

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета

26.06 2023 г.

Геодезия и маркшейдерия

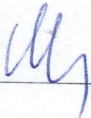
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физических процессов горного производства
Учебный план	21050551_23_1фпгнп г.plx Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства Направленность "Физические процессы горного производства"
Квалификация	специалист
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	8 ЗЕТ
Часов по учебному плану	288
в том числе:	
аудиторные занятия	144
самостоятельная работа	143,6
Виды контроля	в семестрах:
	зачеты 5
	зачеты с оценкой 6

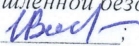
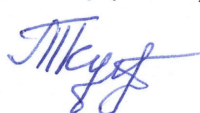
Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 2/6		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	36	36	54	54
Лабораторные	36	36	18	18	54	54
Практические	18	18	18	18	36	36
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
В том числе инт.	12	12	12	12	24	24
Итого ауд.	72	72	72	72	144	144
Контактная работа	72,2	72,2	72,2	72,2	144,4	144,4
Сам. работа	71,8	71,8	71,8	71,8	143,6	143,6
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

старший преподаватель, Шилихин Е.В. ; к.т.н., доцент, Савинков В.Д. 

Рецензент(ы):

Начальник управления регулирования промышленной безопасности Министерства природных ресурсов, экологии и
технического надзора, Гильфанов И.В. 
д.т.н., профессор, Институт Геомеханики и освоения недр, Тажибаев К. 

Рабочая программа дисциплины

Геодезия и маркшейдерия

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.05
Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 981)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.05 - РФ, 630004 - КР Физические процессы горного или нефтегазового производства
Направленность "Физические процессы горного производства"

утвержденного учёным советом вуза от 27.06.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физических процессов горного производства

Протокол от 26.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Шамсутдинов М.М. 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

___ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры**Физических процессов горного производства**Протокол от ___ 2024 г. № ___
Зав. кафедрой д.т.н., академик Нифадьев В.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

___ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры**Физических процессов горного производства**Протокол от ___ 2025 г. № ___
Зав. кафедрой д.т.н., академик Нифадьев В.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

___ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры**Физических процессов горного производства**Протокол от ___ 2026 г. № ___
Зав. кафедрой д.т.н., академик Нифадьев В.И.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

___ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры**Физических процессов горного производства**Протокол от ___ 2027 г. № ___
Зав. кафедрой д.т.н., академик Нифадьев В.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения модуля «Геодезия и маркшейдерия» является формирование у специалиста знаний общего представления о средствах и методах геодезических и маркшейдерских работ при топографо-геодезических изысканиях, об использовании готовых планово-картографических материалов при разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве наземных и подземных объектов в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи: усвоить методы и средства геодезических и маркшейдерских работ, составления топографических карт, планов и разрезов; приобрести навыки работы с основными геодезическими и маркшейдерскими приборами: теодолитом, нивелиром, тахеометром, приемником глобальной позиционирующей системы, планиметром и т.д.; научиться использовать карто- и топографическую информацию при решении инженерных задач при разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве наземных и подземных объектов; научиться применять знания, полученные при изучении модуля, в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Вычислительная математика
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Геология
2.1.4	Физика
2.1.5	Компьютерная графика в горном и нефтегазовом деле
2.1.6	Информатика
2.1.7	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геомеханика
2.2.2	Горно-промышленная экология
2.2.3	Геомеханическое обеспечение горных и горно-строительных работ
2.2.4	Геотехнология
2.2.5	Оценка эффективности разработки полезных ископаемых
2.2.6	Проектирование разработки полезных ископаемых традиционными способами
2.2.7	Проектирование разработки полезных ископаемых нетрадиционными способами
2.2.8	Рекультивация природных систем нарушенных предприятиями горнопромышленного и нефтегазового комплексов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-10: Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

Знать:

Уровень 1	Сущность и характеристики разработки плана использования разрабатывать базовые навыки определения пространственно-геометрического положения объектов, обработки и интерпретации результатов, выполненных геодезических и маркшейдерских измерений в ходе своей профессиональной деятельности.
-----------	---

Уметь:

Уровень 1	Определять навыки разработки плана использования базовые навыки определения пространственно-геометрического положения объектов, обработки и интерпретации результатов, выполненных геодезических и маркшейдерских измерений в ходе своей профессиональной деятельности.
-----------	---

Владеть:

Уровень 1	Навыками разрабатывать планы использования базовые навыки определения пространственно-геометрического положения объектов, обработки и интерпретации результатов, выполненных геодезических и маркшейдерских измерений в ходе своей профессиональной деятельности.
-----------	---

ОПК-12: Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

Знать:

Уровень 1	Теоретические основы и технологию формирования использовать функционал и инструменты решения типовых учебных задач определять необходимость привлечения дополнительных навыков использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие метрологическое обеспечение и методики обслуживания.
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать и использовать решения типовых учебных задач определять необходимость привлечения дополнительных навыков использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие метрологическое обеспечение и методики обслуживания.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками использования решения типовых учебных задач определять необходимость привлечения навыков использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие метрологическое обеспечение и методики обслуживания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Задачи маркшейдерской службы в области обеспечения деятельности человека в недрах Земли, при разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, строительстве наземных и подземных объектов.
3.1.2	Сущность геометризации и её значение при разведке месторождений, проектировании и строительстве горного предприятия, эксплуатации месторождения.
3.1.3	Зоны и параметры сдвижения, факторы характеризующие сдвижение горных пород, методы и способы наблюдения за сдвижением.
3.2	Уметь:
3.2.1	Строить планы, графики, характеризующие форму, условия залегания полезного ископаемого и распределения его качественных свойств.
3.2.2	Определять исходные данные для подсчета запасов, добычи, вскрыши, учета потерь и разубоживания.
3.2.3	Оформлять отчетную документацию недропользователя.
3.3	Владеть:
3.3.1	Терминологией и основными понятиями геодезии и маркшейдерского дела.
3.3.2	Навыками контролировать параметры и направление горных работ по планам, проектам и другим нормативным документам в части промышленной и экологической безопасности, охраны недр.
3.3.3	Навыками составлять отчеты и планы развития разведочных, горных и горно-строительных работ, проекты разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, проекты рекультивации земель нарушенных горными работами и другие нормативные документы в части промышленной и экологической безопасности, охраны недр.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о геодезии.							
1.1	Формы и размеры Земли, системы координат применяемых в геодезии /Лек/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1	1		лекция-исследование

1.2	Предмет, задачи и методы геодезии, основные этапы истории её развития и связь с другими науками. Роль геодезии в хозяйственном развитии страны и в решении проблем рационального использования земельного фонда при проектировании, строительстве и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Современное представление о форме и размерах Земли. Понятия геоида, эллипсоида. Уклонение отвесных линий. Географическая (астрономическая) и геодезическая системы координат. Плоская условная система прямоугольных координат. Плоская зональная система прямоугольных координат Гаусса-Крюгера. Принцип проектирования земной поверхности на горизонтальную, вертикальную и наклонную плоскости. Система полярных координат /Ср/	5	12	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.3	Ориентирование линий на местности, решение прямой и обратной геодезических задач /Лек/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		анализ конкретных ситуаций (case-study)
1.4	Решение задач по топографическим планам и картам /Лаб/	5	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
1.5	Единицы мер линейных и угловых измерений. Ориентирование линий /Пр/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		ситуационный тренинг по аналогии с компьютерным тренажером
1.6	Ориентирование по местным предметам. Геодезические приборы для ориентирования: компас, буссоль. Понятие о геодезических измерениях и их точности. Единицы измерений, используемые в геодезии. Факторы, влияющие на результаты измерений /Ср/	5	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 2. Топографические карты и планы.							
2.1	Карты, планы, разрезы и профили, масштабные ряды. /Лек/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		лекция-визуализация
2.2	Определение прямоугольных и географических координат /Лаб/	5	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

2.3	Масштабы и номенклатура карт и планов /Пр/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		работа с информацией -осмысление значения деталей, описанных в ситуации
2.4	Понятие карты и плана. Классификация топографических карт и планов по их назначению и масштабам. Картографическая разграфка карт. Зарамочное оформление топографических карт. Минутные метки. Номенклатура топографических карт и планов. Условные знаки. Изображение объектов на картах и планах. Рельеф местности – как объект съёмки. Основные топографические формы рельефа и их изображение на картах и планах (гора (холм), котловина (яма), хребет, лощина, седловина). Метод горизонталей. Заложение. Скат. Основные линии и точки рельефа /Ср/	5	8	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.5	Изображение рельефа на планах, построение профиля по заданному направлению /Лек/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.6	Определение высотных отметок на карте, уклона между заданными точками. Построение на карте линии заданного уклона. Построение рельефа местности, профиля местности между заданными точками /Лаб/	5	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.7	Длина, горизонтальное проложение, угол наклона и уклон линии /Пр/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.8	Системы высот: общегосударственная Балтийская система. Системы координат спутниковой геодезии: геоцентрическая и топоцентрическая системы. Связь между геоцентрическими и плоскими прямоугольными системами координат /Ср/	5	8	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.9	Решение задач с использованием топографических планов и карт /Лек/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		лекция-дискуссия

2.10	Измерение расстояний, определение географических и прямоугольных координат, измерение дирекционных углов и вычисление ориентирующих углов (истинного и магнитного азимутов), определение высот течек местности, определение топографических форм рельефа, построение профиля местности, определение уклонов и углов наклона, построение линии заданного уклона, построение зоны затопления и границ водосборной площади, определение площадей (графический, аналитический и механический методы) /Лаб/	5	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
2.11	Координаты и высоты точек. /Пр/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		ситуационный тренинг по аналогии с компьютерным тренажером
2.12	Номенклатура карт и планов. Виды масштабов, стандартизация масштабов карт и планов. Понятие о магнитном, астрономическом, геодезическом азимутах. Сближение меридианов. Румбы. Склонение магнитной стрелки. Дирекционный угол и его определение. Ориентирование линий. Приращения координат. Связь между полярными и прямоугольными координатами: прямая и обратная геодезические задачи. Понятие о геодезических измерениях и их точности. Правила действия с приближёнными числами /Ср/	5	8	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 3. Приборы и инструменты для измерений.							
3.1	Классификация приборов и инструментов для плановой съемки. Их устройство и принцип работы. /Лек/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		работа с предположениями и заключениями
3.2	Устройство и поверки теодолита 2Т30- П. Измерение горизонтальных и вертикальных углов, расстояний нитяным дальномером /Лаб/	5	5	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

3.3	Классификация теодолитов. Современные оптические и электронно- оптические теодолиты- тахеометры. Особенности работы с электронно-оптическим теодолитом. Достоинства и недостатки, область применения. Фирмы-производители (отечественные и зарубежные). Марки теодолитов-тахеометров. Лазерные сканеры, область применения /Ср/	5	8	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.4	Классификация приборов и инструментов для высотной съемки. Их устройство и принцип работы /Лек/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.5	Устройство и поверки нивелира Н-3К. Измерение превышений /Лаб/	5	5	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
3.6	Классификация нивелиров. Современные оптические, электронные (цифровые), лазерные нивелиры. Особенности работы. Достоинства и недостатки, область применения. Фирмы-производители (отечественные и зарубежные). Марки нивелиров /Ср/	5	8	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 4. Обработка результатов геодезических измерений.							
4.1	Камеральная обработка результатов измерений /Лек/	5	2	ОПК-10 ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		лекция- визуализация
4.2	Камеральная обработка результатов измерений при проложении теодо- литного хода. Камеральная обработка результатов тахеометрической съемки. Камеральная обработка результатов продольного нивелирования трассы /Лаб/	5	6	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.3	Математическая обработка результатов измерений при плановой съемке /Пр/	5	5	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	2		анализ конкретных ситуаций (case- study)

4.4	«Обработка результатов измерений при проложении теодолитного хода»: 1. Вычисление и распределение угловой невязки хода. 2. Вычисление и распределение линейной невязки хода. 3. Вычисление прямоугольных координат 4. Построение плана теодолитной съёмки М 1:2000. «Обработка результатов тахеометрической съёмки»: 1. Вычисление углов наклона. 2. Вычисление превышений и высотных отметок. 3. Составление плана тахеометрической съёмки в соответствии с абрисом. «Обработка результатов продольного нивелирования трассы»: 1. Вычисление и распределение невязки разомкнутого нивелирного хода. 2. Вычисление высотных отметок пикетов трассы. 3. Построение продольного профиля трассы Мг 1: 1000; Мв 1: 100. 4. Построение проектного уклона, вычисление проектных отметок. /Ср/	5	8	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.5	Построение графических материалов, решение горно-геометрических задач по ним /Лек/	5	2	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.6	Составление плана местности по результатам полевых съёмок. Построение продольного профиля трассы /Лаб/	5	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.7	Математическая обработка результатов измерений при высотной съёмке /Пр/	5	5	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		ситуационный тренинг по аналогии с компьютерным тренажером
4.8	Способы определения площадей и объемов по картам и планам: аналитический, механический (с помощью планиметра), графический (с использованием квадратной и линейной палеток), геометрический (по формулам геометрии). Способы определения объемов: аналитический, по профильным линиям. Формулы для вычисления объемов геометрических фигур /Ср/	5	7,8	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3			

4.9	/КрТО/	5	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
4.10	/Зачёт/	5			Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 5. Маркшейдерская горно- графическая документация. Геометризация месторождений полезных ископаемых							
5.1	Состав и номенклатура горно-графической документации. Задачи маркшейдерской службы. /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		оценка альтернатив
5.2	Общие сведения о маркшейдерской документации. Задачи маркшейдерской службы в горнодобывающей промышленности (планы, проекции, разрезы) /Ср/	6	5	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.3	Решение задач по маркшейдерским планам /Пр/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.4	Решение горно-геометрических задач по графическим материалам /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		ситуационный тренинг по аналогии с компьютерным тренажером
5.5	Общие сведения. Определение объемов проходки горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных и очистных выработок, скважин по результатам съемок /Ср/	6	5	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.6	Сущность геометризации и её значение в горном и нефтегазовом деле /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.7	Классификация разрывных нарушений. Обработка наблюдений трещиноватости массива горных пород /Лаб/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.8	Общие сведения. Гипсометрические планы /Ср/	6	6	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.9	Геометризация условий и формы залегания и качественных свойств полезного ископаемого /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		групповые дискуссии
5.10	Построение комплекта структурных и качественных графиков при геометризации месторождений /Лаб/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.11	Геометризация месторождений /Пр/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		лекция-исследование
5.12	Определение координат точек встречи скважин с поверхностями висячего и лежащего бока залежи. План изомощностей /Ср/	6	6	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.13	Подсчет и учет запасов, добычи, вскрыши и потерь полезного ископаемого /Лек/	6	4	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		лекция-исследование

5.14	Подсчет запасов полезного ископаемого методом вертикальных сечений, геологических блоков, расчет промышленных запасов, определение добычи, учет и нормирование потерь и разубоживания полезного ископаемого /Лаб/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
5.15	Общие сведения. Параметры подсчета запасов и способы их определения /Ср/	6	6	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 6. Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых							
6.1	Маркшейдерские работы при разработке месторождений твердых полезных ископаемых подземным и открытым способами /Лек/	6	4	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.2	Составление годового плана развития горных работ шахты и карьера /Лаб/	6	4	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.3	Общие сведения. Планирование горных работ при разработке полезных ископаемых подземным и открытым способами /Ср/	6	6	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.4	Маркшейдерские работы при разработке нефтегазовых месторождений /Лек/	6	4	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.5	Составление годового плана развития нефтегазовых работ /Лаб/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.6	Общие сведения. Планирование горных работ при разработке нефтегазовых месторождений /Ср/	6	6	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.7	Маркшейдерские работы при разведке месторождений полезных ископаемых, строительстве и ликвидации горных и нефтегазовых предприятий, рекультивации нарушенных земель /Лек/	6	6	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
6.8	Маркшейдерские работы при рекультивации земель на горных и нефтегазовых предприятиях /Пр/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		ситуационный тренинг по аналогии с компьютерным тренажером
6.9	Общие сведения. Нормативно-правовые акты (законы, положения, инструкции) по охране и рациональному использованию недр, рекультивации нарушенных горными и нефтегазовыми работами земель /Ср/	6	6	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 7. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием горных и нефтегазовых разработок							

7.1	Зоны и параметры сдвижения. Основные горно-геологические и горно-технологические факторы, определяющие характер сдвижения горных пород и земной поверхности /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		лекция-дискуссия
7.2	Составление проекта наблюдательной станции для определения параметров сдвижения земной поверхности под влиянием подземных горных и нефтегазовых разработок /Лаб/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
7.3	Общие сведения. Особенности процесса сдвижения горных пород и охраны сооружений при разработке твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых /Ср/	6	6	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
7.4	Методы и способы наблюдения за сдвижением. Проектирование наблюдательных станций /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
7.5	Определение параметров сдвижения земной поверхности по результатам инструментальных наблюдений на наблюдательных станциях /Пр/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		ситуационный тренинг по аналогии с компьютерным тренажером
7.6	Методы и способы наблюдения за сдвижением. Проектирование наблюдательных станций /Ср/	6	5	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
7.7	Правила и меры охраны зданий и сооружений. Виды мер охраны /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
7.8	Расчет и построение предохранительных целиков под отдельное здание (сооружение), для охраны железной дороги МПС общего пользования /Лаб/	6	4	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
7.9	Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности под влиянием подземных горных и нефтегазовых разработок. Расчет устойчивости борта карьера /Пр/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		ситуационный тренинг по аналогии с компьютерным тренажером
7.10	Правила и меры охраны зданий и сооружений. Виды мер охраны. Расчет и построение предохранительных целиков /Ср/	6	5	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
	Раздел 8. Современные маркшейдерские технологии обеспечения горных и нефтегазовых разработок							

8.1	Применение спутниковых, навигационных и инерциальных систем в маркшейдерии, горном и нефтегазовом деле /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1		анализ конкретных ситуаций (case-study), групповые дискуссии
8.2	Технология выполнения GPS съемок и обработка их результатов /Пр/	6	4	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		анализ конкретных ситуаций (case-study), групповые дискуссии
8.3	Общие сведения о спутниковых, навигационных и инерциальных систем в маркшейдерии, горном и нефтегазовом деле /Ср/	6	5	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
8.4	Автоматизированные системы маркшейдерского обеспечения горных и нефтегазовых разработок /Лек/	6	2	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
8.5	Решение задач с применением автоматизированных систем /Пр/	6	4	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3	1		ситуационный тренинг по аналогии с компьютерным тренажером
8.6	Общие сведения об автоматизированных системах маркшейдерского обеспечения горных и нефтегазовых разработок /Ср/	6	4,8	ОПК-12	Л1.1 Л1.2 Л1.3			
8.7	/КрТО/	6	0,2		Л1.1 Л1.2 Л1.3			
8.8	/ЗачётСОц/	6			Л1.1 Л1.2 Л1.3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности **ЗНАТЬ:**

5-й семестр

1. Предмет и задачи геодезии.
2. Роль геодезии в развитии народного хозяйства.
3. Краткие сведения из истории развития.
4. Понятия о форме и размерах Земли.
5. Метод проекций в геодезии.
6. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек.
7. Системы координат, применяемые в геодезии.
8. Ориентирование линий по истинному и магнитному меридиану.
9. Ориентирование линий относительно осевого меридиана.
10. Румбы и табличные углы.
11. Прямую и обратную геодезические задачи.
12. Масштабы и их точность.
13. Понятия о плане, карте, профиле.
14. Номенклатуру карт и планов. Условные знаки карт и планов.
15. Сущность изображения рельефа земной поверхности горизонталями.
16. Основные формы рельефа.
17. Свойства горизонталей.
18. Проведение горизонталей по отметкам точек.
19. Классификацию погрешностей измерений.
20. Свойства случайных погрешностей.
21. Среднее арифметическое из результатов измерений.
22. Среднюю квадратическую, предельную и относительную погрешности.
23. Среднюю квадратическую погрешность функции измеренных величин.
24. Классификацию геодезических опорных сетей.
25. Методы построения государственных геодезических сетей.

26. Геодезические сети сгущения и съемочные сети.
27. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов.
28. Классификацию теодолитов.
29. Устройство и поверки теодолита.
30. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
31. Способы измерения длин линий.
32. Механические мерные приборы.
33. Компарирование мерных приборов.
34. Свето- и радиодальномеры.
35. Оптические дальномеры. Нитяной дальномер.
36. Определение горизонтальных проекций наклонных расстояний при измерении длин дальномером.
37. Сущность теодолитной съемки, состав и порядок работ.
38. Полевые работы: рекогносцировка и закрепление точек теодолитного хода, прокладка теодолитных ходов на местности, привязка теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети, съемка ситуации.
39. Камеральные работы: обработка результатов измерений и построение плана теодолитной съемки.
40. Тахеометрическую съемку. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.
41. Производство тахеометрической съемки.
42. Камеральные работы при тахеометрической съемке.
43. Тригонометрическое нивелирование.
44. Понятие о мензульной съемке, наземной и аэрофотосъемке.
45. Сущность и способы геометрического нивелирования.
46. Нивелиры и их классификация, нивелирные рейки.
47. Устройство и поверки нивелира.
48. Геометрическое нивелирование. Полевые работы.
49. Камеральная обработка результатов геометрического нивелирования.
50. Нивелирование поверхности.

6-й семестр

1. Содержание курса, его значение и связь со смежными дисциплинами.
2. Задачи маркшейдерской службы при разведке месторождений, проектировании и строительстве горных предприятий, при разработке месторождений.
3. Роль маркшейдерской службы в вопросах изучения и охраны недр, рационального планирования и ведения горных работ, комплексной механизации и автоматизации процесса добычи.
4. Общие сведения о маркшейдерской графической документации, значение маркшейдерских чертежей для выбора технологического оборудования и безопасного ведения горных работ.
5. Классификацию, назначение и содержание чертежей. Требования, предъявляемые к маркшейдерским чертежам.
6. Проекция, применяемые при составлении маркшейдерских чертежей. Масштабы и условные обозначения.
7. Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским чертежам.
8. Сущность геометризаци и её значение при разведке месторождений, проектировании и строительстве горного предприятия, эксплуатации месторождения.
9. Методы и средства определения элементов залегания залежи.
10. Геометризацию формы, условий залегания и качественных свойств полезных ископаемых.
11. Горно-геометрические графики и методы их построения.
12. Использование горно-геометрических графиков при планировании горных работ, механизации и автоматизации процессов добычи полезных ископаемых.
13. Классификацию запасов полезных ископаемых по экономическому значению, степени изученности, готовности к промышленному освоению.
14. Параметры подсчета запасов полезных ископаемых и способы их определения.
15. Способы подсчета запасов полезных ископаемых.
16. Виды потерь и разубоживания полезных ископаемых, их классификация.
17. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи и вскрыши.
18. Методы и средства пространственно-геометрических измерений при разработке месторождений твердых полезных ископаемых.
19. Сведения об опорных и съемочных маркшейдерских сетях.
20. Объекты и принципы маркшейдерских съемок.
21. Общие сведения о способах угловых и линейных измерений при маркшейдерских съемках. Виды и назначение маркшейдерских съемок.
22. Ориентирно-соединительную съемку.
23. Вертикальную съемку.
24. Теодолитную съемку.
25. Съемку подробностей.
26. Фотограмметрическую съемку.
27. Аэрофотосъемку.
28. Съемку очистных и нарезных выработок.
29. Полевые измерения и камеральную обработку результатов съемок.
30. Геометрическое нивелирование.
31. Тригонометрическое нивелирование.
32. Маркшейдерские работы при проведении горных выработок.
33. Задание направления выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскостях.
34. Методы и средства пространственно-геометрических измерений при оценке сдвижения горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок.

35. Зоны сдвижения. Параметры сдвижения.
36. Основные горно-геологические и горно-технологические факторы, определяющие характер сдвижения горных пород.
37. Наблюдения за сдвижением. Наблюдательные станции.
38. Правила и меры охраны зданий и сооружений. Горные, конструктивные меры охраны.
39. Порядок и контроль безопасного ведения горных работ в опасных зонах.
40. Виды опасных зон.
41. Содержание проекта по безопасному ведению горных работ в опасных зонах.
42. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ: в зонах повышенного горного давления; опасных по горным ударам, внезапным выбросам угля и газа; у затопленных выработок; под водными объектами на поверхности, в зонах геологических нарушений.
43. Современные маркшейдерские технологии обеспечения горных работ.
44. Применение спутниковых, навигационных и инерциальных систем в маркшейдерии и горном деле.
45. Автоматизированные системы маркшейдерского обеспечения горных работ.

Задания для проверки уровня обученности **УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ**

5-й семестр

1. Определить масштаб карты или плана.
2. Разделить карты в зависимости от масштаба.
3. Определить виды масштабов.
4. Определить графическую точность масштаба.
5. Определить дирекционный угол на карте или плане.
6. Определить магнитный азимут, если известен дирекционный угол.
7. Определить табличный угол и использовать его.
8. Определить сближение меридианов.
9. Определить склонение магнитной стрелки.
10. Решить прямую и обратную геодезические задачи.
11. Определить площади участка по планам и картам.
12. Определить точность определения площади способом палеток.
13. Выполнить работы с планиметром ПП-М.
14. Определить количество делений, которое допускается в разности $\Delta n_{ср}$.
15. Определить абсолютную отметку точки.
16. Определить относительную отметку точки.
17. Определить условную отметку точки.
18. Определить отметку точки, расположенной между горизонталями.
19. Определить превышение и высоту сечения рельефа.
20. Определить линию заложения.
21. Определить горизонтали.
22. Установить теодолит в рабочее положение.
23. Определить взаимное расположение осей теодолита.
24. Определить место нуля МО.
25. Отгоризонтировать ось цилиндрического уровня.
26. Определить пяточную разность.
27. Выполнить работы на станции при техническом нивелировании.
28. Определить угол i .
29. Отгоризонтировать ось круглого уровня.
30. Выполнить измерения теодолитом.
31. Выполнить измерения нивелиром.
32. Выполнить измерения тахеометром.
33. Выполнить измерения GPS-приемником.

6-й семестр

1. Выбрать по маркшейдерским чертежам технологическое оборудование и параметры безопасного ведения горных работ.
2. Определить масштабы и прочесть условные обозначения.
3. Решить горно-геометрические задачи по маркшейдерским чертежам.
4. Определить элементы залегания залежи.
5. Построить горно-геометрические графики.
6. С помощью горно-геометрических графиков запланировать горные работы, механизацию и автоматизацию процессов добычи полезных ископаемых.
7. Классифицировать запасы полезных ископаемых по экономическому значению, степени изученности, готовности к промышленному освоению.
8. Определить параметры подсчета запасов полезных ископаемых.
9. Подсчитать запасы полезных ископаемых.
10. Определить виды потерь и разубоживания полезных ископаемых, классифицировать их.
11. Провести контроль оперативного учета добычи и вскрыши.
12. Произвести угловые и линейные измерения при маркшейдерских съемках.
13. Провести камеральную обработку результатов съемок.
14. Задать направления выработкам в горизонтальной и вертикальной плоскостях.
15. Определить зоны и параметры сдвижения.
16. Определить основные горно-геологические и горно-технологические факторы, определяющие характер сдвижения горных пород.

17. Провести наблюдения за сдвижением.
18. Спроектировать наблюдательные станции.
19. Применить горные, конструктивные меры охраны.
20. Определить опасные зоны.
21. Провести контроль безопасного ведения горных работ в опасных зонах.
22. Применить спутниковые, навигационные и инерциальные системы в маркшейдерии и горном деле.
23. Разработать мероприятия для безопасного ведения горных работ в опасных зонах и контролировать их.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств

5-й семестр

РЕФЕРАТ (структуре модуля: Общие сведения о геодезии). Тематика:

1. «Топографическая съемка, как комбинация горизонтальной и вертикальной съемок. Виды топографических съемок, их преимущество, недостатки и применение при строительстве».
2. «Системы координат в России и Кыргызстане».
3. «Геодезические приборы».
4. «Составления топографических карт».
5. «Космическая, аэро- и наземная фотосъемка».
6. «Государственная геодезическая сеть, сеть сгущения и способы их создания».
7. «Рельеф и его изображение на топокартах и планах: формы рельефа, горизонтали и изогипсы, их сходство и различие, построение графиков заложений для углов наклона и уклонов».
8. «Нивелирование».
9. «Геодезия как наука».
10. «Системы координат, применяемые в геодезии».
11. «Ориентирование на местности».
12. «Использование спутниковых технологий для определения координат точек промышленно-гражданских объектов».
13. «Устройство нивелиров и их поверки».
14. «Устройство теодолитов и их поверки».
15. «Геодезические сети».
16. «Способы измерения длины линии на местности».
17. «Теодолитная съемка».
18. «Измерение длины с помощью оптических приборов».
19. «Геодезическое обеспечение при строительстве промышленно-гражданских объектов».
20. «Геометрические построения на местности».
21. «Измерение горизонтальных и вертикальных углов».
22. «Инженерно-геодезические изыскания в строительстве».
23. «Спутниковые приемники и программные средства».
24. «Современное представление о форме и размерах Земли».
25. «Задачи, решаемые по картам и планам».
26. «Масштабный ряд».
27. «Принцип спутниковых определений. Структура и состав спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS)».
28. «Создание цифровых моделей карт и планов. Программы Credo, AutoCad и др.».
29. «Тахеометрическая съемка».
30. Методы измерения площадей (графический, аналитический, с помощью механического и электронного планиметров).

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАДАНИЕ. Перечень заданий в **ПРИЛОЖЕНИИ 3**.

Основная база заданий в "Методических указаниях по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геодезия и маркшейдерское дело» (литература/методические разработки).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Перечень заданий в **ПРИЛОЖЕНИИ 4**.

Основная база заданий в "Методических указаниях по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геодезия и маркшейдерское дело» (литература/методические разработки).

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ в **ПРИЛОЖЕНИИ 5** (по структурам модулей: Топографические карты и планы, Приборы и инструменты для измерений, Обработка результатов геодезических измерений).

ЗАЧЕТ. Вопросы для подготовки в **ПРИЛОЖЕНИИ 6** (в соответствие темам заданных разделов).

6-й семестр

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАДАНИЕ. Перечень заданий в **ПРИЛОЖЕНИИ 7**.

Основная база заданий в "Методических указаниях по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геодезия и маркшейдерское дело» (литература/методические разработки).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ. Перечень заданий в **ПРИЛОЖЕНИИ 8**.

Основная база заданий в "Методических указаниях по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геодезия и маркшейдерское дело» (литература/методические разработки).

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ в **ПРИЛОЖЕНИИ 9** (по структуре модуля: Маркшейдерская горно- графическая документация. Геометризация месторождений полезных ископаемых; Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых; Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных и нефтегазовых разработок).

РЕФЕРАТ тематика в **ПРИЛОЖЕНИИ 10** (по структуре модуля: Современные маркшейдерские технологии обеспечения горных и нефтегазовых разработок).

ЗАЧЕТ (с оценкой). Вопросы для подготовки в **ПРИЛОЖЕНИИ 11** (в соответствие темам заданных разделов).

5.4. Перечень видов оценочных средств

ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

5-й семестр

Посещаемость, конспект лекций, рабочие тетради для лабораторных работ, рабочие тетради для решения практических задач, активность, СРС.

6-й семестр

Посещаемость, конспект лекций, рабочие тетради для лабораторных работ, рабочие тетради для решения практических задач, активность, СРС.

ДЛЯ РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ:

5-й семестр

Реферат по разделу 1. Общие сведения о геодезии.

Рабочая тетрадь по разделу 2. Топографические карты и планы.

Рабочая тетрадь по разделу 3. Приборы и инструменты для измерений.

Рабочая тетрадь по разделу 4. Обработка результатов геодезических измерений.

6-й семестр

Рабочая тетрадь по разделу 1. Маркшейдерская горно-графическая документация. Геометризация месторождений полезных ископаемых.

Рабочая тетрадь по разделу 2. Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых.

Рабочая тетрадь по разделу 3. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных и нефтегазовых разработок.

Презентация по разделу 4. Современные маркшейдерские технологии обеспечения горных и нефтегазовых разработок.

ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ:

5-й семестр

Вопросы для подготовки к зачету.

6-й семестр

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р.	Геомеханика. В 2-х т. Т. 2. Геомеханические процессы в породных массивах: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013
ЛП.2	Абдиев А.Р.	Геодезия: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2017
ЛП.3	Л.И. Чижикова, Б.С. Ордобаев	Геодезия и картография: Учебное пособие. Ч.1.: Учебное пособие. Ч.1.	КРСУ, 2016 г.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	В.Н. Попов, С.И. Чекалин	Геодезия: Учебник	Москва .: Мир горной книги 2007
ЛП.2	Борщ-Компониец В.И.	Основы геодезии и маркшейдерского дела: учебник для техникумов.	Москва: Недра 1987
ЛП.3	Абдиев А.Р.	Геомеханическое обеспечение горных работ в условиях месторождения Кара-Кече: научное издание	Бишкек: Изд-во КРСУ 2014
ЛП.4	С.В. Турусбеков	Маркшейдерско-геодезические приборы: Учебное пособие: Учебное пособие	КазНТУ 2008 г.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Л.И. Чижилова, Б.С. Ордобаев	Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геодезия и маркшейдерия. : Методические указания	КРСУ 2016
ЛЗ.2	А.А. Григорьев, Ю.С. Капитонова	Маркшейдерский контроль и учет объемов горных работ. : Методические разработки	ДФУ 2013 г
ЛЗ.3	Абдиев А.Р.	Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ: Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 130401 "Физические процессы горного производства"	Бишкек: Изд-во КРСУ 2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru .
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru
Э3	Библиотека по естественным наукам РАН	www.benran.ru
Э4	информационная система «единое окно доступа к образовательным ресурсам»	www.window.edu.ru/window /
Э5	Электронная библиотека КРСУ	http://lib.krsu.edu.kg
Э6	http://www.geoportal-krg.org/ru/	
Э7	http://geti.specialist.net.kg	

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии – технологии, ориентированные прежде всего на сообщение знаний и способов действий, передаваемых учащимся в готовом виде и предназначенных для воспроизводящего усвоения. Предполагают, что педагог является единственным инициативно действующим лицом учебного процесса. К ним могут быть отнесены лекции, практические занятия репродуктивного типа и т.д.
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии – технологии, ориентирующие педагога на создание и использование таких форм организации учебной деятельности, при которых акцент делается на вынужденную активность обучающегося (не может не делать) и на формирование системного мышления и способности генерировать идеи при решении творческих задач. К ним преимущественно относятся технологии активного деятельностного типа (игровые процедуры, дискуссии, выездные занятия, стажировки с исполнением должности, анализ конкретных ситуаций, нетрадиционные лекции, тренинги и т.п.
6.3.1.3	Информационные образовательные технологии – комплекс методов, способов и средств, обеспечивающих работу с информацией и включающих в себя обработку, хранение, передачу и отображение информации и неразрывно связанных с применением вычислительной техники, коммуникативных сетей и пр. В настоящее время под этим термином в основном понимается как самостоятельное использование компьютерной техники, так и насыщение ею учебных занятий для выработки умения работать с информацией.
6.3.1.4	Мощной технологией, позволяющей хранить и передавать основной объем изучаемого материала, являются образовательные электронные издания, как распространяемые в компьютерных сетях, так и записанные на CDROM. Индивидуальная работа с ними дает глубокое усвоение и понимание материала. Эти технологии позволяют, при соответствующей доработке, приспособить существующие курсы к индивидуальному пользованию, предоставляют возможности для самообучения и самопроверки полученных знаний. В отличие от традиционной книги, образовательные электронные издания позволяют подавать материал в динамичной графической форме.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	http://www.iprbookshop.ru .- Электронно-библиотечная система IPRbooks.
6.3.2.2	www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
6.3.2.3	www.benran.ru – Библиотека по естественным наукам РАН.
6.3.2.4	www.window.edu.ru/window/ - информационная система «единое окно доступа к образовательным ресурсам».
6.3.2.5	http://www.geoportal-krg.org/ru/
6.3.2.6	http://geti.specialist.net.kg
6.3.2.7	http://www.gosthelp.ru/text/RD0711396Instrukciyaopory.html - РД 07-113-96 Инструкция о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок.
6.3.2.8	http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/39/39949/ - ПБ 07-601-03 «Правила охраны недр».
6.3.2.9	http://www.gosthelp.ru/text/RD0720398Instrukciyaopory.html - РД 07-203-98 Инструкция о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета предприятий по добыче полезных ископаемых.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория с мультимедийными средствами.
-----	--

7.2	Компьютерный класс для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедиа, видео-материалов.
7.3	Наглядные пособия (плакаты, буклеты, карты, планы, разрезы, схемы).
7.4	720000, Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Чуй 6, корпус 4; корпус 3
7.5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся – ауд.11/102; 4/118; 4/107; 3/107; 4/117. Оборудование: персональные компьютеры, подключенные к сети "Интернет", с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду и ЭБС.
7.6	Набор учебно-познавательных и научно-популярных фильмов для закрепления материала: «Работа с теодолитом», «Работа с нивелиром», «Работа с электронным тахеометром», «Работа с GPS -приемником», «Решение задач по картам», «Составление плана местности», « Определение расстояний, координат, углов, форм рельефа по картам».
7.7	Оптический теодолит 2Т30П – комплект со штативом.
7.8	Электронный тахеометр – комплект со штативом.
7.9	Нивелир НЗК – комплект со штативом и рейкой.
7.10	Портативный GPS-навигатор.
7.11	Планиметр механический – комплект.
7.12	Набор учебно-познавательных и научно-популярных фильмов для закрепления материала: «Работа с теодолитом», «Работа с нивелиром», «Работа с электронным тахеометром», «Работа с GPS -приемником», «Решение задач по картам», «Составление плана местности», « Определение расстояний, координат, углов, форм рельефа по картам».

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ дисциплин (5-й и 6-й семестры) модуля в ПРИЛОЖЕНИЯХ 13 и 14.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, лабораторных работах, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных заданий для индивидуальной работы и является обязательной компонентой модульного контроля. Проводится в форме реферата и комплекса индивидуальных работ, позволяющий оценивать у обучающихся уровень освоения материалов.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебного модуля (4 семестр – зачет с оценкой, 5 семестр – зачет с оценкой) – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания очередной лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к следующим занятиям, нужно сначала просмотреть и обдумать текст предыдущей прослушанной лекции.
2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала и, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой.
4. При подготовке к следующим практическим занятиям следующего, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении задания нужно сначала понять, что в нем требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения.
5. Для подготовки к практическим и лабораторным занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты и тезисы лекций (ПРИЛОЖЕНИЕ 1), глоссарий (ПРИЛОЖЕНИЕ 2). При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод. Рекомендуется использовать:
 - Наглядные пособия;
 - Топографические карты и планы;
 - Планиметр, палетки;
 - Справочник по геодезическим и картографическим работам;
 - Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ;
 - Рабочие тетради по выполнению лабораторных работ;
 - Специальные альбомы по геодезическим приборам и инструментам;
 - Специальные альбомы и атласы топографических карт и планов;
 - Специальные альбомы топографических условных знаков.
6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно выполнить несколько типовых заданий из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.
7. Лабораторные занятия призваны закрепить знания студентов по отдельным разделам дисциплины, привить им первые навыки самостоятельной работы с топографическим материалом, геодезической документацией, геодезическими приборами и инструментами. Для лабораторных занятий обязательным является изучение топографических карт, планов и условных обозначений к ним, устройства геодезических приборов и инструментов, и порядка работы с ними, решение пространственно-геометрических задач по картам, планам и разрезам.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения: теодолит, нивелир, электронный тахеометр, GPS-приемник, планиметр, программные средства для обработки результатов измерений и построения графических материалов, нормативно-технические документы и инструкции, топографические карты, планы, разрезы и т.п.).

При выполнении лабораторных работ студент должен выполнять лабораторные работы и заполнять рабочую тетрадь для лабораторных работ:

- определять масштабы карт и планов;
- определять географические и прямоугольные координаты;
- определять высотные отметки по картам и строить профили заданных линий;
- определять площади объемы;
- работать с теодолитом;
- работать с нивелиром;
- работать с электронным тахеометром;
- работать с GPS-приемником;
- обрабатывать результаты измерений теодолитного хода, построение плана теодолитного хода;
- обрабатывать результаты нивелирования, построение профиля трассы;
- обрабатывать результаты тахеометрической съемки, построение плана съемки;
- обрабатывать результаты измерений GPS-приемником, построение маршрута по пространственным координатам наземного пункта.

8. Отработки пропущенных занятий.

Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется преподавателем систематически и отражается в журнале преподавателя, а затем преподавателем результаты заносятся в электронную ведомость в баллах. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю на индивидуальном собеседовании. При фронтальном обучении неудовлетворительная оценка должна быть отработана в течение месяца со дня ее получения, при цикловом обучении - до конца цикла.

Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором или подготовки реферата по материалам пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска. Возможны и другие методы отработки пропущенных лекций (опрос на практических и лабораторных занятиях, тестовый контроль и т.д.).

Отработка лабораторных и практических занятий.

- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке. Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом.

- При фронтальном обучении пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска, при цикловом обучении - до конца цикла. Пропущенные студентом без уважительной причины практические занятия отрабатываются не более одного занятия в день. Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу без учета часов.

- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям.

- Для студентов, пропустивших практические и лабораторные занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой.

- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

РЕФЕРАТ

Образец оформления титульного листа реферата в **ПРИЛОЖЕНИИ 15**.

Рекомендации по написанию реферата.

1. Тема реферата выбирается в соответствии с интересами студента и должна соответствовать приведенному примерному перечню. Важно, чтобы в реферате: во-первых, были освещены как естественнонаучные, так и социальные стороны проблемы; а во-вторых, представлены как общетеоретические положения, так и конкретные примеры. Особенно приветствуется использование собственных примеров из окружающей студента жизни.

2. Реферат должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило, это специальные монографии или статьи. Рекомендуется использовать также в качестве дополнительной литературы научно-популярные журналы, а также газеты специализирующиеся на тематике дисциплины.

3. План, введение и заключение реферата должны быть авторскими. В них проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.

4. Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Например: ... Установлено, что в условиях гористой местности, таких как Ферганский и Ат-Башынский хребты, или в условиях высоких лесов, таких как урочища Ала-Арча и Ысык-Ата, отсутствуют базовые спутниковые станции, что не позволяет применение интернета для двухчастотных GPS-приемников. В таких случаях используются обыкновенные радиоприемники (рации), но при этом радиус проложения маршрутов ограничивается перепадом рельефа местности (Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, 2006) ...

5. Недопустимо просто скопировать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы, например: "Проанализировав историю человечества за 2400 лет, А. Л. Чижевский установил связь между циклами исторических событий и солнечной активностью, причем равны они в среднем, 11 годам." (Лупачев, 1995, с.39). Отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и, в соответствии с установившейся научной этикой, считается грубым нарушением авторских прав.

6. Реферат оформляется в виде текста. Текст должен быть отпечатан четким черным шрифтом на одной стороне листа белой бумаги стандартного формата А4 (210×297 мм); поля страниц: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см. шрифтом TimesNewRoman; размер шрифта – 14 кегель; стиль – без интервала; междустрочный интервал – 1,5; текст выравнивать по краям; страницы пронумеровать внизу в правом углу. Введение, название разделов и подразделов, заключение и список литературы – в центре прописным, жирным шрифтом, 14 кегль. Разделы и подразделы пронумеровать:
Например, 1. Название раздела, 1.1. Введение, Заключение и Список литературы начать с новой страницы без их нумерации. Реферат начинается с титульного листа (оформляется по образцу **ПРИЛОЖЕНИЕ 15**), в котором указывается наименование вуза, кафедры, учебной дисциплины, тема реферата, номер академической группы, фамилия и инициалы студента, ученая степень, ученое звание преподавателя, фамилия и инициалы, административное место местонахождения вуза и год. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Обязательно использование в реферате количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).

ОГЛАВЛЕНИЕ (пример)

№№ п/п	Наименование разделов	Стр.
	Введение	3
1	Государственные геодезические сети	4
2	Геодезические сети сгущения	8
3	Геодезические съемочные сети	12
	Заключение	14
	Список литературы	16

Текст, табличный и графический материал, список литературы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТа Р 7.0.7–2009 «Статьи в журналах и сборниках». Библиографические сноски и ссылки оформляются по ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка».

7. Завершают реферат разделы "Заключение" и "Список использованной литературы". В заключении представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме и, обычно, пронумерованные.

8. Список литературы должен быть составлен в полном соответствии с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания. Для этого достаточно использовать в качестве примера любую книгу изданную издательством КРСУ или другими крупными научными издательствами: "Наука", "Илим", "Недра", и др. Или приведенный выше список литературы. В общем случае наиболее часто используемый в нашей стране порядок библиографических ссылок следующий:

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (пример)

а) основная литература:

1. А.Р. Абдиев. Геодезия. Учебное пособие. – Бишкек, КРСУ, 2017. – 232 с.
2. Л.И. Чижикова, Б.С. Ордобаев. Геодезия и маркшейдерия. Учебное пособие. Ч.1. – Бишкек, КРСУ, – 2016. – 82 с..

б) дополнительная литература:

1. В.Н.Попов, С.И.Чекалин. Геодезия: Учебник для вузов. – М.: 2005. – 600 с
2. Борщ-Компаниец В.И. Основы геодезии и маркшейдерского дела. – М.: Недра, 1987.
3. Родионов В.И., Волков В.Н. Задачник по геодезии. – М.: Недра, 1987.

в) Л.И. Чижикова, Б.С. Ордобаев. Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геодезия и маркшейдерия. Бишкек, КРСУ, - 2016. – 40 с.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. название, авторы, электронный адрес

ПРИМЕРНЫЙ ОБЪЕМ РЕФЕРАТА – 12-16 стр, в т.ч.:

- Введение (цели, задачи) 1-2 стр.
 - Основная часть 10-12 стр.
 - Заключение 1-2 стр.
 - Список использованной литературы 1стр.
9. Инструкция для защиты реферата.
- сообщать новую информацию;
 - использовать технические средства;
 - знать и хорошо ориентироваться в теме реферата;
 - уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
 - четко выполнять установленный регламент: доклад - 7 мин.; дискуссия, ответы на вопросы - 7 мин.

Необходимо помнить, что реферат состоит из трех частей: введение, основная часть и заключение.

Введение помогает обеспечить успех реферата по любой тематике. Введение должно содержать:

- название реферата;
- сообщение основной идеи;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;

Основная часть, в которой студент должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели при публичной защите реферата и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных визуальных материалов (таблицы, рисунки, формулы).

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

Рабочая тетрадь разработана в соответствии с ФГОС 3+ по выполнению самостоятельных, лабораторных и практических работ студентами, обучающимися по специальности 21.05.05.

Расположение материала совпадает с порядком изучения модуля «Геодезия и маркшейдерия» в вузе, при этом предусматривается обязательное использование учебников, в которых рассматриваются теоретические основы геодезии (литература/методические разработки).

По каждой из рассматриваемых тем рабочая тетрадь включает: цель работы, содержание задания, исходные данные, порядок выполнения задания, материалы, предъявляемые к сдаче, перечень инструментов и принадлежностей, рекомендуемый список литературы, контрольные вопросы. Прикладываются необходимые схемы, рисунки, таблицы, расчетные формулы.

Изложение материала в рабочей тетради построено так, чтобы позволить студенту очной формы обучения самостоятельно выполнять задания. В этом случае минимальное участие преподавателя предусматривает постановку задачи (выдачу варианта), текущее консультирование и приёмку работы.

В рабочей тетради приведены краткие тезисы теоретической части темы, алгоритмы выполнения заданий. На некоторые алгоритмы, подробно освещённые в учебной литературе, в тексте даны библиографические ссылки (в квадратных скобках с номером из библиографического списка). Также широко используются ссылки на нормативы, регулирующие правила начертания картографических условных знаков и ссылки на учебные пособия для раскрытия сути использованных терминов. В этой связи для выполнения заданий и усвоения учебного материала студент должен располагать литературой, приведённой в конце рабочей тетради.

Выполненные задания сдаются на проверку в рабочей тетради с необходимыми приложениями (карта, журнал, абрис, план). В состав каждого задания входят её название, № варианта, документы, перечисленные в рабочей тетради, текстовые пояснения и рабочие формулы.

Порядок сдачи (защиты) заданий следующий:

- 1) задания должны быть сданы преподавателю на проверку в срок, предусмотренный календарным планом;
- 2) после исправления полученных от преподавателя замечаний, законченная работа проходит процедуру защиты в форме устного опроса, где студент должен продемонстрировать хорошее понимание темы;
- 3) работа считается защищённой, когда информация об этом занесена в преподавательский журнал и в рабочую тетрадь студента (в виде росписи преподавателя с номером работы и датой её защиты).

Время защиты выполненных заданий, как правило, назначается преподавателем дополнительно, вне часов практических занятий.

Для допуска к семестровому зачету студент должен защитить все задания. Информация о полученном допуске заносится в преподавательский журнал и дублируется в рабочей тетради студента.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геодезия и маркшейдерское дело»; Задания и методические указания к лабораторным и самостоятельным работам «Рабочая тетрадь по геодезии» (литература/методические разработки).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Геодезия и маркшейдерское дело» (литература/методические разработки).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

Зачет проводится в виде традиционного экзамена «с открытой книгой» и предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на зачет, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Зачет включает, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи). Для подготовки письменных ответов на вопросы и решения задач билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время до 45 минут.

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачётную книжку, которые они предъявляют преподавателю в начале проведения зачета.

Преподавателю предоставляется право поставить зачет без проведения зачета тем студентам, которые набрали более 60 баллов за текущий и рубежный контроля (при желании студента).

На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы и решить задачи.

На зачет разрешается пользоваться учебниками, справочниками и т.д. (как вариант – только одним учебником и всеми собственными разработками, выполненными в семестре). Акцент в оценивании делается не на то, что заполнили студенты, а на то, как они могут использовать полученные знания, быстро ориентироваться в учебных пособиях при решении проблемы, умения анализировать, обосновывать. Студенты могут использовать технические средства. Поэтому время на зачет ограничено.

Оценка промежуточного контроля:

- до 10 баллов - Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ (в случае, если студент либо правильно определяет ответ только при ответе на заданный теоретический вопрос, либо только правильно решает одну из двух заданных в билете задач);
- до 20 баллов – Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент правильно определяет ответ при ответе на заданный теоретический вопрос и правильно решает одну из двух задач заданных в билете);
- до 30 баллов - Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (в случае, если студент правильно определяет ответ при ответе на заданный теоретический вопрос и правильно решает две заданные в билете задачи).

ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОДЕЗИИ И ТОПОГРАФИИ.

Предмет, задачи и методы геодезии и картографии. Основные этапы истории их развития и связь с другими науками. Правовые основы и виды геодезической деятельности. Форма и размеры земли. Понятие геоида, эллипсоида.

СИСТЕМЫ КООРДИНАТ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ГЕОДЕЗИИ.

Географическая и геодезическая системы координат. Плоская условная система прямоугольных координат. Проекция. Система координат Гаусса-Крюгера. Система полярных координат. Принцип проектирования земной поверхности на горизонтальную, вертикальную и наклонную плоскости. Географическая (астрономическая) системы координат: географическая широта, долгота и высота. Системы высот: общегосударственная Балтийская система, местные системы высот. Системы координат спутниковой геодезии: геоцентрическая и топоцентрическая системы. Связь между геоцентрическими и плоскими прямоугольными системами координат.

ОРИЕНТИРОВАНИЕ ЛИНИЙ НА МЕСТНОСТИ.

Понятие о магнитном, астрономическом, геодезическом азимуте. Дирекционный угол и его определение. Ориентирование линий. Связь между полярными и прямоугольными координатами. Прямая и обратная геодезические задачи. Понятие о геодезических измерениях и их точности. Ориентирование по местным предметам. Геодезические приборы для ориентирования: компас, буссоль. Понятие о геодезических измерениях и их точности. Единицы измерений, используемые в геодезии. Факторы, влияющие на результаты измерений.

ЗАДАЧИ РЕШАЕМЫЕ ПО КАРТАМ И ПЛАНАМ.

Понятие о плане, карте, профиле, разрезе. Номенклатура карт и планов. Условные знаки топографических планов. Изображение рельефа на планах, формы рельефа. Задачи решаемые по горизонталям. Построение профиля по заданному направлению. Виды масштабов, стандартизация масштабов карт и планов. Способы определения площадей и объемов по картам и планам: аналитический, механический (с помощью планиметра), графический (с использованием квадратной и линейной палеток), геометрический (по формулам геометрии). Способы определения объемов: аналитический, по профильным линиям. Формулы для вычисления объемов геометрических фигур.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЯХ.

Назначение и принцип построения. Опорные сети и сети сгущения. Съёмочные сети. Триангуляция, полигонометрия, трилатерация. Государственная нивелирная сеть. Закрепление пунктов: центры и знаки. Классические методы построения государственных геодезических сетей (ГГС). Пункты ГГС, инструктивные требования к точности, особенности закрепления на местности. Методы построения сетей с использованием спутниковых технологий. Пункты ФАГС (фундаментальная астрономо-геодезическая сеть), WGS-84, СК-42, СК-95, ПЗ-90, КИРГ-06.

СОЗДАНИЕ СЪЕМОЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРОЛОЖЕНИЕМ ТЕОДОЛИТНОГО ХОДА.

Основные процессы геодезических работ. Линейные измерения. Методы и приборы. Измерения горизонтальных и вертикальных углов. Классификация теодолитов. Современные оптические и электронно-оптические теодолиты-тахеометры. Особенности работы с электронно-оптическим теодолитом. Достоинства и недостатки, область применения. Фирмы-производители (отечественные и зарубежные). Теодолит 2ТЗ0П: устройство, принцип работы с теодолитом. Поверки, юстировки. Марки теодолитов-тахеометров. Лазерные сканеры, область применения. Последовательность работ при проложении теодолитного хода.

ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕВЫШЕНИЙ И ОТМЕТОК.

Виды нивелирования. Нивелиры и их классификация. Приборы для определения превышений и отметок. Классификация нивелиров. Современные оптические, электронные (цифровые), лазерные нивелиры. Особенности работы. Достоинства и недостатки, область применения. Фирмы производители (отечественные и зарубежные). Марки нивелиров. Определение превышений. Техническое нивелирование. Составление продольного профиля по трассе.

ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ СЪЕМКИ.

Виды топографических съемок. Сущность тахеометрической и мензульной съемок. Тахеометрическая съемка: порядок выполнения, обработка результатов, составление плана. Понятие о фотограмметрических съемках: наземная стереофотосъемка, аэрофотосъемка. Современные технологии при выполнении топографических съемок. Лазерные сканеры, беспилотные летательные аппараты, область их применения. Понятие о геоинформационных системах и картах.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ.

Назначение Глобальных систем спутникового позиционирования (ГССП). Структура и состав спутниковых систем. Общие сведения о методе спутникового определения координат. Принцип спутниковых определений. Наиболее перспективные космические системы для решения геодезических задач: ГЛОНАСС (Россия), НАВСТАР (GPS) (США), Galileo (Европейское

космическое сообщество), Компас (Бейдоу) (Китай). Источники погрешностей спутниковых измерений. Организация работ и обработка результатов наблюдений.

СОСТАВ И НОМЕНКЛАТУРА ГОРНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ЗАДАЧИ МАРКШЕЙДЕРСКОЙ СЛУЖБЫ.

Маркшейдерская документация. Виды и назначения маркшейдерской документации. Предусмотрен комплект маркшейдерской документации, включающий первичную, вычислительную и горную графическую документацию. Первичная и вычислительная документация. В состав первичной документации входят журналы полевых съемок стандартного размера с инвентарными номерами и указанием общего количества страниц. Графическая документация. Графическая документация включает комплекты чертежей земной поверхности и чертежей горных выработок. По характеру построения она может быть исходной и производной. Структура маркшейдерской службы. Основные обязанности и права маркшейдерской службы.

РЕШЕНИЕ ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ГРАФИЧЕСКИМ МАТЕРИАЛАМ.

Изучение и вычерчивание условных обозначений для горной графической документации, решение задач по маркшейдерским планам. Решение горно-геометрических задач в проекции с числовыми отметками. Расчет и перенесение в натуру направления горной выработки, проводимой встречными забоями. Построение комплекта структурных планов залежи и подсчет запасов на участке.

СУЩНОСТЬ ГЕОМЕТРИЗАЦИИ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ В ГОРНОМ И НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ.

Сущность геометризации месторождений полезных ископаемых. Основной задачей геометризации месторождений является разработка методов составления геометрических моделей, наглядно отображающих закономерности пространственного размещения структурных и качественных показателей месторождений полезных ископаемых. Структурными называются геометрические графики, дающие наглядное пространственное представление о форме, элементах и условиях залегания, нарушениях и других геометрических особенностях залежей. Качественными называются горно-геометрические графики, дающие наглядное пространственное представление о характере изменения качественных свойств полезного ископаемого (например, содержание полезных и вредных компонентов). При составлении этих графиков в горизонтальной плоскости они называются горно-геометрическими планами.

ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ И ФОРМЫ ЗАЛЕГАНИЯ И КАЧЕСТВЕННЫХ СВОЙСТВ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО.

Форма и геометрические параметры залежи полезных ископаемых. Залежью полезного ископаемого называют тело, размещенное в массиве горных пород, с промышленным содержанием полезных компонентов. Тело залежи ограничено поверхностями раздела (контактами), которые могут быть действительными или условными. По своей форме залежи подразделяются на простые и сложные. К простым, относятся пласты, пастообразные, простые жильные и линзообразные залежи, у которых поверхности раздела для ограниченных участков близки к плоскостям. К сложным залежам относятся неправильные жилы, штоки, штокверки, сложные линзы, карманы и другие. Форма и пространственное положение залежи полезного ископаемого в недрах определяются совокупностью линейных и угловых величин, называемых геометрическими параметрами. К геометрическим параметрам залежи относятся: - координаты точек наблюдения на контактах залежи с вмещающими породами, в которых устанавливаются другие геометрические параметры (координаты X, Y, Z); - углы простирания и падения поверхности (контакта) залежи ($\angle$); - мощностью залежи (m); - глубиной залежи (h); - положение в пространстве элементов симметрии изучаемой геологической структуры.

ПОДСЧЕТ И УЧЕТ ЗАПАСОВ, ДОБЫЧИ, ВСКРЫШИ И ПОТЕРЬ ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО.

Классификация запасов полезного ископаемого. Запасы полезных ископаемых классифицируются по степени разведанности и изученности и по степени подготовленности к добыче. Подсчет запасов полезного ископаемого. Выполняется с целью установления в пределах месторождения или его частей количества и качества полезного ископаемого по отдельным его сортам и категориям разведанности. Потери и разубоживание полезного ископаемого. Определение размеров потерь и разубоживания выполняется с целью учета рационального использования недр. Маркшейдерский контроль добычи полезного ископаемого. Выполняется для контроля правильности оперативного учета добычи полезного ископаемого горным предприятием. Учет состояния и движения запасов.

МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПОДЗЕМНЫМ И ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ.

Маркшейдерские опорные и съемочные сети. Создают с соблюдением требований предъявляемых к опорным геодезическим сетям. Съемочные работы. Назначение маркшейдерских съемок. В результате съемок составляют горную графическую документацию, решают различные горно-геометрические задачи, задают направления выработкам, контролируют фактическое положение горных выработок и т.д. Подземные маркшейдерские опорные и съемочные сети. Опорные сети представляют собой главную геометрическую основу, на базе которой создаются съемочные сети, которые в свою очередь служат основой для съемки горных выработок. Вертикальные съемки в горных выработках. Подземные вертикальные съемки выполняют для получения высот отдельных точек в подземных горных выработках. Схемы геометрического нивелирования в горных выработках. Геометрическое нивелирование в горных выработках выполняют способом из середины. Схемы нивелирования разнообразны, так как реперы могут располагаться как в кровле, так и в почве выработок.

Тригонометрическое нивелирование в горных выработках. В горных выработках, угол наклона которых более 80, применяют тригонометрическое нивелирование с помощью теодолита. Съемка нарезных и очистных выработок. Современные системы разработки месторождений предусматривают большое количество нарезных и очистных выработок, съемка которых своевременно определяет их положение и состояние в пространстве и во времени, и точно увязывает их между собой. Ориентирование подэтажных выработок. Задачи ориентирования подэтажных выработок и ее выполнение такие же, как при ориентировании через один или два вертикальных ствола. Соединительные съемки. Ориентирование и центрирование маркшейдерских сетей. Соединительные съемки служат для приведения в единую систему координат геодезического обоснования на поверхности земли и маркшейдерских съемок под землей. В зависимости от способа вскрытия месторождения ориентирование и центрирование маркшейдерских сетей могут быть выполнены через горизонтальные, наклонные и вертикальные выработки. Соединительная съемка через горизонтальную или наклонную выработку. Для выполнения соединительной съемки при вскрытии месторождения штольной или наклонным стволом прокладывают с поверхности в шахту полигонометрический ход. Ориентирование через один вертикальный ствол. При выполнении геометрического ориентирования через один вертикальный ствол используют два опущенных в ствол отвеса. При этом решают задачи проектирования и примыкания. Ориентирование через два вертикальных ствола. При геометрическом способе ориентирования на точность существенно влияет расстояние между отвесами. При ориентировании через два вертикальных ствола расстояние между отвесами значительно больше, чем при ориентировании через один ствол. Поэтому соединительная съемка через два ствола является более точной и надежной. Передача в шахту высоты. Передачу в шахту высоты при вскрытии месторождения

штольной или наклонным стволом производят соответственно геометрическим или тригонометрическим способом. При вскрытии месторождений вертикальными стволами используют длинную шахтную ленту или

длиномер. Передача высоты с помощью шахтной ленты. В качестве мерного прибора применяют специальные ленты длиной от 100 до 1000 м. Передача высоты с помощью длинномера. В качестве мерного прибора применяют специальные лебедки с барабаном с намотанной на нем стальной проволоки. Один оборот барабана равен 1 м. Барабан имеет специальный счетчик для полных оборотов и мерный диск со шкалой с точностью до миллиметра для неполных оборотов. Маркшейдерская съемка подземных камер и пустот. В результате извлечения полезного ископаемого в недрах могут образовываться пустоты различных конфигураций и размеров. Съемку выполняют для определения их положения и состояния в пространстве и во времени, и точной увязки их между собой. Маркшейдерская съемка взрывных скважин и минных камер. Съемка взрывных скважин и минных камер состоит в привязке их к пунктам съемочной сети, определения их положения и состояния в пространстве и во времени, и точной увязки их между собой. Съемку карьеров выполняют стереотопографическим, тахеометрическим, мензультным способами, а также способом перпендикуляров. Подсчет объемов вскрыши и добытого полезного ископаемого. Обеспечивает контроль выполнения предприятием планов вскрышных и добычных работ и дает исходный материал для учета движения промышленных запасов, потерь и разубоживания полезного ископаемого. Выбор способа определения объемов. Выбор способа подсчета объемов зависит от формы выработанного пространства, взорванной массы в развале и метода съемки. Маркшейдерское обеспечение взрывных работ. Заключается в подготовке исходного материала для составления проекта взрыва, перенесения проекта взрывных выработок в натуру. Уточнении фактического положения взрывных выработок после их проходки, определении объемов взорванной массы, величины развала, выхода негабаритов и положения выработанного пространства, экскавации пород. Маркшейдерские работы по обслуживанию транспорта. Включают разбивку трасс забойных железнодорожных путей, периодическое профилирование путей, разбивку трасс и проверку профилей автомобильных дорог. Маркшейдерские работы при разработке россыпей открытым способом. Определение объемов выполненных горных работ, контроль за ведением горных работ и полнотой извлечения песков.

МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.

Категории и назначение буровых скважин. Способы перенесения в натуру проектного положения устьев скважин. Содержание маркшейдерских работ при строительстве скважин. Вертикальная планировка площадки под буровую установку. Разбивочные работы при строительстве буровой скважины. Измерение глубины скважины по стволу. Контроль проводки ствола скважины по проектному профилю. Определение пространственного положения оси ствола скважины. Контроль положения оси ствола скважины в пространстве. Контроль средств проверки инклинометров. Маркшейдерский контроль точности выполнения строительно-монтажных работ. Съемочные работы при разработке нефтегазовых месторождений.

МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЛИКВИДАЦИИ ГОРНЫХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ.

Производство съемки земной поверхности и объектов геологических наблюдений. Составление топографических карт и планов, которые служат основой для получения геологических карт. Проектирование геологоразведочных работ. Указание в натуре мест заложения различных разведочных выработок и задача им направления. Производство съемки и нанесение полученных данных на план при проходке этих выработок. Составление совместно с геологической службой различной горно-графической документации, характеризующей, как форму залегания полезного ископаемого, так и пространственное распределение его характеристики. Участие в подсчете запасов полезных ископаемых, проверка проектных чертежей всех

основных сооружений и капитальных горных выработок для установлений правильности взаимосвязи между их геометрическими элементами. Осуществление переноса указанных выше проектных геометрических элементов в натуру. В период строительства контролирует правильность соблюдения геометрических элементов проекта и задает направление горным выработкам. По мере строительства сооружений и проходки горных выработок производится их съемка, на основе которой составляются исполнительные планы, разрезы, профили и другие графические документы, необходимые для начала эксплуатации месторождения. Определение полноты выемки полезного ископаемого. Пополнение маркшейдерской документации и передача ее в архив вышестоящей организации на хранение. Общие сведения о рекультивации земель. Маркшейдерские съемки. Прогнозирование нарушенности земной поверхности. Учет запасов и планирование работ по снятию и хранению плодородных почв. Маркшейдерские работы при рекультивации земной поверхности. Маркшейдерские работы при рекультивации породных отвалов и защите рекультивированных площадей от эрозии. Маркшейдерские работы при благоустройстве рекультивированных территорий. Графическая документация и отчетность Контроль за восстановлением нарушенных земель во времени и пространстве.

ЗОНЫ И ПАРАМЕТРЫ СДВИЖЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ХАРАКТЕР СДВИЖЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД И ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.

Основные понятия и термины. Зона сдвижения. Мульда сдвижения. Углы сдвижения. Основные горно- геологические и горно-технические факторы, влияющие на процесс сдвижения горных пород. Стадии процесса сдвижения.

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СДВИЖЕНИЕМ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ.

Упрощенные, визуальные и инструментальные (маркшейдерско-геодезические, фотограмметрические, аэрофотосъемка, геофизические и др.) наблюдения за сдвижением. Виды наблюдательных станций и методика наблюдений за осадками и наклонами земной поверхности зданий и сооружений. Наблюдательные станции на земной поверхности. Наблюдения за осадками сооружений. Наблюдения за кренами, трещинами и оползнями.

ПРАВИЛА И МЕРЫ ОХРАНЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ВИДЫ МЕР ОХРАНЫ.

Безопасная глубина, основные понятия о предрасчете деформаций земной поверхности. Охрана сооружений от вредного влияния горных работ. Правила охраны сооружений и природных объектов. Расчет и построение предохранительных целиков.

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ, НАВИГАЦИОННЫХ И ИНЕРЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ В МАРКШЕЙДЕРИИ, ГОРНОМ И НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ.

Спутниковая навигационная система GPS. Спутниковая навигационная система ГЛОНАСС. Глобальная навигационная система GNSS. Сущность измерений комплексами спутниковой геодезии. Технология выполнения GPS съемок. Применение GPS при выполнении маркшейдерских работ. Создание и реконструкция маркшейдерско-геодезических сетей. Инструментальные наблюдения за процессом сдвижения. Мониторинг состояния транспортных путей. Управление буровым оборудованием. Управление экскаваторами и погрузчиками. Земляные работы.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРНЫХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ РАЗРАБОТОК.

Проблемы и тенденции развития маркшейдерии. Автоматизированная система с применением наземной стереофотограмметрической съемки. Автоматизированная система с применением аэрофотосъемки карьера. Автоматизированная система с применением спутниковых систем.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПЕРСОНАЛИЙ (ГЛОССАРИЙ)

А

Абрис – схематический чертеж участка местности, с обозначением данных полевых измерений, необходимых для построения точного плана или профиля. Абсолютная высота точки земной поверхности (альтитуда) Расстояние (обычно в метрах) по вертикали от этой точки до среднего уровня поверхности океана. В Российской Федерации исчисляется от нуля футштока в Кронштадте.

Автоколлиматор – оптический прибор для точных угловых измерений, контроля прямолинейности и параллельности плоскостей, использующий принцип автоколлимации. Используется в электронных теодолитах, тахеометрах.

Автоматизированная картография – раздел картографии, охватывающий теорию, методологию и практику создания, обновления и использования карт, атласов и других пространственно-временных картографических произведений в графической, цифровой и электронной формах с помощью автоматических картографических систем и прочих технических и аппаратно-программных средств.

Азимут – угол между плоскостью меридиана точки наблюдения и вертикальной плоскостью, проходящей через эту точку и наблюдаемый объект. Отсчитывается от севера (в геодезии) или от юга (в астрономии) по часовой стрелке от 0 до 3600. При определении т.н. магнитного азимута вместо плоскости географического меридиана берут плоскость магнитного меридиана.

Азимутальные проекции – картографические проекции, параллели нормальной сетки которых – концентрические окружности, а меридианы – их радиусы, расходящиеся из общего центра параллелей под углами, равными разности долгот. Нормальные азимутальные проекции применяются для карт полярных стран, поперечные и косые азимутальные проекции – для карт земных полушарий, материков, звездного неба, Луны и других планет.

Алидада – приспособление для измерения углов (вращающееся вокруг оси, проходящей через центр лимба) в астрономических, геодезических и физических угломерных инструментах.

Альманах (навигационных спутников) – набор справочных сведений о положении (о шкале времени и элементах орбит) и рабочем состоянии всех НС данной ГНСС, входящих в информацию передаваемую со спутника.

Альтиметр – прибор для определения высоты полета летательного аппарата.

Альтитуда – то же, что абсолютная высота.

Анаглифов цветных метод – получение стереоскопического (объемного) изображения с использованием двух окрашенных в дополнительные цвета изображений, составляющих стереопару, рассматриваемых через разноокрашенные светофильтры (разноцветные очки). Применяется главным образом для создания объемных иллюстраций в учебных пособиях, для объемного изображения рельефа на географических и геологических картах и др.

Астролябия – угломерный прибор, служивший для измерения горизонтальных углов и определения широт и долгот в астрономии. Астролябия применялась с 16 по 18 века в Европе и Азии.

Астрономо-геодезическая сеть – состоит из 164306 пунктов, сеть 1 и 2 классов содержит 3,6 тысячи геодезических азимутов, определенных из астрономических наблюдений, и 2,8 тысячи базисных сторон, расположенных через 170-200 км. Наряду с АГС существуют также: астрономо-геодезические пункты космической геодезической сети (АПГ КГС), доплеровская геодезическая сеть (ДГС) и геодезические сети сгущения (ГСС) 3 и 4 классов.

Астрономо-геодезические пункты космической сети – космическая геодезическая сеть представляет собой глобальное геодезическое построение. Координаты ее пунктов определены по доплеровским, фотографическим, дальномерным и лазерным наблюдениям искусственных спутников Земли (ИСЗ) системы геодезического измерительного комплекса (ГЕОИК). Точность взаимного положения пунктов при расстояниях между ними около 1-1,5 тыс. км характеризуется средними квадратическими ошибками, равными 0,2-0,3 м.

Астрономо-гравиметрическое нивелирование – определение высот точек земной поверхности относительно исходной точки методами сравнения астрономических координат точек земной поверхности с их геодезическими координатами. Влияние нелинейной части отклонений отвеса учитывается по гравиметрическим данным.

Астропункты Лапласа – пункты на концах базисных сторон, при построении полигонов астрономо- геодезической сети (АГС). На астропунктах Лапласа в обязательном порядке определяют астрономические широты, долготы и азимуты. Широты и долготы получают с помощью координирования, а азимуты – ориентирования.

Атлас – систематическое собрание карт с пояснительным текстом, изданное в виде тома или набора отдельных листов (например, географический атлас, астрономический атлас).

Аэросъемка – съемка местности с летательных аппаратов с использованием съемочных систем (приемников информации), работающих в различных участках спектра электромагнитных волн. Различают фотографическую, телевизионную, тепловую, радиолокационную и многозональную аэросъемку.

Аэрофотограмметрия – раздел фотограмметрии, изучающий способы измерений различных объектов по аэрофотоснимкам.

Аэрофотосъемка – фотографирование (во всех диапазонах оптического спектра) местности с летательного аппарата. Различают плановую и перспективную аэрофотосъемку. Материалы аэрофотосъемки используются при геодезических, геологических исследованиях, инженерных изысканиях и др.

Аэрофототопография – раздел топографии, изучающий методы создания топографических карт по материалам аэрофотосъемки.

Б

Базис – линия на местности, измеряемая с высокой точностью и служащая для определения длин сторон геодезической сети.

Балтийская система высот – принятая в Российской Федерации и Республике Беларусь система абсолютных высот, отсчет которых ведется от нуля футштока в Кронштадте.

Барометрическое нивелирование – метод приближенного определения разности высот между двумя точками по значениям атмосферного давления в этих точках.

Батиметрия – измерение глубин водных объектов (морей, океанов, озер, рек и др.) с помощью специальных приборов различных систем (лоты, эхолоты и прочее).

Бергштрих – короткая черта в виде штриха на горизонталях топографических карт, указывающая направление вниз по склону.

Биссектор – два штриха сетки нитей зрительной трубы в геодезических приборах, используемые совместно для наведения на визирную цель.

Бортовые эфемериды (навигационных спутников) – сведения о местоположении спутников на орбите, передаваемые в составе измерительной информации.

Бленда – принадлежность геодезического прибора, предназначенная для защиты объектива зрительной трубы от попадания в него прямых солнечных лучей.

Бровка – линия, расположенная на грани перехода склона меньшей крутизны в склон большей крутизны.

Бугор – возвышенность на участке суши земной поверхности куполообразной формы. Относительная высота бугра не превышает 100 м.

Буссоль – инструмент для измерения магнитного азимута направлений на местности. Применяют при геодезических работах, в маркшейдерии.

В

Вектор – прямолинейный отрезок с определенным направлением, выходящий из начальной точки и приходящий в конечную точку. Характеризуется числовым значением и направлением.

Векторное изображение – цифровое представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар.

Величина геодезическая – физическая величина, подлежащая измерению в процессе геодезических работ. Например, горизонтальный угол, длина, приращение координат и т.д.

Верньер – приспособление, с помощью которого отсчитывают доли делений основной шкалы лимба в геодезических приборах. Действие верньера основано на способности глаза уверенно устанавливать совпадение 2 штрихов, когда один из них является продолжением другого и концы их совпадают.

Вертикал – большой круг небесной сферы, проходящий через зенит и надир. Вертикал, плоскость которого перпендикулярна меридиану называют первым вертикалом. Пересечение первого вертикала с небесным горизонтом дает точку запада и востока.

Вертикальный угол – угол в вертикальной плоскости (угол наклона, зенитное расстояние и прочее).

Вершина – верхняя точка горы или наиболее высокая часть горного массива или отрога.

Визир – приспособление, устройство для визуального наведения угломерного, дальномерного или наблюдательного прибора на определенную точку в пространстве.

Водораздел – линия на земной поверхности, проходящая вдоль хребта по гребню и соединяющая его наиболее возвышенные точки.

Водосбор – линия на земной поверхности, с которой поверхностные и подземные воды стекают в определенный водоем.

Военная топография – отрасль топографии, изучающая способы и средства получения информации о местности в интересах боевой деятельности войск.

Высокоточная геодезическая сеть – сеть, обеспечивающая следующую по точности после фундаментальной сети реализацию координатной системы, опирающаяся на пункты ФАГС. Основную часть методики создания ВГС составляют спутниковые определения.

Высота точки (отметка) – расстояние, отсчитанное по направлению отвесной линии от данной точки до поверхности отсчета.

Высотная разбивочная основа – геодезическое построение на строительной площадке, обеспечивающее определение высотных отметок проектных элементов комплекса. Отметки пунктов высотной разбивочной основы определяются нивелированием IV класса. Пункты государственной нивелирной сети (ГНС) дополняются строительными реперами из расчетов не менее 2-х для каждого объекта строительства, а для многосекционных зданий по одному строительному реперу на каждую станцию.

Высотная сеть – сеть пунктов земной поверхности, высоты которых над уровнем моря определены из нивелирования. Пункты нивелирной сети закрепляют на местности марками нивелирными и реперами, которые закладывают в стены долговечных сооружений или непосредственно в грунт на некоторую глубину. Нивелирная сеть служит высотной основой топографических съёмок, а при повторных определениях нивелирных высот её пунктов используется также для изучения вертикальных движений земной коры.

Высшая геодезия – раздел геодезии занимающийся определением фигуры, размеров и гравитационного поля Земли. В задачи высшей геодезии входит также изучение теорий и методов основных геодезических работ, служащих для построения опорной геодезической сети и доставляющих данные для решения научных и практических задач геодезии.

Г

Гаусса-Крюгера проекция – равноугольная картографическая проекция, в которой составлены топографические карты России и некоторых других стран.

Гауссово сближение меридианов – угол между геодезическим меридианом данной точки и линией, параллельной осевому меридиану координатной зоны.

Гелиотроп – прибор, основная часть плоское зеркало, которое отражает солнечные лучи с одного геодезического пункта к другому при триангуляции.

Генерализация – обобщение географических изображений мелких масштабов относительно более крупных, осуществляемое в связи с назначением, тематикой, изученностью объекта или техническими условиями получения самого изображения.

Географическая основа карт – общегеографические элементы тематической карты, не входящие в ее специальное содержание и облегчающие ориентирование и уяснение закономерностей размещения явлений, относящихся к тематике карты.

Географическая сетка – совокупность меридианов и параллелей на теоретически рассчитанной поверхности земного эллипсоида, шара или на глобусе.

Географические информационные системы (ГИС) – информационная система, оперирующая пространственными данными.

Географические карты – карты земной поверхности, показывающие размещение, состояние и связи различных природных и общественных явлений, их изменения во времени, развитие и перемещения. Подразделяются по территориальному охвату (мировые, материков, государств и др.), по содержанию (общегеографические и тематические), по масштабу – крупно – (1:200 000 и крупнее), средне- (от 1:200 000 и до 1:1 000 000 включительно) и мелкомасштабные (мельче 1:1 000 000), а также по назначению (справочные, учебные, туристские) и другим признакам.

Географические координаты – широта и долгота, определяют положение точки на земной поверхности.

Географическая широта – угол между отвесной линией в данной точке и плоскостью экватора, отсчитываемый от 0 до 90° в обе стороны от экватора. Географическая долгота – угол между плоскостью меридиана, проходящего через данную точку, и плоскостью начального меридиана. Долготы от 0 до 180° к востоку от начала меридиана называют восточными, к западу – западными.

Геодезия – наука об определении фигуры, размеров и гравитационного поля Земли и об измерениях на земной поверхности для отображения её на планах и картах, а также для проведения различных инженерных и народно-хозяйственных мероприятий.

Геодезические исходные данные – геодезические координаты исходного пункта опорной геодезической сети, геодезический азимут направления на один из смежных пунктов, определенные астрономическим путем, и высота геоида в этом пункте над поверхностью принятого земного эллипсоида.

Геодезические знаки – наземные сооружения (в виде столбов, пирамид и др.) и подземные устройства (бетонные монолиты), которыми обозначаются и закрепляются на местности геодезические пункты.

Геодезические инструменты (геодезические приборы) – механические, оптико – механические, электрооптические и радиоэлектронные устройства, служащие для производства геодезических измерений.

Геодезические координаты – широта и долгота точки земной поверхности, определенные путем геодезических измерений расстояния и направления от точки с известными географическими координатами, и высота точки относительно т.н. референц-эллипсоида.

Геодезическая основа – геодезической основой при производстве инженерно-геодезических изысканий на площадках строительства служат: – пункты ГГС (плановых и высотных); – пункты опорной геодезической сети, в том числе геодезических сетей специального назначения для строительства; – пункты геодезической разбивочной основы; – точки (пункты) планово-высотной съемочной геодезической сети и фотограмметрического сгущения. При производстве инженерно-геодезических изысканий линейных сооружений геодезической основой служат пункты планово-высотной съемочной геодезической сети, создаваемой в виде магистральных ходов, прокладываемых вдоль трассы.

Геодезический пункт - точка на земной поверхности, положение которой в известной системе плановых координат определено геодезическими методами (триангуляции, полигонометрии и др.) и закреплено на местности геодезическим знаком.

Геодезические сети сгущения (сети местного значения) – создают при развитии геодезической сети более высокого порядка (класса). Служат для увеличения плотности государственной сети, исходя из потребностей поставленных инженерно-геодезических задач.

Геодезическая съемочная сеть – сеть сгущения, создаваемая для производства топографических съемок. Подразделяют на плановую и высотную.

Геодезический спутниковый приемник – приемник, обеспечивающий прием кодово-фазовой информации, передаваемой со спутника, предназначенной для выполнения геодезических работ. Геоид Фигура Земли, ограниченная уровенной поверхностью, продолженной под континенты.

Геоинформатика – научно-техническое направление, объединяющее теорию цифрового моделирования предметной области с использованием пространственных данных, технологии создания и использования геоинформационных систем, производство геоинформационной продукции и оказание геоинформационных услуг.

Геоинформационные технологии (ГИС–технологии) – совокупность приемов, способов и методов применения средств вычислительной техники, позволяющая реализовать функциональные возможности ГИС.

Геоинформационное картографирование – автоматизированное создание и использование карт на основе ГИС и баз картографических данных и знаний.

Геоинформационное пространство – среда, в которой функционируют цифровая геоинформация и геоизображения разных видов и назначения.

Геоинформационные ресурсы – совокупность банков (баз) данных картографической и тематической информации.

Геоизображение – любая пространственно-временная, масштабная, генерализованная модель земных объектов или процессов, представленная в графической образной форме.

Геоматика – научно-техническое направление, объединяющее методы и средства интеграции информационных технологий сбора, обработки и использования пространственных данных, включая геоинформационные технологии.

Геометрическая точность карты – степень соответствия местоположения точек на карте их местоположению в действительности.

Геометрическое нивелирование – метод определения превышений путем визирования горизонтальным лучом с помощью нивелира и отсчета разности высот по рейкам. Точность отсчета по рейкам I-2 мм (техническое нивелирование) и до 0,1 мм (высокоточное нивелирование).

Геоморфологические карты – отображают рельеф земной поверхности, его происхождение, возраст, формы и их размеры. Различают общие геоморфологические карты широкого содержания и частные, составляемые по отдельным признакам рельефа.

Геопривязанное изображение (снимок) – изображение (снимок), имеющее параметры для пересчета в пространственную систему координат Земли.

Геопространственная привязка – процедура пересчета координат объекта в пространственную систему координат Земли.

Геопространственные данные – цифровые данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении и свойствах (пространственных и непространственных атрибутах).

Геоцентрические координаты – величины, определяющие положение точек в пространстве в системе координат, у которой начало координат совпадает с центром масс Земли.

Гидрогеологические карты – отображают условия залегания и распространения подземных вод; содержат данные о качестве и производительности водоносных горизонтов, положении древнего фундамента водонапорных систем и т.д.

Гидроизобаты – изолинии глубин зеркала подземных вод от земной поверхности.

Гидроизогипсы – изолинии отметок зеркала подземных вод относительно условной нулевой поверхности.

Гидроизоплеты – изолинии влажности почвы на различных глубинах в разное время; точки одинаковых уровней воды в разных колодцах в разное время.

Гидроизотермы – изолинии температуры воды в данной толще горных пород.

Гидрологические карты – отображают распределение вод на земной поверхности, характеризуют режим водных объектов и позволяют оценивать водные ресурсы.

Гидростатическое нивелирование – определение высот точек земной поверхности относительно исходной точки с помощью сообщающихся сосудов с жидкостью. Основано на том, что свободная поверхность жидкости в сообщающихся сосудах находится на одном уровне. Применяют для непрерывного изучения деформаций инженерных сооружений, высокоточного определения разности высот точек, разделённых широкими водными преградами, и др.

Глазомерная съёмка – упрощённая топографическая съёмка, проводимая с помощью легкого планшета, компаса и визирной линейки для получения приближённого плана маршрута или участка местности.

Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) – система, состоящая из созвездия навигационных спутников, службы контроля и управления и аппаратуры пользователей, позволяющая определять местоположение (координаты) антенны приемника потребителя Глобальная система позиционирования (GPS) ГНСС, разработанная в США

Глобус – картографическое изображение на поверхности шара, сохраняющее геометрическое подобие контуров и соотношение площадей. Различают: географические глобусы, отображающие поверхность Земли, лунные – поверхность Луны, небесные и др.

Горизонт – кривая, ограничивающая часть земной поверхности, доступную взору (видимый горизонт). Видимый горизонт увеличивается с высотой места наблюдения и обычно расположен ниже истинного (в математике) горизонта – большого круга, по которому небесная сфера пересекается с плоскостью, перпендикулярной к отвесной линии в точке наблюдения.

Горизонтالي (изогипсы) – замкнутые кривые линии на карте, соединяющие точки земной поверхности с одинаковой абсолютной высотой и в совокупности передающие формы рельефа.

Горизонтальная съемка – вид топографической съемки, в результате которой создается плановое изображение местности без высотной характеристики ее рельефа.

Горизонтальный угол – угол в горизонтальной плоскости, соответствующий двухгранному углу между двумя вертикальными плоскостями, проходящими через отвесную линию в вершине угла. Горизонтальные углы изменяются от 0° до 360° .

Горизонтирование – операция по совмещению вертикальной оси средства измерений с отвесной линией и (или) приведение визирной оси зрительной трубы в горизонтальное положение.

Горный отвод – часть недр, предоставляемая предприятию для промышленной разработки содержащихся в них залежей полезных ископаемых.

Городская геодезическая сеть – предназначена для обеспечения практических задач: – топографической съемки и обновления планов города всех масштабов; – землеустройства, межевания, инвентаризации земель; – топографо-геодезических изысканий на городской территории; – инженерно-геодезической подготовки объектов строительства; – геодезического изучения локальных геодинамических природных и техногенных явлений на территории города; – навигации наземного и частично воздушного, водного транспорта.

Государственная геодезическая сеть – система закрепленных на местности пунктов, положение которых определено в единой системе координат и высот.

Государственная нивелирная сеть – единая система высот на территории всей страны, она является высотной основой всех топографических съемок и инженерно-геодезических работ, выполняемых для удовлетворения потребностей экономики, науки и обороны страны.

Гравиметрия – раздел науки об измерении величин, характеризующих гравитационное поле Земли и об использовании их для определения фигуры Земли, изучения ее общего внутреннего строения, геологического строения ее верхних частей, решения некоторых задач навигации и др.

Градус – внесистемная единица измерения углов на плоскости или сфере, равная $1/360$ окружности. Градус делится на 60 минут и 3600 секунд.

Графопостроитель (плоттер, автокоординатор) – устройство отображения, предназначенное для вывода данных в графической форме на бумагу, пластик, фоточувствительный материал или иной носитель путем черчения, гравирования, фоторегистрации или иным способом.

Д

Дальномер – устройство, предназначенное для определения расстояния от наблюдателя до объекта.

Дальномер лазерный – прибор для измерения расстояний с применением лазерного луча.

Даты исходные геодезические – совокупность величин, определяющих положение референц-эллипсоида, принятого для обработки геодезической сети какой-либо страны или группы стран, относительно геоида, т. е. величин, фиксирующих положение референц-эллипсоида в теле Земли.

Детальная разбивка кривых – разбивка на круговой кривой трассы пикетов и назначение радиусов кривых.

Дешифрирование – изучение по аэроснимкам и космическим изображениям территорий, основанное на зависимости между свойствами дешифрируемых объектов и характером их воспроизведения на снимках.

Дистанционное зондирование – процесс получения дистанционными методами информации о поверхности Земли и др. космических тел, объектах, расположенных на ней или в ее недрах.

Дистанционные методы – неконтактные методы изучения поверхности Земли, гидросферы, литосферы, атмосферы и космических тел (дистанционное зондирование, аэрогеофизические методы, сонарные съемки дна акваторий).

Деформация сооружений – изменение относительного положения всего сооружения или отдельных его частей, связанное с пространственным перемещением или изменением его формы.

Дирекционный угол – угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана по ходу часовой стрелки до данного направления.

Длина хода - расстояние между начальной и конечной точками хода, полученное как сумма длин всех сторон хода.

Долина – вытянутое углубление с уклоном в одном направлении, имеющее склоны различной крутизны и формы.

Долгота – координата, определяющая положение точки на Земле в направлении Запад-Восток.

Доплеровская геодезическая сеть – представлена 131 пунктом, взаимное положение и координаты которых определены по доплеровским наблюдениям искусственных спутников Земли системы «Транзит».

З

Задачи инженерной геодезии – определяются видом и составом геодезических измерений, осуществляемых для целей строительного производства.

Замкнутый полигон – геодезическое построение на местности в виде ломаных линий, образующих замкнутую геометрическую фигуру.

Засечка – способ определения координат точки измерением параметров на ней или на исходных пунктах с известными координатами.

Землеустройство – мероприятия по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, образованию новых и упорядочению существующих объектов землеустройства и установлению их границ на местности, организации рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также по организации территорий, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ и лицами, относящимися к коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ, для обеспечения их традиционного образа жизни.

Земельный отвод – участок земной поверхности, предоставляемый в установленном порядке предприятиям под строительство (реконструкцию) промышленных и гражданских объектов, сооружений.

Земельный участок – как объект земельных отношений – часть поверхности земли (в т. ч. почвенный слой), границы которой описаны и удостоверяются в установленном порядке.

Зенитное расстояние – вертикальный угол, отсчитываемый от направления отвесной линии (астрономическое зенитное расстояние) или от нормали к эллипсоиду (геодезическое зенитное расстояние) от 0° до 180°.

Зона обзора (спутника) – участок земной поверхности, с которой возможно наблюдение за спутником (прием сигналов от спутника в данный момент времени)

И

Изолинии – линии равного значения какой-либо величины на географической карте, вертикальном разрезе или графике. Изолинии дают характеристику непрерывных явлений в некоторый период или момент времени (например, изобары, изобаты). Применяются при картографировании природных и социально-экономических явлений; могут быть использованы для получения их количественной характеристики и для анализа корреляционных связей между ними.

Изыскания инженерно-геодезические – комплекс работ, проводимых с целью изучения топографических условий района строительства.

Инженерная геодезия – раздел геодезии, изучающий методы измерений и инструменты, используемые при инженерных изысканиях и строительстве инженерных сооружений. Составные части инженерной геодезии: топографо-геодезические

изыскания, инженерно-геодезическое проектирование, разбивочные работы, выверка конструкций, наблюдения за деформациями сооружений.

Инженерно-геодезическое проектирование – комплекс работ, проводимый для получения данных, необходимых для размещения сооружения в плане и по высоте.

Интерполяция – восстановление функции на заданном интервале по известным ее значениям в конечном множестве точек, принадлежащих этому интервалу.

Ионосферная задержка (при спутниковых определениях) – изменение скорости (задержка) распространения электромагнитного излучения, распространяющегося от спутника к приемнику при прохождении ионосферы.

К

Кадастр – систематизированный свод основных сведений о тех или иных природных объектах.

Кадастр земельный – систематизированный свод достоверных сведений о природном, хозяйственном и правовом положении земель. Данные земельного кадастра используются при налоговом обложении землевладельцев, регистрации поземельных сделок, залога земель и т. п. В земельном кадастре указывается имя собственника земли, дается описание общей площади, места расположения участков, их конфигурация, состав угодий, их качество, доходность, цена земли.

Камеральное трассирование – проектирование трассы по топографическим картам, планам, аэросъемочным материалам и цифровым моделям местности.

Картограмма – карта, показывающая штриховкой (различной густоты) или окраской (различной степени насыщенности) среднюю интенсивность какого-либо показателя в пределах каждой единицы нанесенного на карту территориального деления.

Картографирование – раздел картографии, изучающий процессы, методы и технологии создания картографических произведений.

Картографическая проекция – отображение поверхности эллипсоида или шара на плоскости.

Картографическая сетка – изображение на карте географических меридианов и параллелей в той или иной картографической проекции. Служит для построения картографического изображения и позволяет определять по карте координаты точек.

Картосхема – упрощенная карта (обычно лишенная картографической сетки), содержание которой строго ограничено элементами, важными для понимания ее сюжета.

Карта – построенное в картографической проекции; уменьшенное, обобщенное изображение поверхности Земли, поверхности другого небесного тела или внеземного пространства, показывающее расположенные на них объекты в определенной системе условных знаков.

Карта общегеографическая – карта, отображающая совокупность основных элементов местности.

Карта топографическая – общегеографическая карта масштабов от 1:1 000 000 до 1:10 000, передающая с большой точностью и подробностью основные природные и социально-экономические объекты (рельеф, растительность, гидрография, населенные пункты, дорожная сеть и т. д.) и позволяющая определять как плановое, так и высотное положение точек. Строится на жесткой геодезической основе в стабильной системе условных знаков.

Картометрия – раздел картографии, изучающий способы измерения по картам различных географических объектов для получения их количественных характеристик.

Кипрегель – геодезический инструмент для прочерчивания направлений и определения расстояний и превышений при мензуральной съемке.

Комбинированная съемка – метод создания топографических карт плоскоравнинных заселенных районов, при котором по аэрофотоснимкам или фотопланам получают контурную часть карты, а рельеф воспроизводят на аэрофотоматериале в поле приемами мензуральной съемки.

Компас – прибор, указывающий направление географического или магнитного меридиана; служит для ориентирования относительно сторон горизонта. Различают магнитный, механический (гирокомпас), радиоконпас (направление на радиомаяк) и др.

Комплексное картографирование – многостороннее отображение на картах природных и социально-экономических явлений с учетом их взаимосвязей; осуществляется путем создания серии взаимосвязанных тематических карт или их целостного набора (например, атлас).

Конические проекции – картографические проекции, параллели которых – дуги концентрических окружностей, а меридианы – их радиусы, углы между которыми пропорциональны разностям долгот; искажения конических проекций не зависят от долготы. Применяют для карт территорий, вытянутых вдоль параллелей (например Российской Федерации).

Координаты – числа, заданием которых определяется положение точки на плоскости, поверхности или в пространстве.

Координатная сетка (топографическая) – совокупность двух семейств взаимно перпендикулярных прямых, проведенных параллельно осям прямоугольных координат и образующих прямоугольную сетку.

Координатомер – прибор для измерения координат точек (ориентировочных целей и т.п.) на топографических картах с прямоугольной координатной сеткой, а также для нанесения на карты точек по известным координатам.

Космическая съемка – съемка (фотографическая, телевизионная и др.) Земли, небесных тел и космических явлений аппаратурой, находящейся за пределами атмосферы Земли (на искусственных спутниках Земли, космических кораблях и т.п.) и дающей изображения в различных областях электромагнитного спектра. Космический сегмент ГНСС; подсистема космических аппаратов Часть ГНСС, состоящая из созвездия навигационных спутников

Котловина – понижение, ограниченное склонами различной крутизны и формы, имеет значительные размеры.

Красные линии – линии, которые обозначают существующие, планируемые (изменяемые, вновь образуемые) границы территорий общего пользования, границы земельных участков, на которых расположены сети инженерно-технического обеспечения, линии электропередачи, линии связи, трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные полосы и другие подобные сооружения.

Кремальера – устройство для фокусирования зрительной трубы геодезического прибора.

Кроки – чертеж участка местности, отображающий ее важнейшие элементы, выполненной при глазомерной съемке.

Кронциркуль – чертежный циркуль, у которого угол между ножками устанавливается и фиксируется микрометрическим винтом.

Крутизна склона (ската) – угол, образуемый направлением склона с горизонтальной плоскостью и выражаемый в угловых мерах или уклонах.

Курвиметр – прибор для измерения длины кривых линий на топографических картах и планах.

Курган – округлая возвышенность с четко выраженной подошвой. Относительная высота – не более 50 м. Является антропогенной формой рельефа.

Л

Ландшафт – единица физико-географического районирования территории.

Ландшафтные карты – отображают размещение природно-территориальных комплексов различного ранга: фаций, урочищ, групп урочищ или местностей (на крупно- и среднемасштабных картах), ландшафтов (на мелкомасштабных картах).

Легенда карты – свод условных знаков и пояснений к карте.

Лента мерная – геодезический прибор, предназначенный для непосредственного измерения расстояний на местности.

Лимб – плоское кольцо, разделённое штрихами на равные доли окружности (например, градусы, минуты или др.).

Линия визирования – линия, определяющая направление визирной оси геодезического прибора при наведении на выбранную точку.

Локсодромия (локсодрома) – линия на сфере (или какой-либо другой поверхности вращения), пересекающая все меридианы под постоянным углом K . На картах в проекции Меркатора локсодромии изображаются прямыми линиями. Используется навигацией и аэронавигацией.

Лощина – вытянутое углубление с пологими склонами, имеет уклон в одном направлении. Глубина лощин – до 10 м.

М

Магнитное склонение – угловая разница между магнитным и истинным нордом (севером), обусловленная тем, что магнитный северный полюс Земли смещен относительно истинного, географического.

Магнитные карты – отображают при помощи изолиний (изогон, изоклин, изодинам) распределение геомагнитного поля по поверхности Земли.

Марка нивелирная – металлический диск диаметром 8-10 см с отверстием в его центре около 2 мм, вделанный снаружи в стену каменного сооружения (здания, башни, моста и т. п.) и служащий для закрепления геодезического репера, высота которой над уровнем моря определена путём нивелирования.

Маркшейдерия (Маркшейдерское дело) – отрасль горной науки и техники, предметом которой является изучение на основе измерений и последующих геометрических построений структуры месторождения, формы и размеров тел полезного ископаемого в недрах, размещения в них полезных и вредных компонентов, свойств вмещающих пород, пространственного расположения выработок, процессов деформации пород и земной поверхности в связи с горными работами, а также отражение динамики производственного процесса горного предприятия.

Масштаб – отношение длины линии на чертеже, плане или карте к длине соответствующей линии в натуре.

Математическая картография – раздел картографии, в котором изучается математическая основа карт.

Межевание (межевание земель) – комплекс градостроительных и землеустроительных работ по установлению, восстановлению и закреплению на местности границ земельного участка (как объекта недвижимости), определению его местоположения и площади.

Мензула – полевой чертежный столик, состоящий из планшета, штатива и скрепляющей их подставки.

Мензульная съемка – вид топографической съемки, осуществляемой с помощью кипрегеля и мензулы; в процессе мензульной съемки план с горизонталями создается графически непосредственно при съемке местности.

Меридиан географический – линия сечения поверхности земного шара плоскостью, проведенной через какую-либо точку земной поверхности и ось вращения Земли.

Меридиан начальный – меридиан, от которого ведется счет долготы географической; в международной практике за начальный меридиан принят Гринвичский.

Меридиан магнитный – проекция силовой линии геомагнитного поля на поверхность Земли. Магнитные меридианы представляют собой сложные кривые, сходящиеся в северном и южном полюсах магнитных Земли.

Метод наименьших квадратов – один из методов теории ошибок для оценки неизвестных величин по результатам измерений, содержащим случайные ошибки.

Механическое нивелирование – определение высот точек земной поверхности относительно исходной точки методом автоматического вычерчивания профиля местности и измеряемому расстоянию.

Миссия (при спутниковых определениях) – процедура установки в приемнике параметров условий наблюдений спутников и режимов выполнения работы.

Монтажный горизонт – уровень производства строительно-монтажных работ.

Морские карты – предназначены для обеспечения судовождения. Выделяют: навигационные, дающие характеристику грунтов и рельефа морского дна, течений, приливов, магнитного склонения, а также показывающие места навигационной опасности; океанографические, содержащие всестороннюю характеристику Мирового океана и его частей, свойств морской воды, физических, химических и биологических явлений в океане; специального назначения (для военно-морского флота); справочные и вспомогательные.

Н

Навигационный спутник – спутник, который излучает радиосигнал, содержащий навигационную информацию, прием которой необходим для определения местоположения приемника потребителя.

Навигационный спутниковый приемник – аппарат, состоящий из антенны, радиоприемника и вычислителя (процессора), предназначенный для приема и обработки навигационных сигналов с целью получения необходимой потребителю информации (пространственно – временных координат, направления и скорости).

Надир – точка пересечения сферы небесной с отвесной линией, продолженной вниз из места наблюдения. Надир противоположен зениту.

Небесная сфера – воображаемая поверхность произвольного радиуса с центром в произвольной точке, на которую проектируются небесные светила. Невязка Разность получившейся величины и той, что должна быть.

Нивелир – геодезический прибор, предназначенный для определения превышений.

Нивелирная сеть – система точек земной поверхности, высоты которых над уровнем моря определены нивелированием и закреплены на местности реперами.

Нивелирование – определение превышений между точками земной поверхности, а затем и высот точек относительно некоторой избранной точки или над уровнем моря. Различают геометрическое, тригонометрическое и другие виды.

Нивелирование трассы - вид геодезических работ, имеющий целью определение отметок точек, закрепленных на оси трассы.

Недра – верхняя часть земной коры (в том числе и под поверхностью Мирового океана), в пределах которой при современном уровне науки и техники возможна добыча полезных ископаемых.

Низменность – вид равнины, лежащей на высоте от 0 до 200 м над уровнем Мирового океана или ниже его. Номенклатура топокарт и планов - система разграфки и обозначения отдельных листов многолистной карты.

Нормаль – перпендикуляр к поверхности данной точки.

Нормальные плоскости и сечения – все плоскости, проходящие через нормаль называются нормальными плоскостями, а сечение ими поверхности эллипсоида – нормальным сечением.

Нуль глубин – условная поверхность, от которой даются отметки глубин на морских навигационных картах. Установленным нулем глубин в Российской Федерации для морей без приливов (Балтийское и др.) и озер принят средний многолетний уровень; в морях с приливами (Охотское и др.) – наинизший уровень моря, выведенный по данным уровенных наблюдений.

О

Обратная геодезическая задача – заключается в определении по геодезическим координатам двух точек на земном эллипсоиде длины и дирекционного угла направления между этими точками.

Общегеографические карты – отображают с одинаковой подробностью основные природные и социально- экономические объекты (рельеф, растительность, гидрографию, населенные пункты, границы и др.). К крупномасштабным общегеографическим картам относятся топографические карты.

Общеземной эллипсоид – эллипсоид, наилучшим образом согласующийся с поверхностью геоида в целом.

Опорная геодезическая сеть – система закрепленных на местности точек, плановое положение и высота которых определены в единой системе координат на основании геодезических измерений; эти точки служат опорными пунктами при геодезических и топографических съемках.

Опорная межевая сеть – геодезическая сеть специального назначения (ГССН), которая создается для геодезического обеспечения государственного земельного кадастра, мониторинга земель, землеустройства и других мероприятий по управлению земельным фондом страны.

Ординар - нуль футштока на водомерных постах, фиксирующий средний многолетний уровень воды в водоемах. Колебания уровня отсчитываются выше и ниже ординара с точностью до 1 см.

Ориентир – хорошо видимый на местности неподвижный предмет (естественный или искусственный) или элемент рельефа, помогающий ориентироваться на местности, определять направление при движении.

Ориентирование линий – определение их направлений относительно других линий.

Основная уровенная поверхность – поверхность, которая в каждой своей точке перпендикулярна к направлению отвесной линии и имеет постоянный потенциал силы тяжести.

Отвесная линия – прямая, совпадающая с направлением действия силы тяжести в данной точке.

Относительная высота – превышение, разность абсолютных высот какой-либо точки земной поверхности относительно другой точки.

Ортотрансформирование (ортокоррекция) изображения (снимка) – математически строгое преобразование исходного изображения (снимка) в ортогональную проекцию и устранение искажений, вызванных рельефом, условиями съемки и типом камеры.

Ортомозаика – процесс яркостного выравнивания и объединения («сшивки») нескольких ортотранс-формированных изображений (снимков) в одно непрерывное изображение (снимок) с заранее заданным изобразительным качеством.

Ошибка теории – раздел математической статистики, посвященный построению уточненных выводов о численных значениях приближенно измеренных величин, а также об ошибках (погрешностях) измерений.

П

Палеогеографические карты – отображают физико-географические условия геологического прошлого (распределение суши, моря и речной сети, характер рельефа материков, климатические особенности и т.п.).

Палетка – прозрачная пластинка с нанесенной на нее сеткой линий (реже – точек), предназначенная для вычисления площадей на планах и картах, отсчета координат и т.д.

Пантометр – угломерный геодезический инструмент, применявшийся при съемке лесов и торфяных болот.

Параллакс – видимое изменение положение предмета (тела) вследствие перемещения глаза наблюдателя.

Параллель – линия сечения поверхности земного шара плоскостью, параллельной плоскости экватора. Все точки этой линии имеют одинаковую широту.

Пеленг – угол между направлением на наблюдаемый объект и одной из основных плоскостей, принятых за начало отсчета угловых координат. В морской и воздушной навигации обычно то же, что азимут.

Пеленгация – определение направления на какой-либо объект – его угловых координат. Осуществляется оптическими, радиотехническими, акустическими и другими методами.

Первый вертикал – плоскость перпендикулярная к меридиану.

Перекрытие снимка – в фотограмметрии, доля площади снимка (аэроснимка), перекрываемая смежным снимком.

Перспективная аэрофотосъемка – фотографирование местности аэрофотоаппаратом, оптическая ось которого отклонена от вертикали на некоторый постоянный угол.

Пикет - точка на местности (обозначенная знаком), служащая ориентиром для установки рейки при нивелировании и для закрепления трассы на местности. Закрепляет заданный интервал. План – 1) Чертеж, изображающий в условных знаках на плоскости (в масштабе 1:10 000 и крупнее) часть земной поверхности (топографический план) и построенный без учета кривизны Земли. 2) Горизонтальный разрез или вид сверху какого-либо сооружения или предмета. 3) То же, что горизонтальная проекция.

Планиметр – механическое или электронное устройство для измерения площадей объектов по планам и картам.

Плановая аэрофотосъемка – фотографирование местности при положении оптической оси аэрофотоаппарата, близком к вертикальному.

Плановая разбивочная основа – геодезическое построение на строительной площадке, обеспечивающее взаимную увязку всех проектных элементов комплекса и служащее для получения исходных данных для выноса в натуру. Планшет – 1) Часть мензулы, квадратная деревянная доска (размер стороны от 40 до 70 см), на которую наклеивается чертежная бумага. 2) Дощечка или папка, на которой укрепляются компас и бумага при глазомерной съемке.

Плоскогорье – обширный участок земной поверхности, представляющий собой горную равнину, характеризующуюся значительным эрозионным расчленением.

Полевое трассирование – перенос запроектированной трассы на местность с уточнением ее изменения и закрепление в натуре.

Погрешности измерений – отклонение результата геодезических измерений от истинного (действительного) значения измеряемой геодезической величины.

Полигонометрический пункт – геодезический пункт, координаты которого определены методом полигонометрии, а положение на местности обозначено металлическими столбами или бетонными монолитами.

Полигонометрия – метод построения геодезической сети в форме ломаной линии, в которой измеряют все стороны и углы.

Полюсники проекции – картографические проекции, параллели которых – дуги эксцентрических окружностей, а меридианы – кривые, симметричные относительно среднего прямолинейного меридиана. Применяются для карт мира.

Полюсы магнитные Земли – точки на земной поверхности, где магнитная стрелка располагается по вертикали, т.е. где магнитный компас неприменим для ориентировки по странам света.

Полярные координаты – система плоских координат, образованная направленным прямым лучом ОХ, называемым полярной осью. Чаще всего за полярную ось принимают ось северного направления какого-либо меридиана. Начало координат – точка О – называется полюсом системы.

Постобработка (спутниковых наблюдений) – окончательная обработка данных в камеральных условиях с целью получения координат пунктов.

Превышение – то же, что относительная высота.

Привязка геодезическая – интеграция (объединение) новых геодезических данных с ранее созданными.

Проектная линия – линия, определяющая положение сооружений в плане и по высоте.

Проектный уклон – тангенс угла наклона проектной линии или плоскости.

Произвольные проекции – картографические проекции, искажающие углы и площади. Выделяются равнопромежуточные, сохраняющие масштаб длин по одному из направлений (например, по меридианам или параллелям), и ортодромические, в которых большие круги шара (ортодромы) изображаются прямыми. Применяются для карт мира.

Пространственные данные – цифровые данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении, форме и свойствах, представленные в координатно–временной системе.

Профиль – вертикальное сечение, разрез какого-либо участка земной поверхности, земной коры, гидросферы или атмосферы по заданной линии.

Прямая геодезическая задача – вычисление геодезических координат – широты и долготы некоторой точки, лежащей на земном эллипсоиде, по координатам другой точки и по известным длине и дирекционному углу данного направления, соединяющей эти точки.

Прямоугольные координаты – система плоских координат образованная двумя взаимно-перпендикулярными прямыми линиями, называемыми осями координат x и y . Точка их пересечения называется началом или нулем системы координат. Ось абсцисс – ОХ, ось ординат – ОУ.

Пункт геодезический – закрепленная на местности точка геодезической сети.

Пятка рейки – основание рейки, предназначенное для установки ее на репер, башмак или костыль.

Р

Равнина – участок земной поверхности, характеризующийся незначительными уклонами и колебаниями высот. В совокупности равнины занимают большую часть поверхности Земли и являются важнейшим элементом рельефа. Величайшая равнина мира – Амазонская (свыше 5 млн. км²).

Равновеликие проекции (эквивалентные) – картографические проекции, сохраняющие на всей карте единый масштаб площадей, благодаря чему площади фигур на карте пропорциональны площадям соответствующих фигур в натуре; используются при мелкомасштабных построениях.

Равноугольные проекции (конформные проекции) – картографические проекции, передающие на картах углы без искажений и сохраняющие в каждой точке постоянный масштаб по всем направлениям, хотя в разных местах карты масштаб различен. Используются для построения крупно- и среднемасштабных карт.

Радиян – единица измерения плоских углов, представляющая собой центральный угол, опирающийся на дугу, длина которой равна радиусу этой окружности. Используется обычно в теоретических расчетах.

Радиогеодезические системы – комплекс радиотехнических устройств для определения координат точек фотографирования при аэрофотосъемке путем измерения с помощью радиодальномеров расстояний от самолета до точек земной поверхности с известными географическими координатами.

Радиолокационная съемка – получение изображений местности с помощью радиолокационной аппаратуры, устанавливаемой на летательных аппаратах. Может проводиться в сложных метеорологических условиях и в любое время суток для изучения объектов (в т.ч. закрытых снегом, растительностью, рыхлыми отложениями и др.).

Разбивка пикетажа – разбивка на круговой кривой трассы пикетов и назначение радиусов кривых.

Разграфка карты – система деления многолистной карты на листы.

Растровое изображение (растр), растровые данные – изображение в виде массива пикселей, полученное в результате съемки с помощью цифровых кадровых или сканерных камер, установленных на воздушных или космических носителях, или в результате сканирования изображения с фотопленки (снимка) или бумажного носителя с помощью сканирующего устройства. Растр также может быть получен путем преобразования (растрирования) векторных графических данных в растровое изображение с помощью специальных программных средств.

Рейка нивелирная – деревянный брус высотой 3-4 м с делениями по 1-5 см, устанавливаемый вертикально в наблюдаемых точках при нивелировании и топографической съемке.

Рекогносцировка – осмотр и обследование местности с целью выбора положения геодезических опорных пунктов для обоснования топографических съёмок и ходов.

Рельеф – совокупность неровностей суши, дна океанов и морей, разнообразных по очертаниям, размерам.

Репер – знак пункта с известной абсолютной высотой – металлический диск с выступом (или с отверстием – марка), закрепляемый в стенах долговременных сооружений, или бетонный монолит, заложенный в грунт.

Референц-эллипсоид – эллипсоид, служащий вспомогательной математической поверхностью, к которой приводят результаты геодезических измерений на земной поверхности. В Российской Федерации принят эллипсоид Красовского.

Рефракция – различные виды и проявления рефракционных электромагнитных волн, обусловленные искривлением траектории распространения этих волн и сопутствующие всевозможным геодезическим измерениям.

Рулетка измерительная – измерительный инструмент, предназначенный: для измерения протяженных линейных объектов (до 100 м), и для разметки помещений. При выполнении геодезических работ всегда используется при измерении высоты прибора, промеров зданий и т.п. Основным элементом рулетки является гибкая лента, отградуированная в метрической или иной системе измерения.

Румб – угол между меридианом и данным направлением, отсчитываемый от меридиана в обе стороны от 00 до 900; в морской навигации – мера угла окружности горизонта, разделенного на 32 румба (в метеорологии на 16).

С

Сближение меридианов – угол, который образует касательная к изображению какого-либо меридиана с первой координатной осью (абсцисс) данной проекции, являющейся обычно изображением среднего (осевого) меридиана отображаемой территории.

Свето-дальномер – прибор для измерения расстояний по времени прохождения оптическим излучением (светом) измеряемого расстояния.

Север (точка севера) – точка пересечения математического горизонта с небесным меридианом, ближайшая к Северному полюсу мира.

Северный полюс – точка пересечения оси вращения Земли с ее поверхностью в Северном полушарии.

Седловина – понижение на водоразделе между двумя возвышенностями.

Сечение рельефа – разность высот двух последовательных горизонталей на топографической карте или плане.

Сигнал геодезический – сооружение в виде двойной пирамиды высотой 40-50 м, служащее геодезическим знаком для точек государственной геодезической сети высокой точности.

Система координат – набор математических правил, описывающих, как координаты должны быть соотнесены с точками пространства.

Система координат проекции – двумерная система координат, образованная в результате картографического проектирования.

Системная шкала времени (СШВ) – шкала времени высшей точности, предназначенная для синхронизации работы всех сегментов ГНСС, формируется и поддерживается наиболее стабильными эталонами времени, расположенными в системах контроля и управления и связанными с национальными стандартами частоты.

Служба широты – проведение астрономическими учреждениями (более 40 обсерваториями мира) исследований изменения географической широты места их нахождения, отражающих изменение положения полюсов на поверхности Земли (или оси вращения в теле Земли). Руководство службой широты осуществляется международной службой движения полюса.

Спутниковые (геодезические) определения – определение координат пунктов или приращений координат между пунктами, основанное на обработке измерительной информации, поступающей со спутников ГНСС.

Спутниковые геодезические сети – геодезические сети, создаваемые методами спутниковых определений.

Створ – вертикальная плоскость, проходящая через две точки.

Стереопара – два изображения одного участка местности, принадлежащие фотоснимкам, полученным при разных положениях центра проектирования.

Стереотопографическая съемка (стереофотограмметрическая съемка) – метод создания оригинала топографической карты, основанный на обработке фотографических изображений местности способами стереофотограмметрии. В результате стереотопографической съемки определяют плановое и высотное положение точек местности, дешифрируют аэроснимки, проводят стереоскопическую рисовку рельефа и составляют оригинал карты.

Стереофотограмметрические приборы – оптико-механические и электронные устройства, дополненные в ряде случаев компьютерами и средствами автоматики; позволяют по стереоскопическим снимкам местности (стереопарам) определять размеры, форму и положение (координаты) изображенных на них объектов, а также вычерчивать топографические планы и карты.

Стереофотограмметрия – раздел фотограмметрии, изучающий методы измерения объемных форм (например, рельефа местности) по стереопаре фотоснимков, основанные на использовании стереоскопического эффекта и измерении объемной модели местности специальными стереометрическими приборами.

Стратоизогипсы – изолинии абсолютной или относительной отметок поверхности любых геологических тел (пласта, интрузивного тела и т. д.). Используются на картах подземного рельефа или структурных картах.

Строительная сетка – система квадратов и прямоугольников со сторонами 100-200 м параллельными основным осям сооружений. Ее проектируют на генплане, размещая стороны фигур по возможности ближе к проектируемым сооружениям. За начало координат условной системы для удобства вычислений выбирают пункт сетки, расположенный в юго-западном углу стройплощадки.

Съемка ситуации – геодезические измерения на местности для последующего нанесения на план ситуации (контуров и предметов местности).

Съемки топографические – полевые и камеральные работы с целью составления планов и карт земной поверхности.

Т

Тахеометр – геодезический прибор для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов. Автоматические тахеометры позволяют определить углы и расстояния без вычислений.

Тахеометрическая съемка – вид топографической съемки, при которой горизонтальные и вертикальные углы измеряются по кругам тахеометра, а расстояния до объектов – по его дальномеру. Служит для создания плана участка местности с горизонталями при инженерных изысканиях, геологических, гидрологических и других исследованиях.

Теодолит – геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов или зенитных расстояний.

Теодолитная съемка – горизонтальная геодезическая съёмка местности, выполняемая для получения контурного плана местности (без высотной характеристики рельефа) с помощью теодолита.

Топографическая съемка – совокупность работ по созданию оригинала топографической карты методами аэрофототопографии или для небольших участков местности путем наземных съемок (мензульная, тахеометрическая и др.).

Топографические условные знаки – символические графические обозначения, применяемые на топографических картах для изображения объектов местности и их качественных и количественных характеристик. Различают масштабные (площадные и линейные), внемасштабные и пояснительные знаки.

Точность масштаба – предельная – отрезок величиной 0,1 мм, графическая – 0,2 мм.

Трасса – ось проектируемого линейного сооружения, обозначенная на местности или нанесенная на карте.

Трассоискатель – прибор для определения местоположения и глубины залегания подземных коммуникаций, по которым протекает ток (например, силовых кабелей, трубопроводов).

Триангуляция – метод определения положения геодезических пунктов построением на местности систем смежно расположенных треугольников, в которых измеряют длину одной стороны (по базису) и углы, а длины других сторон получают тригонометрически. Основной метод создания опорной геодезической сети и градусных измерений.

Тригонометрический пункт (триангуляционный пункт) – геодезический пункт, координаты которого получены триангуляцией; положение на местности обозначается деревянным или металлическим сооружением в виде пирамиды.

Тригонометрическое (геодезическое) нивелирование – метод определения превышений по измеренному углу наклона линии визирования с одной точки на другую и расстоянию между этими точками. Применяется при топографической съемке и других работах.

Трилатерация – метод определения положения геодезических пунктов построением на местности систем смежно расположенных треугольников, координаты вершин и углы которых определяются тригонометрически, а длины сторон – с помощью дальномеров.

Тропосферная задержка (при спутниковых определениях) – изменение скорости (задержка) распространения электромагнитного излучения, распространяющегося от спутника к приемнику при прохождении тропосферы (неионизированной части атмосферы).

У

Угол наклона (крутизна ската) – вертикальный угол, отсчитываемый от горизонтальной плоскости вверх от 0° до $+90^\circ$, и вниз от 0° до -90° .

Угол поворота трассы – угол с вершиной, образованной продолжением направлений предыдущей стороны и направлением последующей стороны.

Указатели склона – то же, что бергштрихи.

Уклон – показатель крутизны склона; отношение превышения местности к горизонтальному протяжению, на котором оно наблюдается (например, уклон, равный 0,015, соответствует подъему 15 м на 1 000 м расстояния).

Уклонение отвесных линий – угол, образованный при несовпадении отвесной линии проведенной в точке на земной поверхности перпендикулярно геоиду с проведенной в этой же точке перпендикулярно к эллипсоиду нормалью.

Универсальный инструмент – переносный угломерный инструмент для решения многих задач практической астрономии и геодезии, в частности для измерения координат (высот и азимутов) небесных светил и земных ориентиров.

Универсальная программа обработки (спутниковых наблюдений) – программа, позволяющая выполнять постобработку спутниковых определений, выполненных приемниками различных систем ГНСС, а также измерения выполненные другими системами (например, системами лазерной локации спутников, системами длиннобазисной радиоинтерферометрии) (Bernese, GYPSY, GAMIT и др.).

Уравнивание – совокупность математических операций, выполняемых для получения вероятнейшего значения геодезических координат точек земной поверхности и для оценки точности результатов измерений.

Уровенная поверхность – во всех ее точках потенциал силы тяжести имеет одинаковое значение. Уровенная поверхность гравитационного поля Земли совпадает со средним уровнем воды Мирового океана.

Уровень – приспособление для проверки горизонтальности линий и поверхностей и измерения малых углов наклона. Основная часть – заполненная легкой жидкостью (за исключением небольшого объема «пузырька») стеклянная ампула.

Ф

Фокусное расстояние – расстояние от главного фокуса линзы до ее оптического центра.

Фотограмметрия – определение форм, размеров и положения объектов по их фотографическим изображениям.

Фотокарты – сочетают плановое фотографическое изображение местности с ее картографическим изображением (например, рельеф показывается горизонталями и т.д.).

Фототопография – раздел топографии, изучающий методы создания топографических карт по материалам наземной фотосъемки.

Фототриангуляция – метод определения координат точек местности по фотоснимкам.

Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть (ФАГС) – сеть, обеспечивающая высший уровень точности общеземной геоцентрической координатной системы на территории России. Характеризуется ошибками определения координат пунктов относительно центра масс Земли, не превышающими 15 см, и ошибками взаимного положения, не превышающими 2 см. Средние расстояния между пунктами 800-1000 км. Значительную часть метода создания данной сети составляют спутниковые определения

Фундаментальные каталоги – звездные каталоги, фиксирующие на небе с максимальной точностью фундаментальную систему небесных экваториальных координат – основу для изучения движений небесных светил и определения астрономических координат, времени и азимута для точек на поверхности Земли.

Х

Херстмонсо (Hurstmonceaux) – замок 15 в., современное местонахождение Гринвичской астрономической обсерватории.

Холм – небольшая возвышенность на участке суши земной поверхности, округлой или овальной формы с пологими (не более 30°) склонами и слабо выраженным подножием. Относительная высота не более 200 м.

Хребет – горная возвышенность, вытянутая в одном направлении. Самым длинным хребтом являются Анды (8500 км).

Ц

Целик – часть пласта (залежи) полезного ископаемого, не извлеченная или временно не извлекаемая в процессе разработки месторождения.

Центр геодезический – подземное сооружение из бетона, железобетона, камня или металла, фиксирующее на местности положение геодезического пункта и рассчитанное на длительную сохранность.

Центрирование – операция по совмещению вертикальной оси средства измерений с отвесной линией, проходящей через пункт относимости геодезических измерений.

Цилиндрические проекции – картографические проекции, меридианы которых – равноотстоящие параллельные прямые, а параллели – перпендикулярные им прямые. Применяются для изображения областей, вытянутых вдоль экватора или какой-либо параллели. В навигации используется проекция Г. Меркатора, а при создании топографических карт – равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция.

Циркуль-измеритель – чертежный инструмент для измерения отрезков на карте (плане) или аэрофотоснимке с одновременным их увеличением и уменьшением в необходимое число раз.

Цифровая модель местности – цифровая картографическая модель, содержащая данные об объектах местности и ее характеристиках.

Ч

Части света – регионы суши Земли, включающие материки или их крупные части вместе с близлежащими островами. Обычно выделяют 6 частей света Европу, Азию (один материк Евразия), Африку, Австралию, Америку (два материка – Южная Америка и Северная Америка), Антарктиду; иногда Океанию. Деление суши на части света сложилось исторически и отличается от деления на материки, а также на Старый и Новый Свет.

Ш

Шахтные отвесы – отвесы проходческие, армировочные, используемые при сооружении вертикальных шахтных стволов.

Шахтное (рудное) поле – месторождение или часть его в пределах горного отвода, отводимое шахте (руднику) для разработки.

Широта – одна из координат в ряде систем сферических координат, определяющая положение точек на поверхности Земли, Солнца, планет и на небесной сфере относительно экватора (эклиптики).

Широта геомагнитная – угловое расстояние от экватора геомагнитного до рассматриваемой точки земной поверхности. Отсчитывается вдоль большого круга, проходящего через данную точку и полюсы геомагнитные.

Штатив – приспособление, чаще всего в виде складной треноги или струбцины, для жесткой фиксации приборов.

Э

Экватор – линия сечения земной поверхности плоскостью, проходящей через центр Земли, перпендикулярно оси ее вращения. Делит земной шар на Северное и Южное полушария. Служит началом счета широты географической. Длина около 40 076 км.

Экватор магнитный – геометрическое место точек на земной поверхности, в которых наклонение магнитное равно нулю.

Экер – портативный геодезический инструмент для определения планового положения пунктов путем построения на местности углов, кратных 90° или 45° (призменные и коробчатые экеры) или равных 90° (двухзеркальные экеры). Применяется при съемке небольших участков местности.

Эклиметр – портативный геодезический прибор для измерения углов наклона на местности.

Эклиптика – большой круг небесной сферы, наклоненный к небесному экватору под углом примерно $23^\circ 27'$, по которому перемещается центр Солнца в его видимом годичном движении, отражающим движение Земли по ее орбите.

Электронная карта – цифровая картографическая модель, сформированная на машинном носителе с использованием программных и технических средств (ГИС) в принятой проекции, системе координат и высот, условных знаках, предназначенных для отображения, анализа и моделирования, а также решения информационных и расчетных задач по данным о местности и обстановке.

Эпоха (навигационного спутника) – момент времени, в который спутник находится в некоторой точке орбиты.

Ю

Юг (точка юга) – точка пересечения математического горизонта с небесным меридианом, ближайшая к Южному полюсу мира. Обозначается Ю или S.

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ (5-й семестр)

Цель и содержание лабораторной работы	Задание и результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1 – Масштабы карт и планов.	
Цель – приобретение навыков в уверенном пользовании топографическими картами при решении по ним наиболее распространенных задач. Содержание: виды масштабов; задачи по определению расстояний на местности и длин отрезков по карте; построение линейных и поперечных масштабов; ответы на контрольные вопросы	Определить расстояние на местности S соответствующее отрезку d на карте и наоборот. Определить масштаб карты, по известному горизонтальному проложению линии S на местности и её проекции d на карте. Вычертить и подписать линейный масштаб, достроить и оцифровать поперечный масштаб. Определить точность масштаба t. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу
Лабораторная работа №2 – Определение прямоугольных и географических координат.	
Цель – изучить системы координат, применяемые при составлении топографических карт, научиться определять координаты точек на топокарте. Содержание: определение длин отрезков на карте и их дирекционных углов; вычисление румбов, истинных и магнитных азимутов; определение прямоугольных координат точек; решение прямой и обратной геодезических задач; ответы на контрольные вопросы.	Определить длины отрезков на карте и их дирекционные углы α. Вычислить румбы дирекционных углов. Вычислить истинный и магнитный азимуты по значениям дирекционного угла α, сближению меридианов γ и магнитному склонению δ. Определить по карте прямоугольные координаты точек. Решить прямую и обратную геодезические задачи. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
Лабораторная работа №3 – Определение высотных отметок на карте.	
Цель – изучить основные формы рельефа, научиться определять высотные отметки точек различными способами интерполирования. Содержание: горизонталь, угол наклона, уклон, заложение, превышение, отметка, интерполяция, ответы на контрольные вопросы.	Определить высотные отметки точек H различными способами. Определить уклон i между точками. Построить на карте линию заданного уклона i. Построить рельеф местности, по заданным отметкам точек H. Построить профиль местности между точками. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
Лабораторная работа №4 – Классификация, устройство и принцип работы приборов и инструментов для плановой съемки.	
Цель – изучить устройство теодолита, приобрести навыки выполнения его поверок и юстировок, освоить методику измерения горизонтальных и вертикальных углов, и обработки полученных результатов. Содержание: устройство и поверки теодолита, измерение горизонтальных и вертикальных углов, обработка результатов теодолитной съемки, ответы на контрольные вопросы.	Изучить устройство теодолита. Произвести поверки теодолита. Записать отсчеты по горизонтальному и вертикальному кругу. Измерить два угла наклона, записать в журнал измерения углов наклона. Измерить два горизонтальных угла способом приемов, записать в журнал измерения горизонтальных углов. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
Лабораторная работа №5 – Классификация, устройство и принцип работы приборов и инструментов для высотной съемки.	
Цель – изучить устройство нивелира, приобрести навыки выполнения его поверок и юстировок, научиться отсчитывать по рейке, освоить методику измерения превышений и обработки полученных результатов. Содержание: устройство и поверки нивелира, измерение превышений, обработка результатов нивелирования, ответы на контрольные вопросы.	Изучить устройство нивелира. Записать порядок поверки нивелира и отсчитывания по рейке. Измерить превышение и расстояние от нивелира до рейки. Определить превышение по замкнутому ходу из трех точек по методике технического нивелирования. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.
Лабораторная работа №6 – Математическая обработка результатов геодезических измерений. Составление плана местности и продольного профиля трассы.	
Цель – научиться обработке результатов геодезических полевых измерений, построению планов и профилей. Содержание: вычисление угловых невязок, вычисление высотных невязок, оценка точности по разностям двойных измерений, составление плана местности по результатам полевых съемок, построение продольного профиля трассы, ответы на контрольные вопросы.	Вычислить невязки в угловых измерениях. Вычислить невязки нивелирного хода. Оценить точность по разностям двойных измерений. Построить план местности. Построить продольный профиль трассы. Ответить на контрольные вопросы. Защитить лабораторную работу.

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ (6-й семестр)

Названия разделов и тем	Цель и содержание практического занятия	Задание и результаты практического занятия
Практическое занятие №1		
Единицы мер линейных и угловых измерений. Ориентирование линий. Масштабы и номенклатура карт и планов.	Цель – научиться решать геодезические и картографические задачи. Содержание: выражение значение углов в десятичных дробях и наоборот; определение ориентирующих углов по формулам взаимосвязи; ответы на контрольные вопросы.	Выразить значение угла в десятичной дроби и наоборот. Вычислить географический (истинный) и магнитный азимуты, румб, дирекционный угол. Определить численный масштаб и точность масштаба t. Ответить на контрольные вопросы. Защитить практическую работу.
Практическое занятие №2		
Длина, горизонтальное проложение, угол наклона и уклон линии.	Цель – научиться по известным значениям координат и высот определять длины, горизонтальное проложение, угол наклона и уклон линии. Содержание: длина линии, горизонтальное проложение, угол наклона, уклон линии, превышение; ответы на контрольные вопросы.	Определить длину линии и угол наклона по координатам и высотам точек. Вычислить значение длины наклонной линии. Вычислить горизонтальное проложение при известных значениях превышения и длины. Ответить на контрольные вопросы. Защитить практическую работу.
Практическое занятие №3		
Координаты и высоты точек.	Цель – решать прямую и обратную геодезические задачи, определять высоты точек. Содержание: системы географических и прямоугольных координат, долгота, широта, координаты абсцисс и ординат, приращение координат, экватор, гринвичский меридиан, зоны, пряма и обратная геодезические задачи, высота точки, превышение, система высот, ответы на контрольные вопросы.	Определить высотные отметки точек H различными способами. Определить уклон i между точками. Построить на карте линию заданного уклона i. Построить рельеф местности, по заданным отметкам точек H. Построить профиль местности между точками. Ответить на контрольные вопросы. Защитить практическую работу.
Практическое занятие №4		
Математическая обработка результатов измерений.	Цель – научиться обрабатывать результаты полевых измерений при плановой и высотной съемке местности. Содержание: обработка результатов измерений теодолитного хода, обработка результатов нивелирования, обработка результатов тахеометрической съемки, ответы на контрольные вопросы.	Обработка угловых измерений. Вычисление привязки, дирекционных углов и приращений координат, их уравнивание, вычисление координат. Обработка журнала вычисления превышений и высот точек, постраничный контроль. Обработка журналов тахеометрических ходов. Ответить на контрольные вопросы. Защитить практическую работу.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ (5-й семестр)

№№ Разделов (модулей), названия	Задания
Тема №1 – Топографические карты и планы	Тема 1.1 – Изучение картографических условных знаков Тема 1.2 – Угловые измерения на карте и плане Тема 1.3 – Линейные измерения на карте и плане Тема 1.4 – Определение площади полигона по карте и плану Тема 1.5 – Изображение рельефа горизонталями Тема 1.6 – Определение высот точек и углов наклона линий на карте и плане Тема 1.7 – Построение профиля по карте и плану Тема 1.8 – Решение задач по карте и плану.
Тема №2 – Приборы и инструменты для измерений.	Тема 2.1 – Теодолит. Устройство и работа. Тема 2.2 – Поверки и юстировки теодолита. Угловые измерения. Тема 2.3 – Обработка угловых измерений в замкнутом полигоне. Вычисление дирекционных углов и румбов сторон замкнутого полигона. Тема 2.4 – Обработка линейных измерений по замкнутому полигону. Вычисление и увязка приращений прямоугольных координат. Тема 2.5 – Определения координат и высот вершин опорного полигона. Построение полигона по координатам вершин. Тема 2.6 – Нивелир. Устройство и работа. Тема 2.7 – Поверки и юстировка нивелира. Измерение превышений
Тема №3 – Обработка результатов геодезических измерений	Тема 3.1 – Определение координат точек съёмочного обоснования. Тема 3.2 – Построение плана теодолитной съёмки масштаба 1:2000. Тема 3.3 – Уравнивание нивелирного полигона. Тема 3.4 – Камеральная обработка нивелирования поверхности. Тема 3.5 – Построение и оформление плана съёмки. Обработка журнала тахеометрической съёмки. Тема 3.6 – Построение и оформление плана съёмки. Нанесение на план речных точек и ситуации по абрису. Тема 3.7 – Нанесение на план горизонталей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ (5-й семестр)***Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:***

1. Предмет и задачи геодезии.
2. Роль геодезии в развитии народного хозяйства.
3. Краткие сведения из истории развития.
4. Понятия о форме и размерах Земли.
5. Метод проекций в геодезии.
6. Влияние кривизны Земли на горизонтальные расстояния и высоты точек.
7. Системы координат, применяемые в геодезии.
8. Ориентирование линий по истинному и магнитному меридиану.
9. Ориентирование линий относительно осевого меридиана.
10. Румбы и табличные углы.
11. Прямую и обратную геодезические задачи.
12. Масштабы и их точность.
13. Понятия о плане, карте, профиле.
14. Номенклатуру карт и планов. Условные знаки карт и планов.
15. Сущность изображения рельефа земной поверхности горизонталями.
16. Основные формы рельефа.
17. Свойства горизонталей.
18. Проведение горизонталей по отметкам точек.
19. Классификацию погрешностей измерений.
20. Свойства случайных погрешностей.
21. Среднее арифметическое из результатов измерений.
22. Среднюю квадратическую, предельную и относительную погрешности.
23. Среднюю квадратическую погрешность функции измеренных величин.
24. Классификацию геодезических опорных сетей.
25. Методы построения государственных геодезических сетей.
26. Геодезические сети сгущения и съемочные сети.
27. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов.
28. Классификацию теодолитов.
29. Устройство и поверки теодолита.
30. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
31. Способы измерения длин линий.
32. Механические мерные приборы.
33. Компарирование мерных приборов.
34. Свето- и радиодальномеры.
35. Оптические дальномеры. Нитяной дальномер.
36. Определение горизонтальных проекций наклонных расстояний при измерении длин дальномером.
37. Сущность теодолитной съемки, состав и порядок работ.
38. Полевые работы: рекогносцировка и закрепление точек теодолитного хода, прокладка теодолитных ходов на местности, привязка теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети, съемка ситуации.
39. Камеральные работы: обработка результатов измерений и построение плана теодолитной съемки.
40. Тахеометрическую съемку. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке.
41. Производство тахеометрической съемки.
42. Камеральные работы при тахеометрической съемке.
43. Тригонометрическое нивелирование.
44. Понятие о мензуральной съемке, наземной и аэрофотосъемке.
45. Сущность и способы геометрического нивелирования.
46. Нивелиры и их классификация, нивелирные рейки.
47. Устройство и поверки нивелира.
48. Геометрическое нивелирование. Полевые работы.

49. Камеральная обработка результатов геометрического нивелирования.
50. Нивелирование поверхности.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

1. Определить масштаб карты или плана.
2. Разделить карты в зависимости от масштаба.
3. Определить виды масштабов.
4. Определить графическую точность масштаба.
5. Определить дирекционный угол на карте или плане.
6. Определить магнитный азимут, если известен дирекционный угол.
7. Определить табличный угол и использовать его.
8. Определить сближение меридианов.
9. Определить склонение магнитной стрелки.
10. Решить прямую и обратную геодезические задачи.
11. Определить площади участка по планам и картам.
12. Определить точность определения площади способом палеток.
13. Выполнить работы с планиметром ПП-М.
14. Определить количество делений, которое допускается в разности $\Delta n_{ср}$.
15. Определить абсолютную отметку точки.
16. Определить относительную отметку точки.
17. Определить условную отметку точки.
18. Определить отметку точки, расположенной между горизонталями.
19. Определить превышение и высоту сечения рельефа.
20. Определить линию заложения.
21. Определить горизонтали.
22. Установить теодолит в рабочее положение.
23. Определить взаимное расположение осей теодолита.
24. Определить место нуля МО.
25. Отгоризонтировать ось цилиндрического уровня.
26. Определить пяточную разность.
27. Выполнить работы на станции при техническом нивелировании.
28. Определить угол i .
29. Отгоризонтировать ось круглого уровня.
30. Выполнить измерения теодолитом.
31. Выполнить измерения нивелиром.
32. Выполнить измерения тахеометром.
33. Выполнить измерения GPS-приемником

ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ (6-й семестр)

Цель и содержание	Задание и результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1 - Решение задач по маркшейдерским планам.	
Цель – приобретение навыков читать горно-графическую документацию и решать задачи по маркшейдерским планам. Содержание: горно-графическая документация; условные обозначения к ним; задачи по определению границ горного и земельного отводов недропользователя на плане; построение продольных и поперечных профилей; ответы на контрольные вопросы.	Изучить условные обозначения для горно-графической документации: ГОСТ 2.854 75 ГОСТ 2.857 75. На планах горных работ установить: границы горного и земельного отводов; пункты маркшейдерской опорной и съёмочной сети; вскрышные и добычные уступы, положение забоев за отдельный календарный срок; геологоразведочные выработки; дренажные выработки; транспортные машины и механизмы; опасные зоны; вид транспорта, применяемого на карьере, и уклоны транспортных линий. По сводному плану горных работ в соответствии с вариантом (табл. 1) построить профиль горных выработок. На участке построенного профиля горных выработок (табл. 1) по плану горных работ определить аналитическим и графическим способами: высоту и углы откоса вскрышных и добычных уступов; элементы залегания полезного ископаемого; угол откоса рабочего борта карьера. Защитить лабораторную работу.
Лабораторная работа №2 – Маркшейдерские работы при проведении капитальной траншеи.	
Цель – составить проект капитальной траншеи и разработать методику маркшейдерских работ по ее проведению. Содержание: топографический план поверхности; построение гипсометрического плана; вынос на план геометрических элементов траншеи; расчет проектных параметров траншеи и сравнение их с параметрами экскаватора; ответы на контрольные вопросы.	Построить гипсометрический план почвы пласта с выходом пласта под наносы. Составить проект траншеи. Вычислить проектные параметры траншеи: отметку подошвы, глубину траншеи, заложение верхнего борта в каждом сечении. Вычертить на плане верхнюю и нижнюю бровки траншеи. Определить строительный объем земляных работ по способу вертикальных сечений. Произвести сравнение проектных параметров траншеи с параметрами экскаватора (радиусы черпания и разгрузки, глубина копания). Произвести расчет исходных данных для выноса в натуру точки врезки и оси траншеи. Составить схемы и дать описание порядка вынесения в натуру: точки врезки траншеи (А); оси траншеи в горизонтальной плоскости; проектного уклона траншеи; контура траншеи; главных точек кривой и точек детальной разбивки кривой. Защитить лабораторную работу.
Лабораторная работа №3 – Учет объемов вскрыши и добычи полезного ископаемого	
Цель – определить количество полезного ископаемого на складе и объем вскрыши в забое по маркшейдерской съемке. Содержание: горизонталь, угол наклона, уклон, заложение, превышение, отметка, интерполяция, ответы на контрольные вопросы.	Установить способ подсчета количества полезного ископаемого на складе и отчетный период (год и месяц) для учета объема вскрыши в экскаваторном забое (табл.1). Определить объем полезного ископаемого на складе: нанести на план пункты; вычислить отметки и произвести накладку результатов съемки поверхности склада на план; установить границы развала штабеля полезного ископаемого; подсчитать объем склада способом вертикальных и горизонтальных сечений или способом объемной палетки; построить горизонтали основания склада (по отметкам контурных точек) и изосечения поверхности штабеля; произвести контроль определения объема поверхности склада аналитическим способом на ПЭВМ; дать заключение о точности и производительности основного и контрольного способов определения кубатуры полезного ископаемого на складе; определить массу штабеля угля на складе с учетом фактической и нормативной зольности угля и породы, приняв: плотность угля $\gamma = 1,03 \text{ т/м}^3$; норму зольности по разрезу $A_H = 15 \%$; фактическую зольность $A_\phi = 20 \%$; зольность засоряющей породы $A_n = 80 \%$. Определить объем вскрыши за отчетный период: с поуступного плана горных работ снять копию положения забоя вскрышного уступа на начало и конец отчетного периода; выбрать и обосновать способ подсчета объема вскрыши; произвести подсчет объемов вскрыши за отчетный период. Защитить лабораторную работу

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ (6-й семестр)

Цель и содержание	Задание и результаты лабораторной работы
Практическая работа №1 – Расчет устойчивости борта угольного разреза.	
Цель – определить оптимальный угол откоса борта угольного разреза для однородного массива горных пород. Содержание: поверхность скольжения; физико-механические свойства горных пород; параметры устойчивых бортов; запас устойчивости; призма возможного обрушения; кругло-цилиндрическая поверхность скольжения; ответы на контрольные вопросы.	Построить ориентировочную поверхность скольжения. Определить средневзвешенные значения физико-механических свойств пород борта. Принять коэффициент запаса устойчивости равным 1,2 и определить расчетные характеристики пород, слагающих борт. Определить предельные параметры устойчивых бортов в однородном массиве (угол наклона и ширину призмы возможного обрушения), приняв коэффициент обводнения откоса равным нулю $K=0$. По выбранным параметрам борта построить наиболее напряженную поверхность скольжения и призму возможного обрушения. Произвести расчет сдвигающих и удерживающих сил, действующих по поверхности скольжения в пределах призмы возможного обрушения методом алгебраического сложения сил по кругло-цилиндрической поверхности скольжения. По расчетному значению коэффициента запаса устойчивости установить максимально возможное значение угла откоса борта при заданной глубине угольного разреза. Защитить практическую работу.
Практическая работа №2 – Маркшейдерские работы при рекультивации земель на горных предприятиях.	
Цель – выполнить расчетно-графические работы по восстановлению нарушенных земель, определить объемы планировочных работ и разработать методику маркшейдерских работ технического этапа рекультивации. Содержание: вид рекультивации карьера или отвала; обустройство территории карьера; методика маркшейдерских работ; ответы на контрольные вопросы.	Установить вид рекультивации карьера или отвала (табл. 1). Условно принять границы рекультивируемого участка по падению и восстанию совпадающими с границей земельного отвода, по простираению профили в соответствии с табл. 1. Обустроить водоем и оформить пляжную зону. Создать водоем с максимальной глубиной. Засыпать выработанное пространство породами. Рекультивировать отвал. Разработать методику маркшейдерских работ технического этапа рекультивации карьера или отвала. Описать методику по определению объемов земляных работ за календарный срок. Защитить практическую работу.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ (тематика, 6-й семестр)

№№ Разделов (модулей), названия	Задания
Тема №1 – Маркшейдерская горно-графическая документация. Геометризация месторождений полезных ископаемых.	Расчет промышленных запасов, определение добычи, учет и нормирование потерь угля на шахте: -в соответствии со схемой горных выработок (рис. 1 или рис. 2) и исходными данными вычертить план горных работ по пласту в масштабе 1:5000, приняв типичные для заданных горно-геологических условий параметры системы разработки длинными столбами по простиранию с обрушением кровли. -по отметкам точек подсечений пласта скважинами построить гипсометрический план почвы пласта, приняв высоту сечения 50 м. -для учета добычи из подготовительных выработок вычертить поперечные сечения выработок, размеры которых принять самостоятельно в соответствии с паспортами и правилами техники безопасности. -рассматривая участок в качестве единого подсчетного геологического блока, определить его основные подсчетные параметры и количество балансовых запасов. -определить добычу угля из очистных и подготовительных выработок, потери угля в тысячах тонн и процентах, показатели извлечения и изменения качества за отчетный год. Подсчет запасов и потерь вести с точностью до тысяч тонн. Составить отчет о потерях угля в недрах за год (табл. 1). -определить балансовые запасы угля по состоянию на 1 января, следующего за отчетные года. -в неотработанной части пласта запроектировать положение очистных и подготовительных выработок, предусмотрев бесцеликовую выемку угля. В кровле пласта для обеспечения устойчивой работы комплексов предусмотреть оставление защитной пачки угля мощностью 0,10–0,20 м. -рассчитать проектные общешахтные и эксплуатационные потери в границах подсчета балансовых запасов. -провести расчет промышленных запасов (табл. 2). -определить, исходя из приведенной схемы запроектированных горных выработок, величину и контуры вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов. -нормативные потери угля определить путем экономического сравнения возможных вариантов отработки выемочного участка с различным уровнем потерь.
Тема №2 – Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых.	Расчёт и перенесение в натуру направлений горной выработки, проводимой встречными забоями: -составить план сбойки в масштабе 1:2000; -определить дирекционный угол оси квершлага α_{2-4} ; -вычислить углы для задания направления на сбойку β_{1-2-4} и β_{3-4-2} ; -определить горизонтальную длину квершлага. Рассчитать уклон квершлага. -по вычисленному уклону рассчитать и вычертить в масштабе 1:20 ватерпас, приняв длину его бруса равной двум метрам; -составить схему и описать методику работ по закреплению направлений в горизонтальной и вертикальной плоскостях в выработках, проводимых встречными забоями. -по плану сбойки установить графически горизонтальную длину квершлага, углы для задания направлений встречными забоями и сравнить с вычисленными
Тема №3 – Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием горных и нефтегазовых разработок	Определение параметров сдвижения земной поверхности по результатам инструментальных наблюдений на наблюдательных станциях: -по профильной линии наблюдательной станции составить геологический разрез в масштабе 1:1000 или 1:2000. -на разрезе изобразить поверхность земли, наносы, места заложения рабочих реперов на поверхности (на основании горизонтальных расстояний между реперами), угольный пласт, положение горных работ. -произвести аналитическую обработку результатов наблюдений по профильной линии, параметры которых из начального и конечного наблюдения представлены в табл. 1. -построить по данным аналитической обработки результатов наблюдений графики сдвижений и деформаций. -установить характерные точки графиков сдвижений и деформаций и выявить их взаимосвязь. -вычислить скорости оседаний и горизонтальных сдвижений, учитывая, что начальные наблюдения выполнены 22 мая, а конечные – 26 июля. -построить графики скоростей оседаний и горизонтальных сдвижений и установить точки с максимальными скоростями оседаний и горизонтальных сдвижений. -сделать выводы по результатам наблюдений сдвижений земной поверхности под влиянием горных разработок.

РЕФЕРАТ (тематика, 6-й семестр)

1. Современные маркшейдерские технологии обеспечения обустройства нефтяных и газовых месторождений.
2. Современные маркшейдерские технологии оформления горных и земельных отводов, разбивки инженерных сооружений.
3. Современные маркшейдерские технологии обеспечения горно-строительных работ. Современные маркшейдерские технологии разбивочных работ при сооружении буровой установки.
4. Современные маркшейдерские технологии вынесения в натуру планово-высотного положения устьев скважин.
5. Современные маркшейдерские технологии определения высоты буровых установок.
6. Современные маркшейдерские технологии измерения элементов искривления оси скважины.
7. Современные маркшейдерские технологии расчета и построение эллипсов погрешностей забоя и характерных точек ствола скважины.
8. Современные маркшейдерские технологии обеспечения съемочных работ на нефтяных и газовых месторождениях.
9. Современные маркшейдерские технологии создания планово-высотного съемочного обоснования.
10. Современные маркшейдерские технологии теодолитной съемки, тахеометрическая съемка, геометрическое нивелирование.
11. Современные маркшейдерские технологии тахеометрической съемки.
12. Современные маркшейдерские технологии геометрического нивелирования.
13. Современные маркшейдерские технологии составления и размножения маркшейдерских планов.
14. Современные маркшейдерские технологии, техника производства и приборы для поиска и обследования.
15. Современные маркшейдерские технологии обеспечения работ на морских месторождениях и нефтешахтах.
16. Современные маркшейдерские технологии и особенности маркшейдерских работ на морских месторождениях нефти и газа.
17. Современные маркшейдерские технологии вынесения в натуру проектного положения гидротехнических сооружений.
18. Съемочные работы. Современные маркшейдерские технологии создания опорных и съемочных сетей.
19. Современные маркшейдерские технологии задания направлений подземным горным выработкам и скважинам.
20. Современные задачи маркшейдерской службы при разведке, проектировании, строительстве горных предприятий и разработке месторождений твердых полезных ископаемых, нефти и газа.
21. Современное значение маркшейдерской службы в организации безопасного ведения горных работ и рациональном использовании природных богатств.
22. Современные маркшейдерские технологии обеспечения поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений.
23. Современные маркшейдерские технологии обеспечения строительства нефтяных и газовых месторождений.
24. Современные маркшейдерские технологии обеспечения разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.
25. Современные маркшейдерские технологии обеспечения консервации и ликвидации нефтяных и газовых месторождений.
26. Современные маркшейдерские технологии обеспечения промыслового сбора, подготовки, транспорта и хранения нефти и газа.
27. Современные маркшейдерские технологии обеспечения рекультивации земель, нарушенных горными предприятиями.
28. Современные маркшейдерские технологии обеспечения рекультивации земель, нарушенных предприятиями нефтегазового производства.
29. Современные маркшейдерские технологии обеспечения разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом.
30. Современные маркшейдерские технологии обеспечения разработки месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом.
31. Современные маркшейдерские технологии обеспечения разработки месторождений твердых полезных ископаемых нетрадиционными способами.
32. Современные маркшейдерские технологии обеспечения комплексного освоения полезных ископаемых.
33. Современные задачи маркшейдерской службы при разведке, проектировании, строительстве горных предприятий и разработке месторождений нефти и газа.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ (6-й семестр)

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:

1. Состав и номенклатура горно-графической документации.
2. Задачи маркшейдерской службы.
3. Сущность геометризации и её значение в горном и нефтегазовом деле.
4. Классификацию разрывных нарушений.
5. Гипсометрические планы.
6. Параметры подсчета запасов и способы их определения.
7. Маркшейдерские работы при разработке месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом.
8. Маркшейдерские работы при разработке месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом.
9. Планирование горных работ при разработке полезных ископаемых подземным способом.
10. Планирование горных работ при разработке полезных ископаемых открытым способом.
11. Маркшейдерские работы при разработке нефтегазовых месторождений.
12. Планирование горных работ при разработке нефтегазовых месторождений.
13. Маркшейдерские работы при разведке месторождений полезных ископаемых.
14. Маркшейдерские работы при строительстве месторождений полезных ископаемых.
15. Маркшейдерские работы при эксплуатации месторождений полезных ископаемых.
16. Маркшейдерские работы при ликвидации месторождений полезных ископаемых.
17. Маркшейдерские работы при рекультивации нарушенных земель.
18. Маркшейдерские работы при проведении буровзрывных работ.
19. Нормативно-правовые акты (законы, положения, инструкции) по охране и рациональному использованию недр.
20. Зоны и параметры сдвижения.
21. Нормативно-правовые акты (законы, положения, инструкции) по рекультивации нарушенных горными и нефтегазовыми работами земель.
22. Зоны и параметры сдвижения.
23. Основные горно-геологические и горно-технологические факторы, определяющие характер сдвижения горных пород и земной поверхности.
24. Особенности процесса сдвижения горных пород и охраны сооружений при разработке твердых полезных ископаемых.
25. Особенности процесса сдвижения горных пород и охраны сооружений при разработке жидких и газообразных полезных ископаемых.
26. Методы и способы наблюдения за сдвижением.
27. Правила и меры охраны зданий и сооружений. Виды мер охраны.
28. Технологии выполнения GPS съемок и обработки их результатов.
29. Общие сведения о спутниковых, навигационных и инерциальных систем в маркшейдерии, горном и нефтегазовом деле.
30. Общие сведения об автоматизированных системах маркшейдерского обеспечения горных и нефтегазовых разработок.

Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

1. Решать горно-геометрические задачи по графическим материалам.
2. Обработка наблюдений трещиноватости массива горных пород.
3. Определять объемы проходки горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных и очистных выработок, скважин по результатам съемок.

4. Строить комплекты структурных и качественных графиков при геометризации месторождений.
5. Определять координаты точек встречи скважин с поверхностями висячего и лежащего бока залежи.
6. Производить подсчет запасов полезного ископаемого методом вертикальных сечений, геологических блоков.
7. Производить расчет промышленных запасов, определение добычи, учет и нормирование потерь и разубоживания полезного ископаемого.
8. Составлять годовые планы развития горных работ шахты и карьера.
9. Планировать горные работы при разработке полезных ископаемых подземным способом.
10. Планировать горные работы при разработке полезных ископаемых открытым способом.
11. Составлять годовые планы развития нефтегазовых работ.
12. Планировать горные работы при разработке нефтегазовых месторождений.
13. Составлять проекты наблюдательной станции для определения параметров сдвижения земной поверхности под влиянием подземных горных и нефтегазовых разработок.
14. Определять параметры сдвижения земной поверхности по результатам инструментальных наблюдений на наблюдательных станциях. Выбирать меры охраны.
15. Производить расчет и построение предохранительных целиков под отдельное здание (сооружение), для охраны железной дороги МПС общего пользования.
16. Производить расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности под влиянием подземных горных разработок.
17. Производить расчет устойчивости борта карьера.
18. Производить расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности под влиянием добычи нефти и газа.
19. Применять спутниковые, навигационные и инерциальные системы в маркшейдерии, горном и нефтегазовом деле.
20. Выполнять GPS съемки и обрабатывать их результаты.
21. Решать задачи с применением автоматизированных систем.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАДАНИЙ (текущий контроль)

Оцениваются в процентах от выполненных и защищенных лабораторных работ согласно методическим указаниям по их выполнению.

85–100 % – выполнены и защищены все лабораторные работы;

70–84 % – выполнены все, но защищены не менее 70% лабораторных работ;

60–69 % – выполнены все, но защищены не менее 60% лабораторных работ;

0–59 % – выполнены все, но защищены менее 60% лабораторных работ.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ (текущий контроль)

Оцениваются в процентах от выполненных и защищенных практических заданий согласно методическим указаниям по их выполнению.

85–100 % – выполнены и защищены все практические задания;

70–84 % – выполнены все, но защищены не менее 75% практических заданий;

60–69 % – выполнены все, но защищены не менее 60% практических заданий;

0–59 % – выполнены все, но защищены менее 60% практических заданий.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТА (рубежный контроль)

№№ п/п	Наименование показателя	Отметка в %
1	Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, выполнена задача заинтересовать читателя.	85–100
2	Деление текста на введение, основную часть и заключение.	
3	В основной части логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис.	
4	Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части.	
5	Правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства связи.	
6	Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	
7	При защите реферата демонстрирует полное понимание темы и для выражения своих мыслей не пользуется упрощенно-примитивным языком	
1	Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата, в известной мере выполнена задача заинтересовать читателя.	70–84
2	В основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис.	
3	Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части.	
4	Уместно используются разнообразные средства связи.	
5	При защите реферата демонстрирует понимание темы и для выражения своих мыслей не пользуется упрощенно-примитивным языком.	
1	Во введении тезис сформулирован не четко и не вполне соответствует теме реферата.	60–69
2	В основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно.	
3	Заключенные выводы не полностью соответствуют содержанию основной части.	
4	Недостаточно или, наоборот, избыточно используются разнообразные средства связи.	
5	При защите реферата демонстрирует не полное понимание темы и язык работы в целом не соответствует уровню 3 курса.	
1	Во введении тезис отсутствует или не соответствует теме реферата.	31–59
2	Деление текста на введение, основную часть и заключение.	
3	В основной части нет логичного последовательного раскрытия темы.	
4	Выводы не вытекают из основной части.	
5	Средства связи не обеспечивают связность изложения материала.	
6	Отсутствует деление текста на введение, основную часть и заключение	
7	При защите реферата демонстрирует полное непонимание темы и язык работы можно оценить, как «примитивный».	
1	Реферат подготовлен не по теме.	0-39

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РАБОЧИХ ТЕТРАДЕЙ (рубежный контроль)

Оцениваются в процентах от выполненных и защищенных заданий согласно методическим указаниям по их выполнению.

85–100 % – выполнены и защищены все задания;

70–84 % – выполнены все, но защищены не менее 70% заданий;

60–69 % – выполнены все, но защищены не менее 60% заданий;

0–59 % – выполнены все, но защищены менее 60% заданий.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ЗАЧЕТНОГО БИЛЕТА (промежуточный контроль)

№№ п/п	Наименование показателя	Отметка в %
1	Ответ к теоретическому вопросу написан логично, связно и полно приводятся определения, полно приведены формулы	85–100
2	Правильно решены задачи, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	Все требования, предъявляемые к зачетному билету выполнены.	
1	В ответе к теоретическому вопросу логично, связно, но недостаточно полно приводятся определения и формулы.	70–84
2	Правильно решена одна задача, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	При решении второй задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что в целом не привело к искажению ответа	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	В ответе к теоретическому вопросу логично и связно приведены определения, но приведенные формулы не полностью соответствуют содержанию вопроса	60–69
2	Правильно решена одна задача, (уместно и достаточно) используются соответствующие прямые формулы.	
3	При решении второй задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что привело к искажению ответа.	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	В ответе к теоретическому вопросу определения приведены на «примитивном» языке изложения, приведенные формулы не соответствуют содержанию вопроса.	31–59
2	При решении первой задачи, недостаточно используются прямые формулы или, наоборот, избыточно используются косвенные формулы, не предусмотренные для решения данной задачи, что привело к искажению ответа.	
3	Вторая задача не решена.	
4	Выполнены не все требования, предъявляемые к зачетному билету.	
1	Нет ответа на теоретический вопрос	0–30
2	Были попытки решения задач, но нет результатов.	
3	Требования предъявляемые к зачетному билету не выполнены.	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Общие сведения о геодезии	Текущий контроль	Посещаемость, конспект, активность, СРС	4	6	5
	Рубежный контроль	Реферат	6	10	
Модуль 2					
Топографические карты и планы	Текущий контроль	Посещаемость, конспект, активность, СРС	4	8	9
	Рубежный контроль	Рабочая тетрадь	6	10	
Модуль 3					
Приборы и инструменты для измерений	Текущий контроль	Посещаемость, конспект, активность, СРС	4	9	13
	Рубежный контроль	Рабочая тетрадь	6	10	
Модуль 3					
Обработка результатов геодезических измерений	Текущий контроль	Посещаемость, конспект, активность, СРС	4	7	17
	Рубежный контроль	Рабочая тетрадь	6	10	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Маркшейдерская горно-графическая документация. Геометризация месторождений полезных ископаемых.	Текущий контроль	Посещаемость, конспект, активность, СРС	5	5	27
	Рубежный контроль	Рабочая тетрадь	5	5	
Модуль 2					
Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых.	Текущий контроль	Посещаемость, конспект, активность, СРС	5	10	31
	Рубежный контроль	Рабочая тетрадь	5	15	
Модуль 3					
Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием горных и нефтегазовых разработок.	Текущий контроль	Посещаемость, конспект, активность, СРС	5	10	35
	Рубежный контроль	Рабочая тетрадь	5	15	
Модуль 3					
Современные маркшейдерские технологии обеспечения горных и нефтегазовых разработок	Текущий контроль	Посещаемость, конспект, активность, СРС	5	5	39
	Рубежный контроль	Реферат	5	5	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет (с оценкой))			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПЕРВОГО
ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА**

Кафедра “Физические процессы горного производства”

РЕФЕРАТ

по дисциплине «ГЕОДЕЗИЯ И МАРКШЕЙДЕРИЯ»

на тему: «КОСМИЧЕСКАЯ, АЭРО- И НАЗЕМНАЯ ФОТОСЪЕМКА»

Выполнил: студент(ка) группы ЕФП-____
ФИО

Проверил: