

Основы геодезии и топографии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Горного дела
Учебный план	zs210502_21_ZRM20.plx Специальность 21.05.02 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ
Квалификация	Горный инженер - геолог
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	0	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Практические	4	4	4	4
Иные виды контактной работы	0,75	0,75	0,75	0,75
Итого ауд.	12,75	12,75	12,75	12,75
Контактная работа	12,75	12,75	12,75	12,75
Сам. работа	91,25	91,25	91,25	91,25
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Дисциплина «Основы геодезии и топографии» имеет цель приобретения обучающимися новых знаний и умений, необходимых для ориентации человека в современном мире, и особенно в рабочем пространстве горных выработок с целью обеспечения его безопасности, сохранение жизни и здоровья. Формирование ориентированной для жизни и деятельности человека среды за счет использования современных технических средств геодезического контроля и топографии обеспечивающей выполнение производственных заданий.
1.2	Задачами изучения дисциплины являются:
1.3	• выработать навыки в решении специальных геодезических задач при привязке точек местности к пунктам исходной геодезической сети;
1.4	• научить пользоваться картографическими материалами различного масштаба;
1.5	• дать представление о работе с основными геодезическими приборами
1.6	• подготовить обучающихся к геодезическому обеспечению профессиональной производственно-технологической, проектной и научно-исследовательской деятельности;
1.7	• обеспечить успешной функциональности технологий горных работ по проходке горноразведочных и горных при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых и строительству горнотехнических выработок.
1.8	Дисциплина нацелена на подготовку обучающихся к осуществлению:
1.9	• производственной, проектной и научно-исследовательской деятельности;
1.10	• работе с топографическими планами и картами (чтение, создание, использование);
1.11	• работе с геодезическими приборами и оборудованием;
1.12	• геодезическим разбивочным работам;
1.13	• к самостоятельному проведению геодезических работ, как полевого, так и камерального этапов;
1.14	• самообучению и самосовершенствованию;
1.15	• умению нести ответственность за принятые решения;
1.16	• квалифицированной обработке результатов геоинформационных данных;
1.17	• поиску и анализу профильной научно-технической информации, необходимой для осуществления производственной, изыскательской и научно-исследовательской деятельности;
1.18	• применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.
1.19	Изучение дисциплины «Основы геодезии и топографии» позволяет повысить качество подготовки специалистов для последующей практической работы по оценке эффективности различных технологических процессов геологоразведочного и горного производства с целью обеспечения безопасного труда горнорабочих и инженерной защиты окружающей среды при недропользовании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (учебная геодезическая)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-3: способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-4: способностью осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания	

Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные законы и тенденции развития геодезической и топографической информации.
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать и обобщать графическую информацию на основе научного подхода при геолого-экологической оценке месторождений.
3.3	Владеть:
3.3.1	основными геодезическими топографическими методами оценки точности графической информации при экономико-экологической оценке месторождений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Общие сведения по геодезии.						

1.1	Общие сведения по геодезии, фигура Земли, системы координат. Уровенные поверхности. Метод проекции при составлении карт и планов. Абсолютные высоты точек, превышения. Масштабы. Уклоны. Заложение. Географическая, сферическая система координат. Система плоских прямоугольных координат. Определение координат точки в географической и прямоугольной системах координат на картах и планах. Поиск точек и объектов по известным данным широты, долготы, или X и Y на карте. Разграфка и номенклатура топографических карт. Ориентирование объектов на картах и планах в географической и прямоугольной системах координат: азимуты, дирекционные углы, румбы, взаимные переходы между ними. Ориентирование объектов на местности: магнитные азимуты, румбы и пересчёт их в географические и дирекционные углы ориентирования с учётом магнитного склонения и сближения меридианов. Измерение расстояний на картах. Геодезические сети: государственные, местные или сети сгущения, съёмочные сети. Методы их построения и закрепления на местности. Триангуляционные пункты, их сооружение. Геодезические съёмки (контурные и топографические), принципы и этапы их проведения. Угловые и линейные измерения, выполняемые на местности. Прямая и обратная геодезические задачи. Использование спутниковых технологий и приборов GPS и ГЛОНАСС для геодезического обеспечения всех видов горно-геологических работ. наблюдениям. Угломерные круги – лимбы (горизонтальный, вертикальный), их назначение и устройство. Оцифровка лимбов, отсчётные приспособления - штриховой и шкаловый микроскопы. Уровни - цилиндрические, круглые. /Лек/	1	4		Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2	0	
-----	---	---	---	--	---	---	--

1.2	Общие сведения по геодезии, фигура Земли, системы координат. Уровенные поверхности. Метод проекции при составлении карт и планов. Абсолютные высоты точек, превышения. Масштабы. Уклоны. Заложение. Географическая, сферическая система координат. Система плоских прямоугольных координат. Определение координат точки в географической и прямоугольной системах координат на картах и планах. Поиск точек и объектов по известным данным широты, долготы, или X и Y на карте. Разграфка и номенклатура топографических карт. Ориентирование объектов на картах и планах в географической и прямоугольной системах координат: азимуты, дирекционные углы, румбы, взаимные переходы между ними. Ориентирование объектов на местности: магнитные азимуты, румбы и пересчёт их в географические и дирекционные углы ориентирования с учётом магнитного склонения и сближения меридианов. Измерение расстояний на картах. Геодезические сети: государственные, местные или сети сгущения, съёмочные сети. Методы их построения и закрепления на местности. Триангуляционные пункты, их сооружение. Геодезические съёмки (контурные и топографические), принципы и этапы их проведения. Угловые и линейные измерения, выполняемые на местности. Прямая и обратная геодезические задачи. Использование спутниковых технологий и приборов GPS и ГЛОНАСС для геодезического обеспечения всех видов горно-геологических работ. наблюдениям. Угломерные круги – лимбы (горизонтальный, вертикальный), их назначение и устройство. Оцифровка лимбов, отсчётные приспособления - штриховой и шкаловый микроскопы. Уровни - цилиндрические, круглые. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2	0	
-----	--	---	---	--	---	---	--

1.3	Общие сведения по геодезии, фигура Земли, системы координат. Уровенные поверхности. Метод проекции при составлении карт и планов. Абсолютные высоты точек, превышения. Масштабы. Уклоны. Заложение. Географическая, сферическая система координат. Система плоских прямоугольных координат. Определение координат точки в географической и прямоугольной системах координат на картах и планах. Поиск точек и объектов по известным данным широты, долготы, или X и Y на карте. Разграфка и номенклатура топографических карт. Ориентирование объектов на картах и планах в географической и прямоугольной системах координат: азимуты, дирекционные углы, румбы, взаимные переходы между ними. Ориентирование объектов на местности: магнитные азимуты, румбы и пересчёт их в географические и дирекционные углы ориентирования с учётом магнитного склонения и сближения меридианов. Измерение расстояний на картах. Геодезические сети: государственные, местные или сети сгущения, съёмочные сети. Методы их построения и закрепления на местности. Триангуляционные пункты, их сооружение. Геодезические съёмки (контурные и топографические), принципы и этапы их проведения. Угловые и линейные измерения, выполняемые на местности. Прямая и обратная геодезические задачи. Использование спутниковых технологий и приборов GPS и ГЛОНАСС для геодезического обеспечения всех видов горно-геологических работ. наблюдениям. Угломерные круги – лимбы (горизонтальный, вертикальный), их назначение и устройство. Оцифровка лимбов, отсчётные приспособления - штриховой и шкаловый микроскопы. Уровни - цилиндрические, круглые. /Ср/	1	37,75		Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Геодезические приборы						

2.1	Теодолиты, и тахеометры, их марки и ГОСТы. Угловые измерения. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Правила установки приборов на земную поверхность. Понятия станции и пикета. Измерение горизонтальных и вертикальных углов с помощью геодезических приборов (теодолиты, тахеометры) отдельными приемами. Назначение вешек. Зарисовка абриса. Способы измерения горизонтального угла (КП, КЛ). Определение коллимационной ошибки, определение места нуля. Формы ведения документации при угловых измерениях. Линейные измерения. Технология работы с мерной лентой на местности: подготовка трассы, вешение, количество измерений, допустимые погрешности. Введение поправок в измерения: за компарирование, температуру, наклон линий. Нитяной дальномер, определение расстояний с помощью нитяного дальномера. Формы ведения документации при угловых измерениях. Виды нивелирования и применяемые приборы, их устройство, марки и ГОСТы. Геометрическое нивелирование, его способы и формулы. Тригонометрическое нивелирование, его схемы и формулы. Барометрическое нивелирование. Документация нивелирных ходов. Виды топографических съемок и применяемые приборы. Тахеометрическая съемка. Работа на станции при прокладке тахеометрического хода по созданию съёмочной сети. Работа на станции при съёмке ситуации и рельефа. Камеральная обработка полевых данных. Невязки. Правила вычерчивание горизонталей. Условные обозначения для топопланов и карт. Построение топографического плана участка местности. /Лек/	1	4		Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2	0	
-----	--	---	---	--	---	---	--

2.2	Теодолиты, и тахеометры, их марки и ГОСТы. Угловые измерения. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Правила установки приборов на земную поверхность. Понятия станции и пикета. Измерение горизонтальных и вертикальных углов с помощью геодезических приборов (теодолиты, тахеометры) отдельными приемами. Назначение вешек. Зарисовка абриса. Способы измерения горизонтального угла (КП, КЛ). Определение коллимационной ошибки, определение места нуля. Формы ведения документации при угловых измерениях. Линейные измерения. Технология работы с мерной лентой на местности: подготовка трассы, вешение, количество измерений, допустимые погрешности. Введение поправок в измерения: за компарирование, температуру, наклон линий. Нитяной дальномер, определение расстояний с помощью нитяного дальномера. Формы ведения документации при угловых измерениях. Виды нивелирования и применяемые приборы, их устройство, марки и ГОСТы. Геометрическое нивелирование, его способы и формулы. Тригонометрическое нивелирование, его схемы и формулы. Барометрическое нивелирование. Документация нивелирных ходов. Виды топографических съемок и применяемые приборы. Тахеометрическая съемка. Работа на станции при прокладке тахеометрического хода по созданию съёмочной сети. Работа на станции при съёмке ситуации и рельефа. Камеральная обработка полевых данных. Невязки. Правила вычерчивание горизонталей. Условные обозначения для топопланов и карт. Построение топографического плана участка местности. /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2	0	
-----	---	---	---	--	---	---	--

2.3	Теодолиты, и тахеометры, их марки и ГОСТы. Угловые измерения. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов. Правила установки приборов на земную поверхность. Понятия станции и пикета. Измерение горизонтальных и вертикальных углов с помощью геодезических приборов (теодолиты, тахеометры) отдельными приемами. Назначение вешек. Зарисовка абриса. Способы измерения горизонтального угла (КП, КЛ). Определение коллимационной ошибки, определение места нуля. Формы ведения документации при угловых измерениях. Линейные измерения. Технология работы с мерной лентой на местности: подготовка трассы, вешение, количество измерений, допустимые погрешности. Введение поправок в измерения: за компарирование, температуру, наклон линий. Нитяной дальномер, определение расстояний с помощью нитяного дальномера. Формы ведения документации при угловых измерениях. Виды нивелирования и применяемые приборы, их устройство, марки и ГОСТы. Геометрическое нивелирование, его способы и формулы. Тригонометрическое нивелирование, его схемы и формулы. Барометрическое нивелирование. Документация нивелирных ходов. Виды топографических съемок и применяемые приборы. Тахеометрическая съемка. Работа на станции при прокладке тахеометрического хода по созданию съёмочной сети. Работа на станции при съёмке ситуации и рельефа. Камеральная обработка полевых данных. Невязки. Правила вычерчивание горизонталей. Условные обозначения для топопланов и карт. Построение топографического плана участка местности. /Ср/	1	53,5		Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Зачёт /ИБКР/	1	0,75			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Наука, изучающая форму, размеры земного шара или отдельных участков ее поверхности путем измерений:
 - а) геодезия
 - б) картография
 - в) геология
2. Поверхность, образованная как условное продолжение мирового океана под материками:
 - а) поверхность эллипсоида
 - б) основная уровневая поверхность
 - в) физическая поверхность
3. Фигура Земли, образованная уровневой поверхностью, совпадающей с поверхностью Мирового океана в состоянии полного покоя и равновесия, согласно продолжена под материками:
 - а) земной эллипсоид
 - б) земной шар
 - в) геоид
4. Приближение формы поверхности земли до эллипсоида вращения, который используется для нужд геодезии на

определенной части земной поверхности:

- а) референц-эллипсоид
- б) квазигеоид
- в) земной эллипсоид

5. Размеры земного эллипсоида характеризуют:

- а) средний радиус Земли;
- б) длины параллелей и меридианов
- в) длину большой полуоси и полярное сжатия

6. Линии сечения поверхности эллипсоида плоскостями, которые проходят через ось вращения Земли:

- а) параллели
- б) меридианы
- в) отвесные линии

7. Линии сечения поверхности эллипсоида плоскостями, которые перпендикулярны оси вращения Земли:

- а) меридианы
- б) нормали
- в) параллели

8. Три величины, две из которых характеризуют плановое положение, а третья является высотой точки над поверхностью земного эллипсоида:

- а) геодезические координаты
- б) Декартовы координаты
- в) геоцентрические координаты

9. Угол, образованный нормалью к поверхности земного эллипсоида в данной точке и плоскостью его экватора (вверх или вниз от экватора):

- а) геодезическая долгота
- б) астрономическая долгота
- в) геодезическая широта

10. Двугранный угол между плоскостями геодезического меридиана данной точки и начального геодезического меридиана (вправо или влево от нулевого меридиана):

- а) астрономическая долгота
- б) геодезическая долгота
- в) астрономическая широта

11. Высота точки над поверхностью земного эллипсоида:

- а) геодезическая высота
- б) ортометрическая высота
- в) динамическая высота

12. Высота точки, которая определяется относительно основной уровневой поверхности:

- а) относительная высота
- б) абсолютная высота
- в) геодезическая высота

13. Разница высот двух точек:

- а) превышение
- б) приросты ординат
- в) приросты абсцисс

14. Под нивелированием понимают полевые работы, в результате которых определяют:

- а) прямоугольные координаты точек
- б) полярные координаты точек
- в) превышение между отдельными точками

15. Миниатюрное изображение части земной поверхности, созданное без учета кривизны Земли:

- а) план местности
- б) абрис местности
- в) профиль местности

16. Уменьшенное обобщенное изображение на плоскости всей или значительной части земной поверхности, составленное в принятой картографической проекции с учетом кривизны Земли:

- а) план местности
- б) карта местности
- в) профиль местности

17. Изображения на плоскости вертикального сечения поверхности местности в заданном направлении:

- а) план местности
- б) карта местности
- в) профиль местности

18. Совокупность указанных на плане контуров и объектов местности:

- а) профиль
- б) ситуация
- в) рельеф

19. Неровности земной поверхности естественного происхождения:

- а) ситуация местности
- б) профиль местности
- в) рельеф местности

20. В случае контурного (горизонтального) съемка на карте или на плане изображается:

- а) профиль местности
- б) ситуация местности
- в) рельеф и ситуация местности

5.2. Темы письменных работ

1. «Государственная геодезическая сеть, сеть сгущения и способы их создания».
2. «Рельеф и его изображение: формы рельефа, горизонтали и изогипсы, сходство и различие, построение графиков заложений для уклонов».
3. «Системы координат, применяемые в геодезии».
4. «Разграфка и номенклатура топографических карт»
5. «Условные обозначения для топографических планов и карт. Порядок составления планов и карт».
6. «Принципы космо - аэрофотосъёмки».
7. «Использование спутниковых технологий для определения координат точек горно-геологических объектов».
8. «Расположение объектов в географической и прямоугольной системах координат: азимуты, дирекционные углы, румбы. Учет магнитного склонения»
9. «Способы измерения длины линии на карте и на местности».
10. «Геодезические приборы. Устройство, назначение, способы поверки».
11. «Теодолитная съемка и абрис местности. Теодолитный ход. Виды и правила построения»
12. «Нивелирование».
13. «Топосъемка, как комбинация горизонтальной и вертикальной съемки».
14. «Глазомерная съемка и барометрическое нивелирование, их использование при поисках, разведке и разработке МПИ».
15. «Виды погрешностей и их учет при геодезических работах».

5.3. Оценочные средства

Формой итогового контроля является зачёт в 2 семестре.

1. Метод проекции в геодезии.
2. Географическая система координат.
3. Геодезическая система координат.
4. Прямоугольная система координат.
5. Определение положения точек земной поверхности. Полярная система координат.
6. Высоты точек местности.
7. Влияние кривизны Земли на измеряемые расстояния.
8. Влияние кривизны Земли на измеряемые превышения.
9. Понятие о плане и карте. Масштаб.
10. Разграфка и номенклатура топографических карт.
11. Зональная система прямоугольных координат.
12. Ориентирование. Истинный азимут. Истинный румб.
13. Вывод формулы сближения меридианов.
14. Ориентирование. Магнитный азимут. Магнитный румб.
15. Ориентирование. Дирекционный угол. Румб.
16. Связь ориентирующих углов.
17. Определение прямоугольных координат по карте.
18. Определение географических координат по карте.
19. Рельеф. Основные формы рельефа.
20. Сущность изображения рельефа горизонталями.
21. Крутизна и направление ската.
22. Понятие об измерениях.
23. Понятие о погрешностях результатов измерений.
24. Свойства случайных погрешностей.
25. Характеристики точности результатов измерений.
26. Характеристики точности результатов вычислений.
27. Оценка точности прямых результатов измерений. Формула Гаусса.
28. Оценка точности прямых результатов измерений. Формула Бесселя.
29. Оценка точности косвенных результатов измерений.
30. Оценка точности результатов вычислений.
31. Принцип измерения горизонтального угла.
32. Принципиальное устройство прибора для угловых измерений.
33. Поверка положения визирной оси зрительной трубы теодолита.
34. Влияние коллимационной ошибки на точность измерения горизонтального угла.
35. Поверка положения сетки нитей.
36. Поверка положения оси вращения зрительной трубы.
37. Влияние наклона оси вращения зрительной трубы на точность измерения горизонтального угла.
38. Порядок измерения горизонтального угла теодолитами.
39. Способы измерений горизонтального угла.
40. Источники погрешностей угловых измерений.

41. Обоснование разработки методов геодезических измерений при проектировании плановой геодезической сети сгущения.
42. Обоснование выбора методов и средств геодезических измерений при проектировании высотной геодезической сети сгущения.
45. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования.
46. Основные положения построения Государственной нивелирной сети.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Формой промежуточного контроля является зачёт во 2 семестре.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чекалин С. И.	Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: учебное пособие	М.: Академический Проект, 2013
Л1.2	Дьяков Б. Н.	Геодезия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.3	Дьякова Б. Н.	Геодезия. Общий курс	М.: ЦИТ СГГА, 2002
Л1.4	Лурье И. К.	Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков	М.: КДУ, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Туров А. В., Андрухович А. О.	Геологическая карта и разрезы к ней: методические рекомендации	М.: РОСГЕО, 2013
Л2.2	Чекалин С. И.	Основы картографии, топографии и инженерной геодезии: учебное пособие	М.: Академический Проект, 2009
Л2.3	Чекалин С. И.	Геодезия в маркшейдерском деле: учебное пособие	М.: Академический проект; Парадигма, 2012
Л2.4	Куштин И. Ф., Куштин В. И.	Инженерная геодезия	Ростов-на-Дону: ФЕНИКС, 2002
Л2.5	Поклад Г. Г., Гриднев С. П.	Геодезия	М.: Академический Проект, 2008
Л2.6	Куштин И. Ф.	Геодезия: обработка результатов измерений: Учебное пособие	М.; Ростов н/Д: МарТ, 2006

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

Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.