	
в 2 см – 1 км		в 4 см – 1 км	
в 1 см – 500 м		в 10 см – 1 км	
в 1 см – 100 м		в 1 см – 1 м.миля	

Задание 2. Численный масштаб перевести в именованный

Численный	Именованный масштаб	Численный	Именованный масштаб
1:500000	в 1 см – 5 км	1:5000	
1:1000		1:1250	
1:300		1:125	
1:200000		1:10000	
1:50		1:25000	

Задание 3. Построить линейный масштаб с основанием 1 см и наименьшим делением 2 мм для численного масштаба 1:100 000.

Задание 4. Построить линейный масштаб, соблюдая следующие условия: численный масштаб 1:50 000, точность линейного масштаба – 50 м.

Задание 5. Построить поперечный масштаб 1: 50000 с основанием 2 см и точностью 10 м.

Задание 6. Определить предельную точность следующих масштабов:

Масштаб	Предельная точность	Масштаб	Предельная точность	Масштаб	Предельная точность
1:10000	1 м	1:25000		1:50000	
1:200		1:1000		1:1000000	
1:5000		1:500000		1:200000	
1:300000		1:100000		1:100	

Вопросы для самоконтроля

1. Для каких целей используются данные о форме и размерах Земли?

2. По каким признакам в древности определили, что Земля имеет шарообразную форму?
3. Какую фигуру называют геоидом?
4. Какую фигуру называют эллипсоидом?
5. Какую фигуру называют референц-эллипсоидом?
6. Каковы элементы и размеры эллипсоида Красовского?
7. Назовите основные линии и плоскости земного эллипсоида.
8. Какие методы используются для определения фигуры и размеров Земли? Дайте краткую характеристику каждому методу

Методические рекомендации: для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий. Знакомясь с понятиями о размерах геометрических моделей Земли (геоид, общий земной эллипсоид, референц-эллипсоид, шар), необходимо четко понимать применяемые в геодезии термины. Уяснить, почему обработку геодезических измерений выполняют на поверхности референц-эллипсоида Ф.И. Красовского, какое влияние оказывает кривизна Земли на результаты измерений горизонтальных расстояний и высот (превышений). Следует усвоить определения: геоид, эллипсоид вращения, квазигеоид, уклонение отвесной линии, референц-эллипсоид, нормаль, меридианное сечение, геодезический азимут нормального сечения. Обратите внимание на то, что Земля (геоид) имеет неправильную, в геометрическом отношении, форму и математическому описанию не подлежит. Поэтому для построения координатных систем и решения различных задач геодезии используют математическую модель – эллипсоид вращения.

Формы контроля
Устный опрос

Лабораторная работа № 2 **Планы и карты.**

При проведении инженерно-геодезических изысканий составление технической документации требует от исполнителя хорошего знания условных знаков и основных закономерностей размещений природных объектов (например, взаимной согласованности рельефа, гидрографии, растительности, населенных пунктов, дорожной сети и т.д.). Часто при этом возникает необходимость в описании тех или иных участков карты или плана

Методические пояснения

Чтение топографической карты – это уяснение особенностей местности по ее изображению на карте. Основной целью чтения является составление топографического описания местности.

Описание целесообразно вести по элементам: сначала рельеф и гидрография, затем растительность и угодья, после населенные пункты, пути сообщения, средства связи и другие элементы. При чтении карты надо пользоваться условными знаками топографических карт. Внимательно относиться к цветовому оформлению изображенных местных предметов, пояснительным надписям и цифровым обозначениям.

При описании рельефа необходимо указать, где в рельефе территории располагается участок (на водораздельной поверхности, на склонах долины и т. п.), какова амплитуда высот в его пределах, какова форма и крутизна склонов, экспозиция наиболее крутых из них, какие именно и где имеются на участке формы рельефа.

При описании рек, населенных пунктов и путей сообщения следует руководствоваться рекомендациями, приведенными ниже.

Для реки должны быть установлены ее общее направление, скорость течения, ширина, глубина, характер дна, судоходность, какие имеются связанные с ней сооружения и объекты (броды, мосты, пристани и т. п.) и каковы их характеристики.

Если ширина реки на карте не указана, то следует дать её примерную ширину. Если глубину, характер дна и скорость течения установить по карте не удастся, то надо сказать: «не указана» или «нет данных».

В характеристике населенного пункта должны быть указаны его местоположение на участке, его тип, число домов или число жителей в нём, тип его планировки (если можно определить), какие по огнестойкости строения в нём преобладают, какие экономические, культурные и другие объекты в нем или около него имеются – мельница, школа, колодец и т. п. Если в нём находится сельсовет – надо указать.

Для железной дороги необходимо установить: какая она по числу путей, ширине колеи, характеру тяги и состоянию. Для автогужевой дороги надо указать: какая она по техническому устройству, виду покрытия и ширине. Для той и другой дороги надо также указать: откуда и куда она идет, какие имеются связанные с ней сооружения и объекты, и дать их характеристику (глубина выемок, материал мостов, их длина, ширина, грузоподъемность и т. п.).

При описании растительности и угодий должны быть указаны их вид (редкий лес, луг, пашня и т. п.), местоположение на участке, их характеристики (преобладающие породы деревьев, проходимость болот и т. п.), а для наиболее значительных массивов лесов, лугов и болот – их примерная площадь.

При описании каждого элемента местности надо стараться выявлять и указывать в тексте связь его с другими элементами, в особенности с рельефом, в частности, к каким элементам и формам рельефа приурочены массивы лесов, участки лугов, болота, населенные пункты, как рельеф отражается на дорожных сооружениях и т. п. Например, крутые склоны, повышенные и пониженные участки на пути вынуждают строить на шоссейных дорогах выемки и насыпи.

Ход выполнения работы

Для выполнения описания участка карты рекомендуется использовать следующую схему.

1. *Название (номенклатура) карты.*

2. *Выходные данные:*

2.1. Где, когда и кем составлена и издана карта.

2.2. По каким картографическим материалам изготовлена.

3. *Математические элементы карты:*

3.1. Масштаб карты.

3.2. Долготы и широты рамок карты.

3.3. Километровая сетка, частота ее линий и их оцифровка.

3.4. Расположение на карте описываемого участка.

3.5. Геодезическая основа на описываемом участке карты (виды опорных знаков, их количество).

4. *Физико-географические элементы:* гидрографии (моря, реки, озера, каналы, оросительные и осушительные системы); рельеф, его характер, господствующие высоты и самые низкие места, их отметки; растительный покров.

5. *Социально-экономические элементы:* населенные пункты, пути сообщения, средства связи, промышленность, сельское и лесное хозяйство, элементы культуры.

Вопросы для самоконтроля

1. Какими способами создают топографические карты?
2. Для каких целей предназначены топографические карты?
3. Чем отличается топографический план от топографической карты?
4. Из каких элементов состоит карта?
5. Дайте характеристику каждому элементу топографической карты.
6. Какой вид имеют параллели и меридианы на топографических картах?

7. Какие элементы определяют математическую основу топографической карты? Дайте краткую характеристику каждому элементу.
8. Какие свойства присущи топографическим картам? Дайте краткую характеристику каждому свойству.
9. Какие виды условных знаков вы знаете?
10. Какие объекты изображаются на картах масштабными условными знаками?
11. Какие объекты изображаются на картах внемасштабными условными знаками?
12. Для каких целей служит главная точка внемасштабного условного знака?
13. В каком месте внемасштабного условного знака располагается главная точка?
14. В каких целях применяют цветовое оформление карт?
15. В каких целях применяют пояснительные подписи и цифровые обозначения на картах?

Методические рекомендации: для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий. При изучении темы следует усвоить основные термины и понятия, уяснить отличия между топографической картой и планом, знать их общие черты.

Топографическая карта – подробная крупномасштабная общегеографическая карта, отражающая размещение и свойства основных природных и социально-экономических объектов, дающая возможность определить их плановое и высотное положение.

Тщательно изучите элементы карты (составные части): картографическое изображение; математическую основу; легенду; вспомогательное оснащение; дополнительные данные. Главным элементом любой географической карты является картографическое изображение. Среди свойств топографической карты следует выделить наглядность и измеримость.

Формы контроля
Проверочная работа

Лабораторная работа № 3 **Разграфка и номенклатура топографических карт**

Задание 1.

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

Таблица 1

Номенклатура и масштаб топографических карт России

Номенклатура	Масштаб
N-26	1: 1 000 000
A-36-54-A-a-2	
N-36-54 (216)	
K-36-A	
N-36-24-A-a	
C-36-54-A	
N-16-XV	
N-36-54	

Задание 2.

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

Таблица 2

Номенклатура топографических карт России

Номенклатура
N-36
N-36-54-A-a-2
N-36-54 (216)
N-36-A
N-36-54-A-a
N-36-54-A
N-36-XV
N-36-54

Задание 3.

Найдите ошибки среди предложенных номенклатур топографических произведений. Свое мнение аргументируйте.

Таблица 3

Номенклатура топографических карт России

Номенклатура	Наличие ошибки
N-36	
N-36-54-A-a-2	
N-36-54 (257)	
N-36-A	
N-36-54-A-д	
N-62-54-A	
N-36-XV-A	
N-36-154	

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определения: «разграфка карт» и «номенклатура карт».
2. Как производится разграфка и из каких символов складывается номенклатура карт масштабов: 1:1 000 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000, 1:5 000, 1:2 000?
3. Как производится разграфка и из каких символов складывается номенклатура планов масштабов: 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500?
4. Как определить номенклатуру листа карты масштаба 1:500 000, если известны географическая широта и долгота точки (объекта)?
5. Как найти номенклатуру смежных и примычных (угловых) листов по номенклатуре листа карты масштаба 1:200 000?
6. Что такое цифровая номенклатура карт?
7. В чем отличие номенклатуры карт южного полушария от номенклатуры карт северного полушария?
8. Что представляют собой сборные таблицы?
9. Как выполняется подбор карт на заданный район по сборным таблицам?

Методические рекомендации: для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий. Смысловое понятие номенклатуры в топографии исходит из того, что принимаемые положения должны обеспечивать однозначное обозначение листов топографических либо других карт различных масштабов. Номенклатура – это система обозначения листов карт разных масштабов. Разграфка – система деления поверхности Земли меридианами и параллелями.

Формы контроля

Проверочная работа

Лабораторная работа № 4

Изображение рельефа на топографической карте

Ход работы

Задание 1. Определите абсолютные высоты точек и превышения их относительно

выбранной точки. Заполните таблицу.

№	Наименование точек квадрат	<i>a</i> мм	<i>d</i> мм	H_{Γ}	<i>h</i>	H_t	Относ. высота

Пояснения к заданию.

1. Определить отметки горизонталей, лежащих по разные стороны заданной точки.
2. Через заданную точку на карте провести прямую линию по кратчайшему расстоянию между горизонталями.
3. Измерить два отрезка прямой – между горизонталями и между горизонталью с меньшей отметкой и заданной точкой.
4. По формуле: $h = \frac{d}{a} h_{сеч}$ вычислить величину превышения заданной точки над ближайшей меньшей горизонталью.

Где: $h_{сеч}$ – высота сечения рельефа; a – заложение ската между горизонталями; d – расстояние от заданной точки до ближайшей меньшей горизонтали.

5. По формуле $H_t = H_{\Gamma} + h$ вычислить отметку заданной точки.

Где H_{Γ} – горизонталь с меньшей отметкой.

Требуемые для решения задачи измерения длин отрезков должны быть выполнены с наибольшей точностью, т. е. при помощи циркуля-измерителя.

Превышение точек определяют по разности абсолютных высот последующей и предыдущей точек. Знак + (плюс) показывает, что последующая точка находится выше предыдущей.

Задание 2. Построение горизонталей по отметкам точек

Определите положение горизонталей путем графического интерполирования высот на предложенной карте / плане.

Пояснения к заданию.

Положение горизонталей обычно определяется путем **графического интерполирования высот**. Для этого, на листе кальки вычерчивают ряд параллельных прямых линий на равных расстояниях друг от друга. Линии подписывают значениями горизонталей, в пределах заданных. На каждую прямую, соединяющую на плане или карте две соседние точки, накладывается калька таким образом, чтобы отметки точек плана / карты соответствовали отметкам графика. Точки пересечения линий графика с линией, соединяющей точки плана, дают положение горизонталей. Их отмечают на плане накалыванием через кальку.

Пример. На плане нанесено несколько точек с низшей отметкой 50,5 и верхней отметкой 55,2. Требуется нанести на план горизонтали с высотой сечения 1 м.

Для построения горизонталей по отметкам точек на листе кальки (рис. 1) вычерчивают ряд параллельных прямых линий на равных расстояниях друг от друга. Нижнюю линию на кальке подписывают высотой горизонтали ближайшей к низшей отметке плана. Ближайшей горизонталью к нижней отметке 50,5 будет горизонталь с высотой 50 м. Верхняя горизонталь будет – 56 м. Промежуточные линии подписывают отметками горизонталей кратными высоте сечения, т.е. одному метру – 50, 51, 52 и т. д.

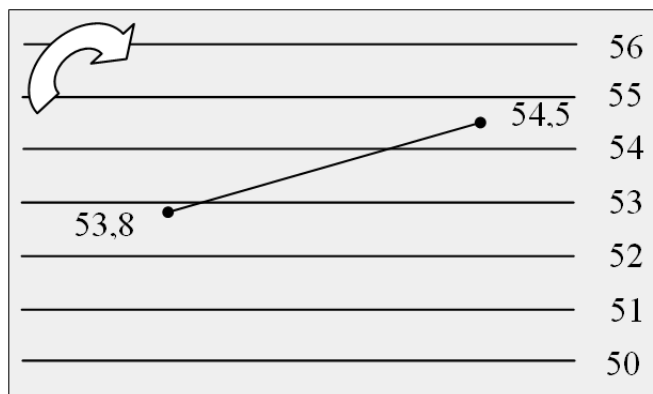


Рис. 1. Графическое интерполирование высот с помощью кальки

Далее на плане соединяют прямыми линиями ближайшие точки с известными отметками. На каждую прямую накладывают кальку таким образом, чтобы отметки точек плана соответствовали отметкам горизонталей нанесенных на кальку. В нашем примере кладут кальку на линию с отметками 53,8 – 54,5 и передвигают (вращают) ее так, чтобы совместить значение отметок 53,8 и 54,5 с соответствующими высотами на кальке. Точки пересечения линий графика с линией, соединяющей точки плана, дают положение горизонталей. В нашем примере мы видим, что линию на плане пересекают две горизонтали с высотами 53 и 54 м. Их отмечают на плане накалыванием через кальку. Точки проколов будут иметь высоты соответствующих линий на кальке: первая точка будет иметь отметку 53, вторая точка – 54. Таким же образом находят с помощью этой кальки точки, имеющие отметки горизонталей на каждой прямой, соединяющей две соседние точки. Полученные точки с одинаковыми высотами соединяют плавными кривыми линиями – горизонталями.

При отсутствии кальки на листе бумаги (желательно миллиметровой) необходимо предварительно построить *вспомогательный график* подобный тому, который строится на кальке.

Задание 3. Определите крутизну ската с помощью графика заложений (не менее 10 измерений).

№	Участки	Крутизна	Координаты квадрата	
			<i>x</i>	<i>y</i>

Пояснения к заданию.

Определение крутизны ската с помощью графика заложений.

На топографической карте под южной стороной рамки карты помещается график заложений, который служит для измерения крутизны скатов (рис. 2). На горизонтальной оси графика подписаны углы наклона, а по вертикалям отложены соответствующие этим углам заложения. Верхние концы этих отрезков соединены плавной кривой.

Для определения крутизны ската по карте надо циркулем-измерителем определить заложение между соседними горизонталями (рис. 2) и приложить это расстояние в том месте, где заложение совпадает с вертикальным отрезком шкалы (рис. 2). На горизонтальной оси читаем крутизну ската в градусах. На рисунке 2 величина заложения соответствует крутизне ската 1°30'.

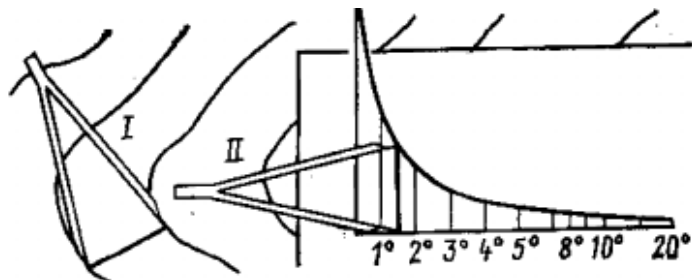


Рис. 2. Определение крутизны ската с помощью графика заложений

Определение крутизны ската вычислением

Для этого надо высоту сечения умножить на постоянное число 60 и полученное значение разделить на заложение, выраженное в масштабе карты; крутизна склона получается в градусах. $v^{\circ} = \frac{60h_{сеч}}{a}$

Например, для карты М 1 : 25 000 $v^{\circ} = \frac{5 \times 60}{25 a (мм)} = \frac{12}{a (мм)}$

Измеренное заложение 6 мм для этой карты соответствует крутизне ската 2°.

Задание 4.

4.1. Определите крутизну ската с помощью вычислений (не мене 10 вычислений).

№	Участки	Крутизна	Координаты квадрата	
			x	y

4.2. Определите форму скатов на участках:

№	Участки	Форма

Пояснения к заданию.

Определение крутизны и формы скатов

Скаты могут иметь равномерную (постоянную) кривизну, тогда форма (экспозиция) такого ската называется **ровной** (рис. 3); промежутки между горизонталями (заложения) здесь будут одинаковыми. Но чаще можно встретить скаты, крутизна которых меняется.

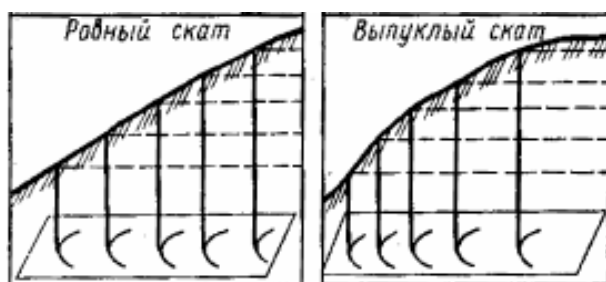


Рис. 3. Ровный и выпуклый скаты

Если крутизна по направлению спуска увеличивается (заложения уменьшаются), то такой скат называют **выпуклым** (рис. 3), и, наоборот, при уменьшении крутизны по направлению спуска – скат называют **вогнутым** (рис. 4). На **волнистых** скатах (рис. 4) чередуются выпуклые и вогнутые участки; эти скаты имеют горизонтали на различном удалении одна от другой.



Рис. 4. Вогнутый и волнистый скаты

Вопросы для самоконтроля

1. Что называют рельефом?
2. В чем сущность изображения рельефа горизонталями?
3. Что называют горизонталями?
4. Что называют высотой сечения?
5. Что называют заложением?
6. Что называют заложением ската?
7. Какие горизонтали называют основными?
8. От каких факторов зависит высота сечения?
9. В каких целях используют половинные и вспомогательные горизонтали и на каком расстоянии они проведены на карте?
10. Для каких целей нанесены на карту бергштрихи?
11. Какие цвета используются для изображения рельефа на картах?
12. В чем сущность способа отмычки для изображения рельефа на картах?
13. В чем сущность гипсометрического способа для изображения рельефа на картах?
14. Как расположены цифровые обозначения при подписях значений горизонталей?
15. Какую форму рельефа называют горой?
16. Чем отличается гора от холма?
17. Какую форму рельефа называют котловиной?
18. Какую форму рельефа называют хребтом?
19. Что представляет собой водораздел?
20. Что представляет собой гребень?
21. Какую форму рельефа называют ложиной?
22. Что называют тальвегом?
23. Чем отличаются долины от ущелий?
24. Какую форму рельефа называют балкой?
25. Какую форму рельефа называют седловиной?
26. Какие объекты рельефа обозначены на картах специальными условными знаками?
27. От каких факторов зависит высота сечения рельефа?

Методические рекомендации: для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий. Отображение рельефа играет важную роль, так как он в значительной мере определяет характер всех остальных элементов содержания карт и планов. Кроме того, рельеф влияет на водный режим, на распределение растительности и на пространственное размещение большинства объектов местности. Без достаточно точного отображения рельефа и его детального изучения на карте или плане невозможно установить взаимосвязи между отдельными элементами ландшафта и, следовательно, рационально использовать природные ресурсы.

Наглядность выражения принятых форм достигается с помощью бергштрихов, указывающих понижение местности, а также подписями отметок высот горизонталей и характерных точек рельефа. Запомните, что верх цифровой подписи горизонтали показывает повышение ската. Резкие перепады, которые нельзя воспроизвести горизонталями, показывают специальными условными знаками (гребни, скалистые обрывы, каменные осыпи, промоины и т. п.), отображающими основные структурные линии и позволяющими в сочетании с горизонталями судить об изменениях высот в этих местах.

Горизонтали позволяют математически точно передавать плановое очертание отдельных форм и элементов рельефа; по ним можно определить направление понижения и крутизну скатов, а также высоту любой точки местности.

Формы контроля
Проверочная работа

Лабораторная работа № 5 Ориентирование линий на земной поверхности

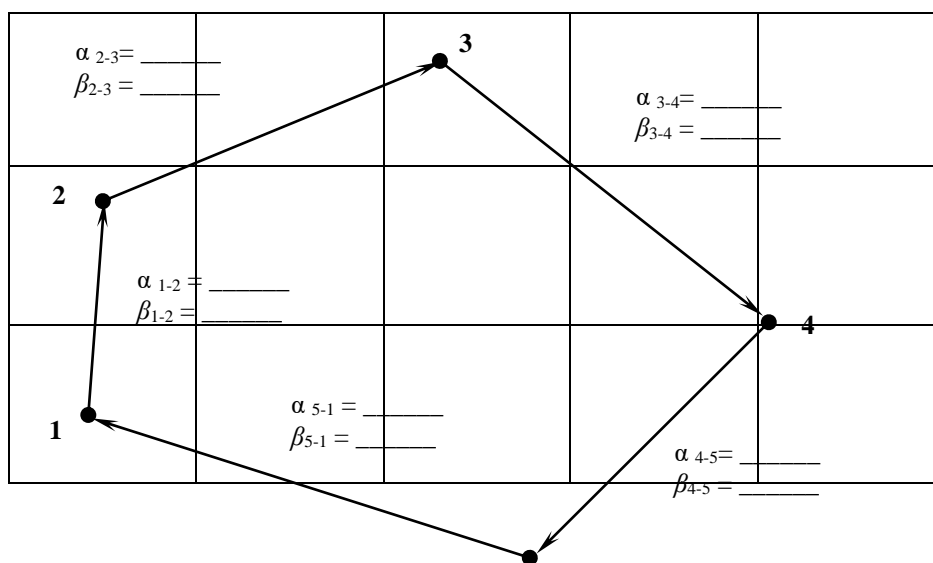
Задание 1. По дирекционным углам рассчитать румбы.

α	Румб	α	Румб	α	Румб
48°		353°		127°	
235°		264°		310°	
178°		76°		254°	

Задание 2. По дирекционным углам рассчитать истинные азимуты и магнитные азимуты.

α	γ	δ	A_u	A_m
6°	-8°	-12°		
178°	+6°	-10°		
357°	+4°	+8°		
260°	-7°	-9°		
355°	+9°	-8°		
12°	-15°	-14°		

Задание 3. Определите дирекционные (α) и внутренние углы (β) в замкнутом полигоне. Рассчитайте сумму внутренних углов ($\Sigma\beta$).



$\Sigma\beta =$ _____			5	
-----------------------	--	--	---	--

Задание 4. В соответствии с заданиями таблицы 1 нанесите на карту масштаба 1:100 000 заданные точки. Выполните расчеты и заполните таблицу.

Таблица 1.

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Точка № 1 $x_1 =$	6080600	6080100	6069100
$y_1 =$	4316200	4333300	4326750
Точка № 2 $x_2 =$	6080100	6069100	6080600
$y_2 =$	4333300	4326750	4316200
<i>Расстояние между Т № 1 и Т</i>			
<i>Дирекционный угол от Т №1 до Т</i>			
<i>Истинный азимут от Т №1 до Т</i>			
<i>Магнитный азимут от Т №1 до</i>			
<i>Истинный румб от Т №1 до Т</i>			
<i>Магнитный румб от Т №1 до Т</i>			

Вопросы для самоконтроля

1. В каких направлениях принято ориентировать полярную ось в полярной системе координат?
2. Как называют углы, отсчитанные от северных направлений истинного меридиана, магнитного меридиана, вертикальной линии сетки карты?
3. Как ориентирована вертикальная линия координатной сетки на карте?
4. Какие ориентирные направления можно определить с помощью топографической карты?
5. Какой угол называют дирекционным? Объясните порядок определения дирекционного угла с помощью топографической карты.
6. Дайте определение «истинный азимут». Объясните порядок определения истинного азимута с помощью топографической карты.
7. Дайте определение «магнитный азимут». Объясните порядок определения магнитного азимута с помощью топографической карты.
8. Дайте определение «румб». Как вычислить румб ориентирной линии для каждой из четырех четвертей прямоугольной системы координат Гаусса?
9. Дайте определение «магнитное склонение». Как рассчитать годовое изменение магнитного склонения?
10. Дайте определение «сближение меридианов». Как рассчитать сближение меридианов? Какое максимальное значение может принимать сближение меридианов на топографической карте?

Методические рекомендации: для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий.

Карты и планы составляют так, что верхние их края являются северными. Для этого при измерениях на местности линии ориентируют по географическому (истинному) меридиану. При составлении плана на небольшой участок иногда разрешается ориентировать линии по магнитному меридиану. Однако, географический и магнитный меридианы, как правило, не совпадают и образуют горизонтальный угол, который называют склонением магнитной стрелки.

Для ориентирования линий местности относительно меридиана служат азимуты и румбы. Линия имеет два направления: прямое и обратное, а поэтому различают прямые и обратные азимуты и румбы.

Обратите внимание на то, что вычисления азимутов и румбов связаны с трудностями, так как для прямой линии на земной поверхности в разных ее точках азимуты и румбы изменяются из-за непараллельности меридианов. По этой причине прямой и обратный азимуты одной и той же линии различаются между собой не всегда на 180° . Так же будут не равны между собой и величины прямых и обратных румбов. Поэтому для упрощения вычислений направлений линий пользуются дирекционными углами. В отличие от азимута дирекционный угол откладывают не от истинного меридиана объекта, а от линии, параллельной осевому меридиану. Румб, вычисляемый по дирекционному углу, принято называть просто румбом. Румб всегда отсчитывается от ближайшего северного или южного направления меридиана или вертикальной линии координатной сетки. Запомните, начало отсчета румба связано с его названием. Например, юго-западное направление: отсчитываем с юга на запад.

В этой теме особого внимания требует изучение области применения того или иного ориентирного угла, формул связи между различными углами. Следует уяснить, что, в общем случае, ориентирный угол – это отсчитываемый по определенному правилу угол между направлением, принятым за начальное (опорное), и направлением на данную точку.

Формы контроля
Проверочная работа

Лабораторная работа № 6 **Измерение расстояний и площадей по карте**

Методические пояснения к работе

Техника измерения и откладывания расстояний на карте

Прямые короткие отрезки измеряют (откладывают) на карте с помощью линейного или поперечного масштаба рассмотренными выше способами.

При измерении **прямых длинных отрезков**, когда раствор циркуля больше длины графика масштаба, целое число километров или сотен метров определяют по квадратам прямоугольной сетки, а остаток – по масштабу.

Для получения длины **ломаной линии** последовательно измеряют длину каждого ее звена, а затем суммируют их величины. Такие линии измеряют также наращиванием раствора циркуля.

Длинные кривые отрезки измеряют по хордам шагами циркуля. Шаг циркуля, равный целому числу сотен или десятков метров, устанавливают с помощью поперечного или линейного масштаба. При перестановке ножек циркуля вдоль измеряемой линии считают шаги. Общая длина линии складывается из длины отрезка, равного величине шага, умноженной на число шагов, и остатка измеряемого по поперечному или линейному масштабу.

Для повышения точности и надежности результатов рекомендуется все измерения проводить дважды – в прямом и обратном направлениях. В случае незначительных различий измеренных данных за конечный результат принимается среднее арифметическое значение измеренных величин.

Следует помнить, что в результате измерения расстояний по картам, получают длины горизонтальных проекций линий (d), а не длины линий на земной поверхности (S) (рис. 1).

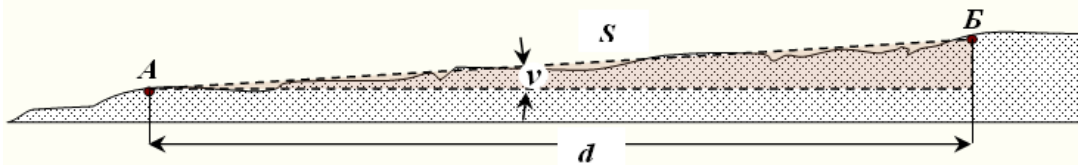


Рис. 1. Наклонная дальность (S) и горизонтальное проложение (d)

Действительное расстояние на наклонной поверхности можно вычислить по формуле:

$$S = \frac{d}{\cos \alpha}$$

где d – длина горизонтальной проекции линии S ;

α – угол наклона земной поверхности.

Длину линии на топографической поверхности можно определить с помощью таблицы (табл.1) *относительных величин поправок к длине горизонтального проложения (в %)*.

Таблица 1

Угол наклона	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°
0	0,00	0,02	0,06	0,14	0,24	0,38	0,55	0,75	0,98	1,25
1	1,54	1,87	2,23	2,63	3,06	3,53	4,03	4,57	5,15	5,76
2	6,42	7,11	7,85	8,64	9,46	10,34	11,26	12,23	13,25	14,34
3	15,47	16,66	17,9 2	19,24	20,62	22,08	23,61	25,21	26,90	28,68

Правила пользования таблицей

1. В первой строке таблицы (0 десятков) приведены относительные величины поправок при углах наклона от 0° до 9°, во второй – от 10° до 19°, в третьей – от 20° до 29°, в четвертой – от 30° до 39°.

2. Чтобы определить абсолютную величину поправки, необходимо:

а) в таблице по углу наклона найти относительную величину поправки. Если угол наклона топографической поверхности задан не целым числом градусов, то надо относительную величину поправки найти интерполированием между табличными величинами;

б) вычислить абсолютную величину поправки к длине горизонтального проложения, т. е. эту длину умножить на относительную величину поправки и полученное произведение разделить на 100.

3. Чтобы определить длину линии на топографической поверхности, надо вычисленную абсолютную величину поправки прибавить к длине горизонтального проложения.

Пример. На топографической карте определена длина горизонтального проложения 1735 м, угол наклона топографической поверхности – 7°15'. В таблице относительные величины поправок приведены для целых градусов. Следовательно, для 7°15' необходимо определить ближайшую большую и ближайшую меньшую величины кратные одному градусу – 8° и 7°:

для 8° относительная величина поправки 0,98%;

для 7° 0,75%;

разность табличных величин в 1° (60') 0,23%;

разность между заданным углом наклона земной поверхности 7°15' и ближайшей меньшей табличной величиной 7° составляет 15'.

Составляем пропорции и находим относительную величину поправки для 15':

Для 60' поправка составляет 0,23%;

Для 15' поправка составляет $x\%$

$$x\% = \frac{15 \times 0,23}{60} = 0,0575 \approx 0,06\%$$

Относительная величина поправки для угла наклона $7^\circ 15'$

$$0,75\% + 0,06\% = 0,81\%$$

Затем надо определить абсолютную величину поправки:

$$\frac{1735 \text{ м} \cdot 0,81}{100} = 14,05 \text{ м} \approx 14 \text{ м}.$$

Длина наклонной линии на топографической поверхности будет:

$$1735 \text{ м} + 14 \text{ м} = 1749 \text{ м}.$$

При малых углах наклона (менее $4^\circ - 5^\circ$) разница в длине наклонной линии и ее горизонтальной проекции очень мала и может не учитываться.

Задание 1.

Определите длины нескольких отрезков по карте (м), затем узнайте угол наклона поверхностей между горизонталями. С помощью таблицы поправок определите длину линии на топографической поверхности.

Задание 2. На топографической карте определена длина горизонтального проложения 3846 м. Угол наклона топографической поверхности $5^\circ 45'$. С помощью таблицы поправок определите длину линии на топографической поверхности.

Для 6° относительная величина поправки _____%.

Для 5° относительная величина поправки _____%.

Разность табличных величин в 1° ($60'$) _____%.

Разность между заданным углом наклона земной поверхности и ближайшей меньшей табличной величиной составляет _____'.

Относительная величина поправки для _____' _____%.

Относительная величина поправки для угла наклона $5^\circ 15'$ _____%.

Абсолютная величина поправки _____ м.

Длина наклонной линии на топографической поверхности _____ м.

Вопросы для самоконтроля

1. Объясните порядок измерения на карте прямой линии.
2. Объясните порядок измерения на карте ломаной линии.
3. Объясните порядок измерения на карте кривой извилистой линии с помощью циркуля-измерителя.
4. Объясните порядок измерения на карте кривой извилистой линии с помощью курвиметра.
5. Перечислите и поясните способы пересчета величины горизонтального проложения в наклонную дальность.
6. Какая геометрическая зависимость между площадью фигуры и ее линейными элементами?
7. Объясните порядок определения площади участка с прямолинейными границами.
8. Объясните порядок определения площади участка с криволинейным контуром.
9. Объясните порядок определения площади участка с помощью сеточной палетки.
10. Объясните порядок определения площади участка с помощью точечной палетки.
11. Объясните порядок определения площади участка с помощью параллельной палетки.
12. Объясните порядок определения площади участка с помощью планиметра.
13. Объясните порядок вычисления площади многоугольника по координатам его вершин.

14. Как глазомерно по топографической карте можно определить длину линейного объекта?
15. Какой площади на местности соответствует один квадрат координатной сетки карты масштаба 1:25 000?
16. Сколько га в 1 см² плана, если масштаб его 1:5000?

Методические рекомендации: для более эффективного освоения материала, используя материалы лекций и учебных пособий.

При изучении темы следует понять и запомнить определение масштаба и его суть, виды основных масштабов, их точность. Порядок построения линейного и поперечного масштабов и порядок работы с ними. Особое внимание обратите на построение поперечного масштаба, поскольку он дает точность измерений на много превышающую точность измерений миллиметровой линейкой.

Тщательно изучите технику измерений и откладываний расстояний на карте, а затем потренируйтесь измерять прямые, ломанные и кривые линии. Для повышения точности и надежности результатов рекомендуется все измерения проводить дважды – в прямом и обратном направлениях. Освоив все способы определения площади, вы будете иметь возможность в конкретном случае выбрать подходящий, обеспечивающий заданную точность. Во многих случаях площадь участка местности, имеющего неправильную форму, удобно определять с помощью плана этого участка. При этом надо иметь в виду, что нас интересует не площадь плана в см², а площадь участка местности в м², т.е. надо грамотно использовать масштаб плана. Если вы ведёте расчёт площади геометрическим способом в метрах местности, то необходимо размеры треугольника, взятые с плана, сразу перевести по масштабу плана в размеры его на местности.

Следует помнить, что в результате измерения расстояний по картам, получают длины горизонтальных проекций линий (d), а не длины линий на земной поверхности (S). Для пересчета расстояний измеренных по картам в фактические расстояния на местности изобразите на чертеже треугольник: гипотенуза – наклонная дальность; прилежащий катет к углу наклона земной поверхности – горизонтальное проложение; противолежащий катет – превышение рельефа. Вспомнив основные тригонометрические функции из школьной программы, самостоятельно выведите формулу пересчета горизонтального проложения в наклонную дальность.

В практике картометрических работ широко используют глазомерные измерения, которые дают приблизительные результаты. Глазомерные навыки предупреждают грубые просчеты в измерениях приборами. Перед точными измерениями расстояний и площадей с помощью инструментов всегда производите глазомерные измерения. Точность глазомерных определений повышается с приобретением опыта.

Формы контроля
Проверочная работа

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов представлена следующими видами деятельности студентов:

- усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание рефератов;
- подготовка к лабораторным работам, их оформление;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.

Материалы для самостоятельной работы представлены в содержании

практических занятий и включают в себя вопросы для самоконтроля / задание, методические рекомендации, форму контроля. Также самостоятельная работа осуществляется в форме написания рефератов.

Вопросы для самоконтроля по лекции № 1

1. Дайте определения: "топография", «топографическая карта».
2. Какими основными свойствами обладает топографическая карта?
3. Каким требованиям должна удовлетворять карта?
4. Какие научные задачи решает топография?
5. Какие связи топографии с другими науками?
6. Какова роль топографии в научных исследованиях, народнохозяйственном строительстве и обороне страны?
7. Что называется масштабом карты?
8. Как называется масштаб, подписываемый на карте?
9. Какие факторы оказывают влияние на выбор масштаба создаваемой карты?

Вопросы для самоконтроля по лекции № 7

1. Для каких целей применяют трансформирование снимков?
2. Какими геометрическими свойствами обладают аэрофотоснимки?
3. В какой последовательности изготавливают лесоустроительные планшеты по аэрофотоснимкам?
4. Дайте определения «цифровая модель рельефа».
5. Для каких целей применяется продольное и поперечное перекрытие между снимками?
6. Как рассчитать масштаб горизонтального аэрофотоснимка?
7. В чем отличие масштабов горизонтального и наклонного аэрофотоснимка?

Темы рефератов

1. История возникновения референц-эллипсоидов в разных странах.
2. Методы определения формы и размеров Земли.
3. Геодезические сети России.
4. Геодезические сети государств мира (на конкретных примерах).
5. Установление единых государственных систем координат России.
6. История установления системы высот.
7. История формирования систем отсчета времени.
8. Гравитационное поле Земли.
9. Изучение формы других космических объектов.
10. История методов определения долготы и широты.
11. Этапы создания топографической карты.

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

исследования представляет собой очень сложный вид интеллектуальной деятельности, требующий культуры научного мышления, знания методики проведения исследования, навыков оформления научного труда и т.д. Мини исследование раскрывается в реферате после глубокого, полного обзора научной литературы по проблеме исследования.

Структура реферата:

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

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

Критерии оценки реферата:

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

Отчет о практических работах по топографической карте состоит из пояснительной записки и графических документов. Каждая лабораторная работа должна иметь название, наименование и сведения о карте, по которой она выполнялась, дату выполнения работы. Если в работе предусмотрено наличие графических документов, то они вкладываются в тетрадь. Все графические материалы вычерчивается простым карандашом

Внутрисеместровый контроль самостоятельной работы ведется по мере выполнения практических работ путем собеседования и защиты в целом каждой выполненной работы, а также написания проверочных, контрольных работ, тестов (форма контроля указана после каждой лабораторной работы).

6. Фонд оценочных средств

Компетенции	Этапы формирования (семестр)	Дисциплины, практики, НИР, ГИА	Критерии	Показатели (по уровням)
<p>способность использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами (ОПК–3)</p>	<p>4</p>	<p>Б1.В.15 Топография</p>	<p>Знаниевый</p>	<p>Отлично: отлично знает основные понятия из области топографии и взаимосвязи между ее отдельными компонентами, основные нормативные документы, регламентирующие топографо-геодезические работы, порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчетности.</p> <p>Хорошо: хорошо знает основные понятия из области топографии и взаимосвязи между ее отдельными компонентами, основные нормативные документы, регламентирующие топографо-геодезические работы, порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчетности.</p> <p>Удовлетворительно: правильно, но не твердо знает основные понятия из области топографии и взаимосвязи между ее отдельными компонентами, основные нормативные документы, регламентирующие топографо-геодезические работы, порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчетности.</p> <p>Неудовлетворительно: не знает основные понятия из области топографии и</p>

				<p>взаимосвязи между ее отдельными компонентами, основные нормативные документы, регламентирующие топографо-геодезические работы, порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к качеству и оформлению результатов полевых измерений, материалов, документации и отчетности.</p>
			Деятельностный	<p>Отлично: умеет отлично использовать методику оформления планов на основе современных компьютерных технологий, умеет осуществлять поиск информации из области топографии в Интернете и других компьютерных сетях. Владеет на высоком уровне методами проведения топографической съемки и навыками использования топографических карт при выполнении различных задач в землеустройстве.</p> <p>Хорошо: в основном умеет использовать методику оформления планов на основе современных компьютерных технологий, умеет осуществлять поиск информации из области топографии в Интернете и других компьютерных сетях. В основном владеет на высоком уровне методами проведения топографической съемки и навыками использования топографических карт при выполнении различных задач в землеустройстве.</p> <p>Удовлетворительно: недостаточно умеет использовать методику оформления планов на основе современных компьютерных технологий, умеет осуществлять поиск</p>

				<p>информации из области топографии в Интернете и других компьютерных сетях. Владеет на удовлетворительном уровне методами проведения топографической съемки и навыками использования топографических карт при выполнении различных задач в земле-устройстве.</p> <p>Неудовлетворительно: не умеет использовать методику оформления планов на основе современных компьютерных техно-логий, умеет осуществлять поиск информации из области геодезии в Интернете и других компьютерных сетях. Не владеет методами проведения топографической съемки и навыками использования топографических карт при выполнении различных задач в землеустройстве.</p>
<p>ПК–8 способность использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости современных географических и земельно-информационных системах</p>	4	Б1.В.15 Топография	Знаниевый	<p>Отлично: заслуживает студент, обнаруживший знание основ и принципов развития топографического картографирования в России и за рубежом, методы создания и обновления топографических карт, виды топографических карт, методы создания и использования топографических карт, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, знающий основные закономерности из области топографии и взаимосвязи между ее отдельными компонентами, умеющий подкрепить ответ примерами. Ответы на вопросы должны быть логически стройными, исчерпывающими и завершаться краткими</p>

				<p>выводами, а программный материал – творчески осмысленным.</p> <p>Хорошо: ставится студенту, обнаружившему обнаруживший знание основ и принципов развития топографического картографирования в России и за рубежом, методы создания и обновления топографических карт, виды топографических карт, методы создания и использования топографических карт, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, знающий основные закономерности из области топографии и взаимосвязи между ее отдельными компонентами, умеющий подкрепить ответ примерами.</p> <p>Удовлетворительно: правильно, но не твердо знающий основы и принципы развития топографического картографирования в России и за рубежом, методы создания и обновления топографических карт, виды топографических карт, методы создания и использования топографических карт, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Ответ базируется только на лекционном материале и учебнике, работа с планами и топографическим материалом осуществляется с трудом и с некоторыми ошибками.</p> <p>Неудовлетворительно: не усвоил материал, предусмотренный программой, не знает</p>
--	--	--	--	---

				<p>основных принципов развития топографического картографирования в России и за рубежом, методы создания и обновления топографических карт, виды топографических карт.</p>
			<p>Деятельностный</p>	<p>Отлично: умеет выполнять топографические измерения, проводить дальнейшую их обработку, включая оценку их точности, владеет теоретическими и практическими навыками освоения дисциплины, навыками самостоятельной работы.</p> <p>Хорошо: в основном умеет выполнять топографические измерения, проводить дальнейшую их обработку, включая оценку их точности, владеет теоретическими и практическими навыками освоения дисциплины, в основном владеет теоретическими и практическими навыками освоения дисциплины, навыками самостоятельной работы.</p> <p>Удовлетворительно: недостаточно умеет выполнять топографические измерения, проводить дальнейшую их обработку, включая оценку их точности, на недостаточном уровне владеет теоретическими и практическими навыками освоения дисциплины, навыками самостоятельной работы.</p> <p>Неудовлетворительно: не умеет выполнять топографические измерения, проводить дальнейшую их обработку, включая оценку их точности, не владеет теоретическими и практическими навыками освоения дисциплины, навыками самостоятельной</p>

				работы.
--	--	--	--	---------

Оценочные средства (примеры)

Текущий контроль осуществляется в форме тестов, проверочных работ.

Выполнение проверочных заданий на тему «Топографическая карта»

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

Вопросы для проведения проверочной работы

1. На какие виды делятся топографические карты в зависимости от масштаба?
2. Какие бывают виды масштабов?
3. Масштаб одного плана 1:500, другого 1:1000. Какой масштаб крупнее?
4. На каком из планов изображается больший участок местности? Во сколько раз изображение одного участка больше другого?
5. Перечислить формы рельефа и вычертить их горизонталями.
6. Что такое дирекционный угол, румб; их связь.
7. Что называется масштабом?
8. Что называют горизонтальным проложением линии?

Критерии оценивания проверочных работ:

Отлично: умеет на основе анализа топографических данных и литературных источников информации оценивать пространственную информацию, владеет различными приемами работы, навыками самостоятельной работы.

Хорошо:

в основном умеет на основе анализа умеет на основе анализа топографических данных и литературных источников информации оценивать пространственную информацию, владеет различными приемами работы, навыками самостоятельной работы.

Удовлетворительно:

недостаточно умеет на основе анализа топографических данных и литературных источников информации оценивать пространственную информацию, недостаточно владеет различными приемами работы, навыками самостоятельной работы.

Неудовлетворительно:

не умеет на основе анализа топографических данных и литературных источников информации оценивать пространственную информацию, не владеет различными приемами работы, навыками самостоятельной работы.

Тестовые задания для проверки знаний по теме «Работа с картой»

1. Оцифровать в метрах линейный масштаб плана масштаба 1:200 с основанием 2 см.
а) 2 м; б) 100 м; в) 4 м; г) 40 м.
2. Определить длину линии на местности, если ее длина на плане масштаба 1:1000 равна 89,5 мм.
а) 442 м; б) 8,95 м; в) 89,5 м; г) 895 м.
3. Определить длину линии на плане масштаба 1:500, если ее длина на местности равна 1 м.
а) 0,2 см; б) 0,02 см; в) 22 см; г) 20 см.
4. Определить предельную точность масштаба 1:25 000.
а) 2,5 м; б) 25 м; в) 250 м; г) 0,25 м.
5. Длина линии на местности и на плане равна соответственно 150 м. и 3 мм. Определить масштаб плана.
а) 1:50000; б) 1:5000; в) 1:500; г) 1:500000
6. Определить дирекционный угол линии 2-1
а) 220°; б) 40°; в) 140°; г) 320°
7. Каково название румба линии 2-1?
а) СЗ; б) ЮВ; в) ЮЗ; г) СВ
8. Дирекционный угол линии равен 141°19'. Чему равен румб этой линии?
а) ЮВ:38°41'; б) СВ:141°19'; в) ЮЗ:38°41' ; г) СЗ:218°41'

Критерии выставления оценки за тест

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

Экзаменационные вопросы. IV семестр

Требования к содержанию вопросов к экзамену

Вопросы включают два типа заданий:

- теоретический вопрос.
- практическое задание.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену по курсу «Топография»

1. Предмет, задачи и содержание топографии. Связь топографии с другими науками.
2. Основные сведения о форме и размерах Земли. Физическая и уровенная поверхности. Поверхность земного эллипсоида. Референц-эллипсоид Красовского.
3. Геодезическая система координат.
4. Астрономическая система координат.
5. Полярная и биполярная системы координат.
6. Зональная система плоских прямоугольных координат. Понятие о равноугольной проекции Гаусса.
7. Понятие о плане и карте.
8. Масштабы: численный, именованный, линейный и поперечный. Основание масштаба. Точность линейного масштаба. Предельная точность масштаба карты.
9. Разграфка и номенклатура топографических карт.
10. Определение «Топографическая карта». Основа для создания топографических карт. Элементы карты (составные части).

11. Свойства топографической карты: наглядность, измеримость, достоверность, современность, географическое соответствие, геометрическая точность, полнота содержания.
12. Условные знаки для изображения предметов и контуров местности. Виды условных знаков.
13. Главная точка внемасштабного условного знака. Подписи и цифровые обозначения. Цветовое оформление карт.
14. Изображение на топографических картах населенных пунктов, производственных предприятий и социально-культурных объектов.
15. Определение длин линий топографической поверхности.
16. Определение площадей участков.
17. Определение высот точек и крутизны ската.
18. Построение профиля линии местности, линии заданного уклона и границ водосборной площади.
19. Определение геодезических координат объектов по карте и нанесение на карту точек по координатам.
20. Прямоугольная (километровая) сетка Гаусса-Крюгера. Определение прямоугольных координат по карте и нанесение на карту точек по координатам.
21. Рельеф земной поверхности. Основные формы рельефа.
22. Способы изображения рельефа на топографических картах.
23. Высота сечения рельефа, заложение и уклон. Графики заложений.
24. Гидрография на топографических картах. Озера, пруды и другие водоемы. Реки, ручьи, каналы и магистральные каналы. Колодцы. Наземные водопроводы.
25. Изображение на топографических картах растительности.
26. Изображение на топографических картах объектов транспортной инфраструктуры.
27. Изображение на топографических картах почвенного покрова.
28. Что представляет собой переходный масштаб карты? Как рассчитывают основание переходного масштаба? Как рассчитать масштаб шагов?
29. Что такое цифровая номенклатура карт? В чем отличие номенклатуры карт южного полушария от номенклатуры карт северного полушария?
30. Дайте определение «рельеф» «горизонталь», «высота сечения», «заложение», «заложение ската». Назовите основные формы детали и элементы рельефа, дайте им краткую характеристику.
31. Профиль. Порядок построение профиля местности по данным топографической карты. Характерные точки рельефа и ситуации.
32. Построение на карте (плане) линии заданного уклона.
33. Водосборная площадь. Площадь затопления. Определение границы водосборной площади и площади затопления.
34. Ориентирование топографической карты на местности. Глазомерное ориентирование карты. Ориентирование карты с помощью компаса.

Оценивание ответов студента

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

"Хорошо" выставляется студенту, который демонстрирует при ответе хорошее знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе. Показывает систематический

характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

"Удовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющимся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, допустившим погрешности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

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

Практические задания

1. Определите географические координаты указанных пунктов.
2. Определите прямоугольные координаты указанных пунктов.
3. Постройте поперечный профиль местности на крупномасштабной карте.
4. Переведите числовой масштаб в именованный.
5. Переведите именованный масштаб в числовой.
6. Определите предельную точность масштаба карты.
7. Проведите измерение расстояний по карте инструментальным способом.
8. Проведите измерение площадей по карте графическим способом.
9. Проведите измерение площадей по карте механическим способом.
10. Изобразите схему основных составляющих частей листа топографической карты.
11. Используя шкалу заложения, определите, чему равны углы наклона склоновой поверхности холма.
12. Определите соседей листа топографической карты.
13. Определите масштаб топографических карт по номенклатуре.
14. Исходя из номенклатуры топографических карт, укажите ошибочные листы.
15. Определите дирекционный угол на топографической карте от т.1 до т. 2
16. Определите истинный азимут на топографической карте от т.1 до т. 2
17. Определите номер зоны, в которой лежит данная территория (в проекции Гаусса).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Вострокнутов, А. Л. Основы топографии: учебник для вузов /А. Л. Вострокнутов, В. Н. Супрун, Г. В. Шевченко; под общей редакцией А. Л. Вострокнутова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 196 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9797-2. — Текст: электронный //Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492059>

Дополнительная литература

1. Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. — М., 1973.
2. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы в
3. Комиссарова Т.С. Картография с основами топографии. М.: Просвещение, 2001.— 181с.
4. Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэросъёмки: учеб. пособие. — М.: Академия, 2009. — 256 с.
5. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. — М.: Аспект-Пресс,

2008. – 184 с.
6. Лебедев П. П., Раклов В.П. Теория и методы кадастрового картографирования с применением географических информационных систем / П.П. Лебедев, В.П. Раклов. М.: ГУЗ, 2010.
 7. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.11.2006 № 680 «О составе схем территориального планирования Российской Федерации» // Консультант Плюс.
 8. Серапинас Б.Б. Основы спутникового позиционирования. – М.: Географический ф-т МГУ, 2012.
 9. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / Утв. ГУГК при Совете Министров СССР 25.11.86 / Федеральная служба геодезии и картографии России. – М: Картгеоцентр-Геодиздат, 2000. – 286 с.
 10. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.– М., 1973.
 11. Федеральный закон о геодезии, картографии, пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации от 22 декабря 2015 г.
 12. Картоведение / Под ред. А.М. Берлянта – М: «Аспект-Пресс», 2003. – 237 с.
 13. Картография с основами топографии / Под ред. Южанинова В.С. – М : Высшая школа, 2001. – 258 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ВИСХАГИ-ЦЕНТР, геодезия, картография, землеустройство, кадастр, межевание земель. – [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://www.vishagi.ru>
2. ГИС–Ассоциации, межрегиональной общественной организации содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг– [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://www.gisa.ru>
3. Картографическая система On–Line [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://www.sci.aha.ru/map.htmDataGraf.Net>
4. Картографические произведения Масштаб [Электронный ресурс]. – Условия доступа:http://www.posobiya.ru/MP_CTLG/MP_7/K-0727/images/K-0727.jpg
5. Официальный сайт Московского государственного университета геодезии и картографии, электронный журнал «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка» – [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://journal.miigaik.ru/>
6. Панорама России [Электронный ресурс]. – Условия доступа:http://img-fotki.yandex.ru/get/28/uchkarta35.0/0_144d5_4243f483_XL
7. Панорамные карты [Электронный ресурс]. – Условия доступа: Сайт:www.1cps.ru
8. Рельефные карты [Электронный ресурс]. – Условия доступа:<http://www.3dekart.ru/>
9. Сайт компании «Кредо–диалог» – [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://www.credo-dialogue.com/>
10. Сетка по универсальной поперечной проекции Меркатора. [Электронный ресурс]. – Условия доступа: www.outdoors.ru/orient/orient16.php
11. Технология автоматизированной генерализации [Электронный ресурс]. – Условия доступа:<http://www.gisinfo.ru/projects/19.htm>
12. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии по Смоленской области. – [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://www.67.rosreestr.ru/> –
13. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр). – [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://www.rosreestr.ru>
14. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://e.lanbook.com/>

15. Электронный журнал по геодезии, картографии и навигации – [Электронный ресурс]. – Условия доступа: <http://www.geoprofi.ru>

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

2. Бокачев Н.Г., Смирнов Н.Н., Чеснокова Г.К. Практикум по топографии / под ред. В.И. Федотова. Смоленск: Универсум, 2001. – 216 с.

8. Перечень информационных технологий

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

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

9. Материально-техническая база

Необходимый для реализации бакалаврской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя (уч. корпус № 1, ауд.3, 12 б):

- интерактивная доска SMART;
- компьютерное оборудование KraftwayKC 41-18 шт.
- мультимедийный проектор
- сканер формат А3 EpsonGT-20000
- принтер формат А3 E 100

- GPS навигатор Garmin;
- веха для отражателя 3,6 м;
- дальномер лазерный;
- координатограф Planix 10S;
- лазерный нивелир BOSCH;
- нивелир цифровой TrimbleDiNi;
- оптический нивелир SETLAL24;
- оптический нивелир;
- отражатель однопризменный АК;
- теодолит;
- теодолит 4ТЗОП «УОМЗ»;
- теодолит УОМЗ;
- триггертрехштыковой с оптическим центриром;
- штатив теодолитный S6;
- рейка телескопическая TS3-3ЕВ.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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