

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»

Институт дополнительного профессионального образования
и кадрового инжиниринга «Горизонт»



УТВЕРЖДАЮ

Председатель ученого совета,
ректор ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 Д.В. Терентьев

«15» января 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Маркшейдерское дело

Программа утверждена ученым советом МГТУ

Протокол № 1 «15» января 2025 г.

г. Магнитогорск, 2025

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ (АННОТАЦИЯ)

1.1 Цель реализации программы

Целью программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области маркшейдерского дела.

Программа является преемственной к основной образовательной программе высшего образования специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Маркшейдерское дело, квалификация (степень) – горный инженер.

Программа реализуется на русском языке.

1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности и (или) присваиваемой квалификации

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности «Маркшейдерское дело», включает инженерное обеспечение деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

Объектами профессиональной деятельности специалистов являются:

недра Земли, включая производственные объекты, оборудование и технические системы их освоения;

техника и технологии обеспечения безопасной и эффективной реализации геотехнологий добычи, переработки твердых полезных ископаемых и рационального использования подземного пространства.

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая деятельность:

осуществление технического руководства горными и взрывными работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства;

разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, взрывных работ, а также работ, связанных с переработкой и обогащением твердых полезных ископаемых, строительством и эксплуатацией подземных сооружений, эксплуатацией оборудования, обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ, действующих норм, правил и стандартов;

разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства;

руководствоваться в практической инженерной деятельности принципами комплексного использования георесурсного потенциала недр;

разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию и повышению технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях;

определять пространственно-геометрическое положение объектов, выполнять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;

создавать и (или) эксплуатировать оборудование и технические системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а

также при строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения;

- научно-исследовательская деятельность:

планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий;

осуществлять патентный поиск, изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;

разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;

составлять отчеты по научно-исследовательской работе самостоятельно или в составе творческих коллективов;

проводить сертификационные испытания (исследования) качества продукции горного предприятия, используемого оборудования, материалов и технологических процессов;

разрабатывать мероприятия по управлению качеством продукции;

использовать методы прогнозирования и оценки уровня промышленной безопасности на производственных объектах, обосновывать и реализовывать действенные меры по снижению производственного травматизма;

- проектная деятельность:

проводить технико-экономическую оценку месторождений твердых полезных ископаемых и объектов подземного строительства, эффективности использования технологического оборудования;

обосновывать параметры горного предприятия;

выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства;

обосновывать проектные решения по обеспечению промышленной и экологической безопасности, экономической эффективности производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов;

разрабатывать необходимую техническую документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно;

самостоятельно составлять проекты и паспорта горных и буровзрывных работ;

осуществлять проектирование предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также строительству подземных объектов с использованием современных информационных технологий;

- в соответствии со специализацией:

осуществление производства маркшейдерско-геодезических работ, определение пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображение информации в соответствии с современными требованиями;

осуществление планирования развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности;

способность составление проектов маркшейдерских и геодезических работ;

обосновывание и использование методов геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве;

анализ и типизация условий разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнение различных оценок недропользования;

организация деятельности подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций;

1.3 Требования к результатам освоения программы

Программа разработана с учетом требований единого квалификационного справочника должностей руководителей и специалистов организации геологии и разведки недр по состоянию на 16.10.2020 г, а также требований ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета), утвержденный приказом МОиН РФ от 17.10.2016, приказ № 1298.

Планируемые результаты обучения:

По окончании обучения планируется выполнение слушателями следующих должностных обязанностей. Выполняет маркшейдерские работы и вычисления по созданию опорной сети, съемки и замеры горных выработок, камеральную обработку материалов съемок. Осуществляет привязку проектов горных выработок, сооружений, трасс и других объектов к условиям местности и переносит их в натуру. Осуществляет необходимые геодезические измерения и ведет полевую документацию. Участвует в составлении планов и соответствующих разделов проектов проведения горных, геологоразведочных и других работ, а также осуществлении контроля за их выполнением. Задает направления горным выработкам, контролирует соблюдение их проектных направлений, сечений, уклонов, габаритов и профилей. Осуществляет расчет размеров и построение границ предохранительных целиков под объекты, подлежащие охране, а также контроль за их соблюдением. Ведет учет выработанного пространства, добычи горной массы, объема выполненных горнопроходческих работ по участку. Подготавливает документацию и материалы для технических расчетов взрывных работ. Обеспечивает соблюдение технико-технологических норм и правил при производстве маркшейдерских работ. Следит за состоянием, ведет учет и обеспечивает сохранность геодезических знаков, прилегающих к территории строительной площадки в пределах горного отвода. Участвует в согласовании и подготавливает геодезические материалы для оформления земельных отводов под строительство объектов. Выполняет поверку и юстировку геодезических приборов и инструментов, обеспечивает их правильную эксплуатацию и хранение. Осуществляет камеральную обработку материалов, выполняет расчетные работы, составляет планы, схемы, профили и другие графические материалы. Оформляет производственную документацию и отчетность. Обеспечивает и контролирует соблюдение правил учета и хранения материалов маркшейдерских работ, законодательства в области геологического изучения недр, недропользования, охраны недр и окружающей среды, правил охраны труда, противопожарной защиты. Руководит техниками-маркшейдерами и рабочими при проведении маркшейдерских работ.

В результате освоения программы у слушателей должны быть сформированы следующие знания: законы и иные нормативные правовые акты в области геологического изучения, использования и охраны недр и окружающей среды; организационно-распорядительные документы и методические материалы, касающиеся производства маркшейдерских работ; перспективы развития и особенности проведения горных работ; правила, инструкции и условия производства маркшейдерских работ; организацию и технологию производства маркшейдерских работ; виды, технические характеристики, принципы работы, правила эксплуатации, обслуживания и хранения маркшейдерского оборудования, приборов и инструментов; правила поверок, юстировок и хранения геодезического оборудования, приборов и инструментов; методы наблюдения за движением земной поверхности и состоянием охраняемых объектов; порядок ведения, правила и требования, предъявляемые к оформлению маркшейдерской документации; методы проведения технических расчетов и камеральной обработки маркшейдерских материалов; правила и требования, предъявляемые к составлению геодезических карт, планов, схем, профилей и других графических материалов; основные виды и правила пользования чертежным инструментом; требования, предъявляемые к оформлению и хранению

маркшейдерских материалов и отчетов; порядок проектирования и планирования маркшейдерских работ; передовой отечественный и зарубежный опыт в области проведения маркшейдерских работ; основы экономики геологоразведочных и горных работ; основы трудового законодательства; правила противопожарной защиты; правила по охране труда.

1.4. Категория слушателей

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее техническое образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее техническое образование.

1.5 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение и специальные требования (при наличии)

Основным требованием к уровню подготовки поступающего на обучение является наличие высшего технического или среднего профессионального образования.

1.6. Форма обучения

Очно-заочная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

1.7. Трудоемкость программы составляет 1100 часов.

1.8. Выдаваемый документ

Лицам, успешно освоившим образовательную программу и успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается диплом о профессиональной переподготовке. Для лиц с базовым средним профессиональным образованием: диплом подтверждает присвоение квалификации «Горный техник-маркшейдер» и дает право на ведение профессиональной деятельности в сфере маркшейдерского дела. Для лиц с базовым высшим техническим образованием - диплом подтверждает присвоение квалификации «Горный инженер» и дает право на ведение профессиональной деятельности в сфере маркшейдерского дела.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план¹⁾

Таблица 2 - Форма учебного плана программы, реализуемой с применением частично или в полном объеме дистанционных образовательных технологий

Семестр	Наименование дисциплины (модуля)	Трудоемкость, ауд. час.	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, час.								СРС, ауд. час.	Текущий контроль**			Промежуточная аттестация***	
			Аудиторные занятия, ауд.час.*				Дистанционные занятия, ауд.час.					РК РГР Реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
			всего	из них			всего	из них								
лекц	лаб. раб	прак. зан., семинары		лекц.	лаб. Раб	прак. зан., семинары										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Горное право	50	10	10			10	10			30	1	-	-	1 (Т)	-
1	Геология	60	20	10		10	10	10			30	1				1 (Т)
1	Основы горного дела	120	30	14		16	20	20			70					1 (Т)
1	Математическая обработка результатов измерений	90	10	6		4	30	30			50				1 (Т)	
1, 2	Маркшейдерия	144	44	20	20	4	20	20			80	1			2 (Т)	1 (Т)
1	Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений	80	14	8		6	16	16			50					1 (Т)
1	Маркшейдерские геодезические приборы	84	22	10	12		15	15			47	1			1 (Т)	

1	Рациональное использование природных ресурсов	69	14	8		6	15	15			40		1		1 (Т)	
2	Геометрия недр	83	16	8		8	15	15			52		2		2 (Т)	
2	Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ	76	12	6		6	14	14			50					2 (Т)
2	Анализ точности маркшейдерских работ	59	14	6		8	20	20			25				2 (Т)	
2	Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования Земли	81	16	8		8	20	20			45					2 (Т)
2	Высшая геодезия	64	14	6		8	15	15			35				2 (Т)	
2	Геомеханика	40	14	8		6	6	6			20				2 (Т)	
	Итого	1100	250	126	32	90	226	226			624					
	Итоговая аттестация	(итоговая аттестационная работа, итоговый междисциплинарный экзамен или др.)														
	** КП - курсовой проект, КР - курсовая работа, РК - контрольная работа, РГР - расчетно-графическая работа, Реф. – реферат (при наличии) *** В соответствующей графе указывается количество и технология приема: «Т» - прием, осуществляемый по традиционной образовательной технологии; «Д» - прием, осуществляемый с использованием дистанционных образовательных технологий.															

- 1) Учебный план может быть совмещен с примерным календарным учебным графиком
- 2) Даты обучения будут определены при наборе группы на обучение

2.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы.

2.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)

Дисциплина Горное право.

Целями освоения дисциплины «Горное право» являются: приобретение знаний об общих принципах развития и функционирования системы лицензирования недропользования, отечественном и зарубежном опыте реализации соглашений о разделе продукции, правах и обязанностях пользователей недр, требованиях по комплексному и рациональному недропользованию, системе и структуре органов исполнительной власти в сфере недропользования, а также налогообложении при недропользовании.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями о правилах предоставления в пользование и порядке пользования недрами в Российской Федерации, обеспечит возможность в практической деятельности осуществлять геологическое изучение, разведку и добычу углеводородного сырья в соответствии с требованиями законодательства.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции: ПК-6 - использованием нормативных документов по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых и подземных объектов

ПК-10 владением законодательными основами недропользования и обеспечения экологической и промышленной безопасности работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: систему законодательных актов, регулирующих отношения недропользования в РФ, нормативные документы в области промышленной безопасности и охраны окружающей среды

Уметь: пользоваться источниками информации и применять необходимые пункты нормативно-правовой документации при проектировании предприятий и оценке их влияния на окружающую среду;

Владеть: терминологией курса, навыками использования нормативных документов в профессиональной деятельности

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Государственная система лицензирования недропользования Государственная система лицензирования; Лицензия на пользование недрами и её	1Т 4Д			6

содержание; Конкурсы и аукционы на право пользования недрами; Переход права пользования участками недр и переоформление лицензий на пользование участками недр. Приостановление, ограничение и досрочное прекращение права пользования недрами.				
Право собственности на недра и пользование недрами. Основания возникновения права пользования недрами, расположенным на территориях субъектов Российской Федерации, по участкам недр, расположенным на континентальном шельфе Российской Федерации, по участкам недр, содержащим месторождения общераспростра- ненных полезных ископаемых. Особенности возникновения права пользования участками недр федерального значения и	2Т 2Д		4	6

участками недр, содержащими общераспространенные полезные ископаемые. Основные права и обязанности пользователей недр.				
Государственный учет минерально-сырьевой базы РФ Государственный контроль за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр Государственный горный надзор Геологическая информация о недрах. Экспертиза запасов полезных ископаемых. Ведение кадастра и баланса запасов полезных ископаемых. Государственная геологическая экспертиза проектов	2Т		6	6
Рациональное использование и охрана недр, безопасное ведение работ, связанное с использованием недрами	5Т			6
Налоги и платежи при недропользовании.	4Д			6

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Горное право представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Темы рефератов по дисциплине

1. Современное законодательство Российской Федерации о недрах: система и структура.
2. Зарубежное законодательство о недрах: основные принципы и тенденции развития.
3. Порядок предоставления права пользования участками недр, за исключением участков недр федерального значения, в Российской Федерации.
4. Порядок предоставления права пользования участками недр федерального значения.
5. Реализация принципа совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в законодательстве о недрах.
6. Законодательное регулирование геологического изучения недр в Российской Федерации.
7. Формы предоставления участков недр в пользование: конкурс, аукцион.
8. Лицензия на право пользования недрами: требования к содержанию.
9. Государственная система лицензирования недропользования.
10. Прекращение права пользования недрами: основания и порядок.
11. Геологическая информация о недрах: понятие, оборот.
12. Предоставление права пользования участками недр при установлении факта открытия месторождений полезных ископаемых: основания и порядок.
13. Налоги и платежи при пользовании недрами: виды и порядок уплаты.
14. Законодательные требования по рациональному использованию и охране недр: отечественный и зарубежный опыт.
15. Ответственность за нарушения законодательства о недрах.
16. Государственный контроль и надзор за рациональным использованием и охраной недр и безопасным ведением работ, связанных с использованием недрами.
17. Порядок ведения государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых.
18. Порядок ведения государственного баланса запасов полезных ископаемых.
19. Принципы и порядок ведения государственной экспертизы запасов полезных ископаемых.
20. Ликвидация и консервация предприятий при добыче полезных ископаемых и подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых.
21. Права и обязанности пользователей недр.
22. Особенности добычи общераспространенных полезных ископаемых.
23. Переход права пользования участками недр и переоформление лицензий на пользование участками недр.
24. Правовое регулирование подготовки и согласования технико – проектной документации на проведение работ, связанных с использованием недрами.
25. Правовой режим резервных участков недр.

Перечень примерных вопросов к итоговой аттестации:

1. Формирование и развитие горного права Российской империи XVII- начала XX вв.: основные элементы и принципы нормативно – правового регулирования
2. Горное право СССР: общая характеристика
3. Современное законодательство о недрах: основные этапы развития и их характеристика
4. Предмет, метод горного права, понятие «недра» в российском и зарубежном законодательства, различия в правовом понятии, соотношение понятий «горное право» и «законодательство о недрах»
5. Соотношение законодательства о недрах с другими отраслями законодательства
6. Субъекты и объекты правового регулирования отношений недропользования
7. Собственность на недра в Российской Федерации.

8. Система нормативных правовых актов, регулирующих отношения недропользования в Российской Федерации на федеральном уровне и уровне субъектов Российской Федерации
9. Государственное регулирование и управление отношениями недропользования
10. Принцип совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в сфере недропользования: тенденции развития и реализация
11. Основные полномочия органов государственной власти Российской Федерации в сфере недропользования и их реализация
12. Основные полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в сфере недропользования и их реализация
13. Система и структура органов исполнительной власти Российской Федерации, регулирующих отношения недропользования, основные полномочия и принципы взаимодействия
14. Основные полномочия Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) в области регулирования отношений недропользования
15. Основные полномочия Федерального агентства по недропользованию (Роснедра) в сфере недропользования
16. Основные полномочия Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и ее территориальных органов (Росприроднадзор) в области регулирования отношений недропользования;
17. Основные полномочия Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) в области регулирования отношений недропользования;
18. Государственная система лицензирования: принципы функционирования и основные элементы
19. Лицензия на пользование недрами и её содержание
20. Внесение изменений в лицензии на пользование недрами: основания и процедура
21. Государственный баланс запасов полезных ископаемых: понятие и принципы ведения;
22. Государственный кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых: понятие и принципы ведения;
23. Государственная экспертиза запасов полезных ископаемых: понятие, цели проведения
24. Понятие геологической информации о недрах, права на геологическую информацию
25. Участки недр, предоставляемые в пользование. Категории участков недр. Правовой статус горного и геологического отвода;
26. Участки недр федерального значения: понятие, особенности представления и пользования;
27. Особенности недропользования на участках недр федерального значения, расположенных на континентальном шельфе Российской Федерации, или участках недр, содержащих газ
28. Особенности установления факта открытия месторождения полезных ископаемых по участкам недр федерального значения
29. Федеральный фонд резервных участков недр: понятие, принципы формирования. Отечественный и зарубежный опыт
30. Требования к недропользователям по участкам недр различных категорий (участки недр федерального значения, участки недр с общим правовым режимом, участки недр, содержащие общераспространенные полезные ископаемые)

31. Основания возникновения права пользования недрами по участкам недр, расположенным на территориях субъектов Российской Федерации (участки недр федерального значения и участки недр с общим правовым режимом)
32. Основания возникновения права пользования по участкам недр федерального значения;
33. Основания возникновения права пользования недрами по участкам недр содержащим месторождения общераспространенных полезных ископаемых
34. Порядок предоставления участков недр по конкурсу на право пользования недрами. Особенности процедуры и критерии выявления победителя
35. Порядок предоставления участков недр по аукциону на право пользования недрами. Особенности процедуры и критерии выявления победителя
36. Предоставление права пользования недрами без проведения конкурса или аукциона. Основания и порядок предоставления права пользования
37. Предоставление права пользования недрами для целей геологического изучения: основания, порядок.
38. Переход права пользования участками недр и переоформление лицензии на право пользования недрами. Основания и процедура переоформления
39. Понятие технической документации. Виды документации. Порядок подготовки, согласования и утверждения
40. Требования по рациональному использованию и охране недр
41. Требования по безопасному ведению работ, связанных с использованием недрами
42. Условия застройки площадей залегания полезных ископаемых
43. Порядок представления земельных участков для ведения работ, связанных с использованием недрами
44. Ликвидация и консервация предприятий по добыче полезных ископаемых
45. Права и обязанности пользователей недр, закрепление прав и обязанностей пользователей недр в законодательных актах и лицензиях на право пользования недрами
46. Понятие приостановления, ограничения и досрочного прекращения права пользования недрами.
47. Основания и порядок прекращения и досрочного прекращения права пользования недрами
48. Разовые и регулярные платежи за пользование недрами
49. Плата за геологическую информацию о недрах;
50. Налог на добычу полезных ископаемых. Дифференциация НДС.
51. Соглашение о разделе продукции: понятие, стороны, порядок заключения.
52. Соотношение частно – правовых и публично – правовых начал в соглашениях о разделе продукции
53. Особенности налогообложения при реализации соглашений о разделе продукции
54. Практика реализации СРП в РФ
55. Гражданская, административная, дисциплинарная и уголовная ответственность за нарушения законодательства о недрах. Понятия и виды наказаний;
56. Государственный геологический контроль: полномочия и порядок осуществления
57. Государственный горный надзор: полномочия и порядок осуществления
58. Трансграничные месторождения полезных ископаемых: понятие, существующие подходы по нормативно – правовому регулированию процесса их освоения
59. Современные тенденции развития законодательства о недрах в Российской Федерации и зарубежных государствах
60. Особенности правового режима недропользования на отдельных территориях с особым правовым режимом (Шпицберген, Каспий, Мировой океан)

2.3.3. Методические материалы

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	1. Боголюбов С.А. Реализация экологической политики посредством права: Монография /Боголюбов С.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=529531. Дмитриева, Е.В. Горное право [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Дмитриева. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 157 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69420. — Загл. с экрана. 2. Экологическое право: Учебник / О.И. Крассов. - 3-е изд., пересмотр. - М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 624 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=432372 . 3. Горное право современной России (конец XX - начало XXI века): Учебное пособие / В.Н. Яковлев. - М.: Норма: НИЦ Инфра-М, 2012. - 576 с.: http://znanium.com/bookread.php?book=316404. 4. Экологическое право: Учебник / Б.В. Ерофеев. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 400 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=364178.
Электронные ресурсы	1. Цуранова, А. И. Правовые аспекты понятия рационального использования недр [Электронный ресурс] / А. И. Цуранова // Право и экология: материалы VIII Международной школы-практикума молодых ученых-юристов (Москва, 23-24 мая 2013 г.) / Отв. ред. Ю. А. Тихомиров, С. А. Боголюбов. - М.: ИЗиСП: ИНФРА-М, 2014. - с. 258 - 262. http://znanium.com/bookread2.php?book=472140 2. Голиченков, А. К. Основы интеграции экологического права [Электронный ресурс] / А. К. Голиченков // Право и экология: материалы VIII Международной школы-практикума молодых ученых-юристов (Москва, 23-24 мая 2013 г.) / Отв. ред. Ю. А. Тихомиров, С. А. Боголюбов. - М.: ИЗиСП: ИНФРА-М, 2014. - с. 39 -

	48. - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=471537 3. Майорова Е. И. Экологическое право. Практикум: Учебное пособие / Е.И. Майорова, В.А. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с.// http://znanium.com/bookread.php?book=331460 4. Саркисов, О. Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 'Юриспруденция' / О. Р. Саркисов, Е. Л. Любарский, С. Я. Казанцев. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 231 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=395764 5. Экологические основы природопользования: Учебное пособие / Е.К. Хандогина, Н.А. Герасимова, А.В. Хандогина. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=416064 6. Аспекты экологической ответственности хозяйствующих субъектов Российской Федерации: Монография / А.П. Гарнов, О.В. Краснобаева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 191 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=444772
Методические материалы	1. Бабарыкина И.Н., Субботина Е.В. Электронно-образовательный ресурс «Организация самостоятельной работы студентов: Учебно-методическое пособие». - Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. 2. Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Геология.

Целями освоения дисциплины «Геология» являются: формирование целостного представления о составе и строении внешних оболочек Земли; ознакомление студентов с современными представлениями о строении Земли; геологическими процессами; с вещественным составом земных оболочек и главными структурными элементами земной коры. Обучение основным методам геологических исследований; приемам определения главных породообразующих минералов и горных пород; способам чтения геологических карт с горизонтальным, наклонным и складчатым залеганием слоев горных пород и составления геологических разрезов и стратиграфических колонок. Изучение основ гидрогеологии и инженерной геологии; роли гидрогеологических и инженерно-геологических условий в освоении месторождений полезных ископаемых; геологической документации.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**: ОПК-2. Способен применять навыки анализа основ инженерной петрографии и инженерно-геологического изучений массивов горных пород

ОПК-10. Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Общие характеристики Земли. Основы структурной геологии. Закономерности строения земной коры. Основные положения минералогии и петрографии;

Уметь: Анализировать условия залегания горных пород, пликативные и дизъюнктивные тектонические нарушения. Определять морфологию и физические свойства минералов; диагностировать горные породы разных генетических типов;

Владеть: Навыками оценки строения земной коры, морфологических особенностей месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному освоению георесурсного потенциала недр; навыками анализа вещественного состава полезных ископаемых и вмещающих горных пород при решении задач по комплексному освоению месторождений.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1. Планета Земля, гипотезы ее происхождения. Геологическая история Земли. Геохронология. Физические параметры Земли. Строение Земли. Химический состав земной коры.	2			6
2. Основы минералогии. Вводная лекция. Минералогия.	2		4	6
3. Эндогенные геологические процессы. Магматизм. Магматические горные породы. Метаморфизм. Формы залегания метаморфических горных пород. Формы залегания метаморфических горных пород. Осадочные горные	2		6	6

породы				
4.Месторождения полезных ископаемых. Классификации месторождений полезных ископаемых.	2			6
5.Этапы и стадии геологоразведочных работ	2			6

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Геология представлена в форме экзамена.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для проверки остаточных знаний слушателей

По разделу Основы минералогии

1. Как различаются месторождения в зависимости от положения относительно уровня поверхности и глубины залегания.
 1. Понятие о минерале.
 2. Определение полиморфизма.
 3. Определение изоморфизма.
 4. Классификация минералов.
 5. Химический состав минералов.
 6. Перечислите физические свойства минералов.
 7. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов.
 8. Эндогенные и экзогенные геологические процессы. Источники энергии.

По разделу Петрография

9. Понятие о горной породе.
10. Минеральный состав.
11. Структура. Текстура
12. Описание магматических горных пород.
13. Метаморфизм. Метаморфические реакции. Метаморфическая фация.
14. Типы метаморфизма.
15. Минеральный состав.
16. Структура. Текстура.
17. Классификация метаморфических горных пород.
18. Описание метаморфических горных пород.
19. Классификация осадочных горных пород.
20. Описание обломочных, химических и органических горных пород.
21. Минеральный состав.

Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Геология»

1. Понятие о минерале.
2. Химический состав минералов.
3. Изоморфизм.
4. Полиморфизм. Политипия.
5. Формулы минералов.
6. Классификация минералов.

7. Основные минералы класса оксиды и гидроксиды.
8. Минералы классов: карбонаты, сульфаты, галоиды, фосфаты.
9. Минералы класса силикатов (островные, цепочечные, ленточные).
10. Минералы класса силикатов (листовые, каркасные)
11. Физические свойства минералов.
12. Морфология минеральных индивидов и их агрегатов.
13. Понятие о горной породе.
14. Минеральный состав.
15. Структура.
16. Текстура.
17. Минеральный состав магматических горных пород.
18. Структура магматических горных пород.
19. Текстура магматических горных пород.
20. Классификация магматических горных пород.
21. Описание магматических горных пород.
22. Минеральный состав осадочных горных пород.
23. Структура осадочных горных пород.
24. Текстура осадочных горных пород.
25. Классификация осадочных горных пород.
26. Описание обломочных, химических и органогенных горных пород.
27. Минеральный состав метаморфических горных пород.
28. Структура метаморфических горных пород.
29. Текстура метаморфических горных пород.
30. Классификация метаморфических горных пород.
31. Описание метаморфических горных пород.
32. Морфологические особенности месторождений полезных ископаемых.
33. Промышленная и генетическая классификации месторождений полезных ископаемых.
34. Принципы разведки.
35. Этапы и стадии геологоразведочных работ: цель, задачи, объекты изучения, результаты.
36. Технические средства разведки.
37. Методы разведки.
38. Системы разведки.
39. Геологическая документация.
40. Опережающая эксплуатационная разведка.
41. Сопровождающая эксплуатационная разведка.
42. Виды опробования.
43. Требование к опробованию.
44. Основные способы взятия проб: из горных выработок, из скважин и шпуров, из отбитой руды.
45. Классификация запасов полезных ископаемых по степени разведанности.
46. Классификация запасов полезных ископаемых по применению в народном хозяйстве.
47. Классификация запасов полезных ископаемых по готовности к отработке.
48. Цели и задачи горнопромышленной оценки месторождений.
49. Кондиции.
50. Оконтуривание тел полезных ископаемых.
51. Подготовленность к промышленному освоению месторождения.
52. Изменчивость показателей месторождений.
53. Способ среднего арифметического. Способ геологических блоков.

54. Способ многоугольников.
55. Способ треугольников.
56. Способ изолиний.
57. Способ разрезов.

2.3.3. Методические материалы

Методические рекомендации по выполнению и защите практических работ

1. Приготовить лабораторные принадлежности:

- *стекло;
- *фарфоровую неглазурованную пластинку;
- *шкалу твердости Мооса;
- *компас (магнитную стрелку);
- *соляную кислоту.

2. Определить блеск минерала. Проверить себя по эталонной коллекции.

3. Определить цвет минерала, используя уточнения типа «яблочно-зеленый», «соломенно-желтый», «желто-зеленый» и т.п.

4. Провести черту и растереть ее для получения более тонкого порошка.

5. Определить спайность минерала, для этого:

- Выяснить, состоит ли образец из одного зерна, из многих мелких зерен или имеет скрытокристаллическое строение. В последнем случае спайность наблюдать невозможно.
- Наклонить образец к свету и найти поверхности, зеркально отражающие свет. Если они идут параллельными ступеньками – это, возможно, спайность (а иногда – грани кристаллов).
- Установить, по каким направлениям идет спайность, а по каким - излом.
- Определить угол между плоскостями спайности в градусах.

6. Определить твердость минерала.

Определять твердость минерала следует на свежем изломе, на гранях кристалла, но не на выветрилой поверхности и не на изломе агрегатов.

7. Не путать черту и царапину. Черта остается на фарфоровой пластинке, а царапина – на стекле!

8. Определить магнитные свойства темноокрашенных минералов, используя компас или магнитную стрелку.

9. Правильно назвать определяемый образец можно лишь после того, как выявлены все его физические свойства и морфологию.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-

Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-
--	---

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	1. Гальперин, А. М. Геология : учебник / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев. — Москва : Горная книга, [б. г.]. — Часть IV : Инженерная геология — 2011. — 559 с. — ISBN 978-5-98672-158-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1497 (дата обращения: 06.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Общая геология: Учебник для вузов. В 2 т./ Под ред. А.К.Соколовского.- М., 2011 г.: Т.1,Т.2. 2. Почвоведение и инженерная геология : учебное пособие / М. С. Захаров, Н. Г. Корвет, Т. Н. Николаева, В. К. Учаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107911 3. Сальников, В. Н. Курс лекций по общей геологии : учебник : в 2 частях / В. Н. Сальников. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск : ТПУ, 2016 — Часть 1 — 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-4387-0727-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107743
Электронные ресурсы	1. Брагина, В.И. Кристаллография, минералогия и обогащение полезных ископаемых: учебное пособие, Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет, Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. 152 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363881 2. Ермолов, В.А. Основы геологии: Учебник // В.А. Ермолов, Л.Н. Ларичев, В.В. Мосейкин / Под ред. В.А. Ермолова - 2-е изд., стер. - М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2008. -598 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geologiya-chast-i-osnovy-geologii-ermolov-va-larichev-ln-moseykin-vv.pdf 3. Ермолов, В.А. Месторождения полезных ископаемых: Учеб. для вузов / В.А. Ермолов, Г.Б. Попова, В.В. Мосейкин, Л.Н. Ларичев, Г.Н. Харитоненко / Под ред. В.А. Ермолова. - 4-е изд., стер. - М.: издательство «Горная книга», Издательство Московского государственного горного университета, 2009. - 570 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-geologiya-chast-vi-mestorozhdeniya-poleznyh-iskopaemyh-ermolov-va-popova-gbmo.pdf
Методические материалы	1. Бабарыкина И.Н., Субботина Е.В. Электронно-образовательный ресурс «Организация самостоятельной работы студентов: Учебно-методическое пособие». - Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ»,

	2012. 2. Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Основы горного дела.

Целями освоения дисциплины Основы горного дела является формирование у студентов представления о назначении горных работ и горных выработок, об особенностях технологий подземной, открытой и строительной геотехнологии при освоении месторождений полезных ископаемых, о вскрытии месторождений, системах их разработки, получение теоретических знаний и практических навыков при проектировании отработки месторождений полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**: ОПК-2. Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ОПК-10. Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: сырьевую базу, условия залегания месторождений, особенности выполнения основных технологических процессов; технологию и комплексную механизацию открытых, подземных и строительных горных работ; организацию горно-капитальных и горно-подготовительных работ по вскрытию и подготовке новых горизонтов;

Уметь: определять возможную и целесообразную производственную мощность рудника; выбирать и рассчитывать комплекс основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования; выбирать систему вскрытия в соответствии с условиями залегания рудного тела с учетом различных ограничительных факторов; выбирать систему разработки и рассчитывать параметры в их взаимоувязке с параметрами вскрытия и принятого оборудования; определять сводные объемы горно-капитальных работ и срок ввода рудника в эксплуатацию; составлять техническую документацию на ведение горных работ (паспорт выемочно-погрузочных, буровзрывных и отвальных работ);

Владеть: самостоятельного применения полученных знаний, анализа принимаемых решений по разработке месторождений полезных ископаемых; использования полученных знаний в проектировании параметров рудника.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Открытая геотехнология.	1. Открытая геотехнология. Введение, основные			5

	понятия, достоинства, недостатки, область применения. 1Д			
	2. Основные требования к освоению запасов месторождения. ТЭП разработки, строительства выработок в недрах 1Д			5
	3. Понятие о вскрытии месторождения, горизонта. Классификация способов вскрытия 1Т/2Д			5
	4. Система разработки месторождения. Понятие о направлении продвижения фронта горных работ 2Т/2Д			5
	5. Основные производственные процессы открытых горных работ, их механизация. 2Т/2Д		Расчет параметров основных производственных процессов и количества оборудования на ОГР - 8	5
Подземная геотехнология.	6. Подземная геотехнология. Введение, основные понятия, достоинства, недостатки, область применения. 1Д			5
	7. Понятие о вскрытии месторождения. Классификация способов вскрытия. 2Т/2Д		Вскрытие и подготовка месторождения – 4	5
	8. Подготовка месторождения. Классификация способов подготовки. 1Т/1Д			5

	9. Системы разработки рудных месторождений. Классификации систем разработки. 2Т/2Д		Система разработки месторождения – 2	5
	10. Основные производственные процессы подземных горных работ, их механизация. 2Д		Расчет параметров БВР – 2	5
Строительная геотехнология	11. Строительная геотехнология. Работы подготовительного периода 1Д			5
	12. Технология строительства вертикальных выработок. 2Т/2Д			5
	13. Сооружение наклонных выработок 1Т/1Д			5
	14. Сооружение выработок, камер окоlostвольных дворов и камер больших площадей сечения 1Т/2Д			5

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Основы горного дела представлена в форме экзамена.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень контрольных вопросов для проверки остаточных знаний студентов

По разделу Открытая геотехнология

22. Как различаются залежи полезных ископаемых по форме, углу падения.
23. Как различаются месторождения в зависимости от положения относительно уровня поверхности и глубины залегания.
24. Как различаются залежи полезных ископаемых по углу падения.
25. На какие типы различают залежи полезных ископаемых по мощности.
26. Понятие о запасах месторождения.
27. Понятие, достоинства и недостатки открытых горных работ.
28. Виды и периоды открытых горных работ.
29. Перечислите и охарактеризуйте основные производственные процессы открытых горных работ.
30. Перечислите и охарактеризуйте вспомогательные производственные процессы открытых горных работ.

31. Перечислите принципы, на которых базируются технология и комплексная механизация открытых горных работ.
32. Понятие о карьере.
33. Элементы карьера.
34. Основные параметры карьера.
35. Коэффициенты вскрыши, назовите и охарактеризуйте их.
36. Начальный период развития открытых горных работ – стадии вскрытия.
37. Классификация капитальных траншей по Е.Ф. Шешко.
38. Формы трасс капитальных выработок.
39. Вскрытие скользящими съездами.
40. Понятие фронта работ уступа, его разделение.
41. Разделение фронта работ уступа по расположению.
42. Разделение фронта работ уступа по структуре.
43. Разделение фронта работ уступа по направлению перемещения горной массы.
44. Разделение фронта работ уступа по погрузке горной массы
45. Понятие панели и блока панели.
46. Как может перемещаться фронт работ в границах слоя.
47. Понятие рабочей зоны карьера.
48. Подготовленные, вскрытые и готовые к выемке запасы.
49. Понятие системы разработки, требования к системе разработки.
50. Сплошные и углубочные системы разработки.
51. Классификация систем разработки.
52. Классификация систем разработки по Н.В. Мельникову.
53. Классификация систем разработки по Е.Ф. Шешко.
54. На каких принципах основан выбор системы разработки.

По разделу Подземная геотехнология

55. Перечислите требования к разработке месторождения подземным способом.
56. Сущность вскрытия месторождения отрабатываемого подземным способом.
57. Основные вскрывающие выработки, их назначение, виды поперечных сечений, размеры.
58. Классификация способов вскрытия.
59. Вскрытие месторождений вертикальными стволами.
60. Вскрытие месторождений наклонными стволами.
61. Вскрытие месторождений штольнями.
62. Подготовка месторождения, основные выработки, их назначение.
63. Очистная выемка.
64. Вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы.
65. Основные схемы последовательности выемки блоков в этаже.
66. Основные схемы выемки этажа в направлении падения.
67. Комбинированные способы вскрытия.
68. Факторы, влияющие на выбор места заложения шахтных стволов.
69. Схемы проветривания рудников.
70. Схемы подготовки месторождения.
71. Требования к системами разработки.
72. Основные технико-экономические показатели систем разработки.
73. Классификация систем разработки по М.И. Агошкову и В.Р. Именитову.
74. Системы разработки с естественным поддержанием выработанного пространства. Сплошные системы разработки.
75. Системы разработки с естественным поддержанием выработанного пространства. Камерно-столбовые системы разработки.

76. Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород. Торцевой выпуск.
77. Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород. Донный выпуск.
78. Системы разработки с искусственным поддержанием выработанного пространства.
79. Потери и разубоживание руды.

Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Основы горного дела»

По разделу Открытая геотехнология:

1. Классификация рудных залежей по характерным геометрическим признакам (форме, углу падения, мощности).
2. Понятие о запасах месторождения. Кондиции.
3. Сущность и элементы открытых горных работ. Основные и вспомогательные процессы.
4. Понятие о карьере. Элементы и параметры карьера.
5. Элементы и параметры уступа. Коэффициент вскрыши.
6. Этапы вскрышных работ. Вскрывающие выработки, их основные параметры. Разделение капитальных траншей.
7. Основные этапы открытых горных работ.
8. Понятие фронта работ уступа. Его разделение по расположению и структуре.
9. Разделение капитальных траншей, способов вскрытия. Трассы капитальных выработок
10. Способ, схема и система вскрытия. Способы вскрытия рабочих горизонтов карьера. Классификация способов вскрытия.
11. Протяженность и скорость подвигания фронта работ.
12. Подготовленные, вскрытые и готовые к выемке запасы.
13. Классификация систем разработки ОГР. Система разработки, их классификация по степени взаимной зависимости вскрышных, добычных и горно-подготовительных работ и по углу падения рудной залежи.
14. Классификация систем разработки ОГР по геометрическим признакам.
15. Классификация систем разработки по направлению перемещения и способу производства вскрышных работ.
16. Понятие фронта работ уступа. Его разделение по направлению перемещения горной массы и ее погрузке.
17. Понятие фронта работ уступа. Его разделение по числу и положению транспортных выходов.
18. . Перемещение карьерных грузов. Виды транспорта и условия применения
19. Подготовка горных пород к выемке (буровзрывной способ). Виды зарядов, взрывания, основные параметры БВР
20. Исходные данные для обоснования систем разработки требования к их выбору

По разделу Подземная геотехнология:

1. Требования к отработке месторождения подземным способом.
2. Системы разработки месторождения. Вскрытие, основные выработки.
3. Стадии разработки месторождения. Подготовка, основные выработки.
4. Вскрытие месторождений. Классификация способов вскрытия.
5. Схемы подготовки месторождения

6. Взаимное расположение главных и вспомогательных стволов
7. Классификация систем разработки по М.И Агошкову и В.Р. Именитову
8. Порядок и способы очистной выемки в этаже. Последовательность выемки блоков в этаже.
9. Факторы, влияющие на выбор места заложения шахтных стволов.
10. Сдвигание подработанных горных пород.
11. Системы разработки с естественным поддержанием выработанного пространства. Сплошные системы разработки.
12. Системы разработки с естественным поддержанием выработанного пространства. Камерно-столбовые системы разработки.
13. Порядок и способ очистной выемки в этаже. Выемка этажа в направлении падения.
14. Виды отбойки. Механизация процесса.
15. Управление горным давлением при ПГР.
16. Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород. Торцевой выпуск.
17. Потери и разубоживание руды
18. Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород. Донный выпуск.
19. Системы разработки с искусственным поддержанием выработанного пространства
20. Применение комбинированной геотехнологии при отработке месторождений

По разделу **Строительная геотехнология:**

1. Значение и роль обогащения полезных ископаемых
2. Методы и процессы обогащения полезных ископаемых, область их применения
3. Технологические показатели обогащения
4. Грохочение. Назначение операции грохочения
5. Гранулометрический состав.
6. Конструкция грохотов, просеивающие поверхности и эффективность грохочения
7. Отсадка.
8. Обогащение в тяжелых средах
9. Дробление. Назначение операции дробления
10. Машины для дробления
11. Гравитационные процессы обогащения (отсадка и обогащение в тяжелых средах).
12. Флотационные методы обогащения
13. Магнитные методы обогащения
14. Машины для дробления.

2.3.3. Методические материалы

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием необходимых для выполнения расчетов схем полигонометрических, нивелирных, ходов и триангуляций, или других необходимых схем, а также дополняются необходимыми расчетами и таблицами исходных данных и рассчитанных координат. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы ходов могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Боровков, Ю. А. Основы горного дела : учебник / Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Д. Н. Ребриков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-2147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111398 (дата обращения: 17.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Боровков, Ю. А. Основы горного дела : учебник / Ю. А. Боровков, В. П. Дробаденко, Д. Н. Ребриков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-2147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111398 (дата обращения: 17.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Электронные ресурсы	Трубецкой, К. Н. Основы горного дела : учебник / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 231 с. — ISBN 978-5-8291-3017-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132543 (дата обращения: 17.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Городниченко, В. И. Основы горного дела : учебник / В. И. Городниченко, А. П. Дмитриев. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2016. — 443 с. — ISBN 978-5-98672-434-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101753 (дата обращения: 17.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Методические	1. Бабарыкина И.Н., Субботина Е.В. Электронно-образовательный

материалы	ресурс «Организация самостоятельной работы студентов: Учебно-методическое пособие». - Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012. 2. Методические рекомендации по работе с порталом дистанционного обучения [Электронный ресурс]: URL: https://clck.ru/SuPoX 3. Романько Е.А. Основы горного дела: Практикум для студентов специальности 130402 «Маркшейдерское дело» очной и заочной форм обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. 110с.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Математическая обработка результатов измерений

Целью преподавания дисциплины является формирование у слушателей прочных знаний о характере и особенностях обработки различных видов маркшейдерско-геодезической информации, привития навыков выполнения необходимых вычислений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-18 владением навыками организации научно-исследовательских работ обладать знанием методик обработки результатов равноточных и неравноточных геодезических измерений, умением выбора методики оценки точности результатов измерений и их функций, грамотно применять программные продукты для автоматизации математической обработки результатов измерений

Знать способы обработки результатов равноточных и неравноточных измерений, их функций, оценку точности, методы решения систем линейных уравнений математики, методы строгого уравнивания отдельных видов геодезических построений и геодезических сетей;

Уметь обрабатывать результаты равноточных и неравноточных измерений, их функций, оценку точности, решать системы линейных уравнений, выполнять строгое уравнивание отдельных видов геодезических построений и сложных сетей;

Владеть приёмами математической обработки данных полевых измерений, определять наличие ошибок измерений и вычислений, средствами автоматизации вычислительных работ.

ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать локальные объекты

Знать основные нормативные документы и научно-техническую документацию, их структуру и содержание;

Уметь пользоваться нормативной и научно-технической документацией, и применять ее для составления проектов производства геодезических работ;

Владеть основными приемами работы с нормативной, научно-технической и охранной документацией.

ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями
Знать методики обработки результатов равноточных и неравноточных геодезических измерений;

Уметь выбирать методики оценки точности результатов измерений и их функций;

Владеть программными продуктами для автоматизации математической обработки результатов измерений.

ПСК-4.3 способностью составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ

Знать основные нормативные документы и научно-техническую документацию, их структуру; основные структуру и содержание, правила оформления, положения инструкций по работе с результатами полевых измерений;

Уметь пользоваться нормативной и научно-технической документацией, применять её для грамотного решения задач уравнивания;

Владеть основными приемами работы с нормативной, научно-технической и охранной документацией

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
	Общие сведения об измерениях (2)		Вычисление координат вершин теодолитного хода (2)	Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендованной литературы по тематике лекционных практических занятий (10)
	Погрешности результатов измерений. Задачи теории погрешностей измерений (2) (5Д)		Уравнивание одиночного нивелирного хода III класса (2)	Самостоятельная работа заключается в изучении и

				рекомен дуемой литерату ры по тематик е лекцион ных практич еских занятий (10)
	Вычисление наиболее точного по вероятности значения результата измерений одной и той же величины (10Д)			Самосто ятельная работа заключа ется в изучени и рекомен дуемой литерату ры по тематик е лекцион ных практич еских занятий (10)
	Оценка точности результатов ряда равноточных измерений (2) (5Д)			Самосто ятельная работа заклуча ется в изучени и рекомен дуемой литерату ры по тематик е лекцион ных практич еских занятий (10)
	Оценка точности			Самосто

	функций измеренных величин (10Д)			тельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных практических занятий (10)
--	----------------------------------	--	--	---

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Математическая обработка результатов измерений представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Задачи дисциплины «Математическая обработка результатов измерений»
2. Что понимают под измерением физической величины?
3. Какие измерения называют прямыми, косвенными, равноточными и неравноточными?
4. Что является результатом измерения?
5. Что понимается под ошибкой (погрешностью) результата измерения?
6. Какие ошибки называются грубыми, систематическими, случайными?
7. Как вычислить вероятнейшее значение измеряемой величины по результатам многократных равноточных измерений?
8. Средняя квадратическая ошибка результатов равноточных измерений: формулы Гаусса, Бесселя, Ферреро.
9. Средняя квадратическая ошибка функции измеренных величин.
10. Средняя квадратическая ошибка результатов двойных равноточных измерений.
11. Средняя квадратическая ошибка простой арифметической середины.
12. Общая арифметическая середина.
13. Средняя квадратическая ошибка единицы веса.
14. Средняя квадратическая ошибка и вес общей арифметической середины.
15. Что понимается под уравниванием результатов измерений?
16. Уравнивание и оценка точности направлений, измеренных на станции способом круговых приёмов.
17. Что является условием и причиной возникновения задачи уравнивания?
18. Принцип наименьших квадратов.
19. Коррелятный способ уравнивания.
20. Параметрический способ уравнивания.
21. Как составляют условные уравнения?
22. Как составляют нормальные уравнения и вычисляются коэффициенты нормальных уравнений?

23. Алгоритм К. Ф. Гаусса решения систем нормальных уравнений?
 24. Контроль решения нормальных уравнений.
 25. Оценка точности измеренных величин и их функций при уравнивании коррелятным способом

2.3.3. Методические материалы

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	1. Гальянов А.В., Гордеев В.А. Развитие научных идей в горном деле: Маркшейдерия: научная монография. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2018. 559 с. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36292312 2. Голубев В.В. Геодезия. Теория математической обработки геодезических измерений: Учеб. для вузов. – М.: Московский государственный университет геодезии и картографии, 2016. 422 с. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30089838 3. Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс]: учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111205.
Электронные ресурсы	Перфильев, А. А. Теория математической обработки геодезических измерений : учебное пособие / А. А. Перфильев. — Новосибирск : СГУВТ, 2019. — 80 с. — ISBN 978- 5-8119-0810-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147160 Беликов, А. Б. Математическая обработка результатов геодезических измерений : учебное пособие / А. Б. Беликов, В. В. Симонян. — 2-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2016. — 432 с. — ISBN 978-7264-1255-9. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73707.
Методические материалы	

Раздаточные материалы	-
-----------------------	---

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Маркшейдерия

Состоит из двух разделов Маркшейдерские работы при ОРМПИ, которые изучаются в первом семестре, и Маркшейдерские работы при ПРМПИ, изучение которых происходит во втором семестре.

Раздел 1 «Маркшейдерские работы при ОРМПИ» (1 семестр).

Целями освоения дисциплины Маркшейдерские работы при ОРМПИ являются: подготовка будущих горных инженеров маркшейдеров к грамотному участию в управлении горным производством при открытой разработке месторождений полезных ископаемых на всех этапах освоения: при поисках и разведке; проектировании и строительстве; при эксплуатации, реконструкции и ликвидации горного предприятия

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы определения пространственно-геометрического положения объектов, способы маркшейдерских и геодезических измерений, способы обработки и интерпретации результатов маркшейдерско- геодезических съемок.

Уметь: получать пространственно-геометрическое положение объектов, правильно производить маркшейдерские и геодезические измерения, правильно обрабатывать результаты маркшейдерских съемок.

Владеть: методами определения пространственно-геометрического положения объектов, методами маркшейдерских и геодезических измерений, методами и знаниями необходимыми при обработке результатов маркшейдерско-геодезических съемок в программном обеспечении.

ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию 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, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно- строительных и взрывных работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы разработки нормативной документации, способы разработки локальных проектов, способы самостоятельно контролировать проектную документацию.

Уметь: правильно использовать техническую и нормативную документацию, правильно контролировать соответствие проектов требованиям, правильно разрабатывать и контролировать техническую и нормативную документацию.

Владеть: приемами создания технической и нормативной документации, приемами контроля за проектными решениями в соответствии с требованиями стандартов, приемами и навыками по внедрению автоматизированных систем управления при разработке необходимой технической, нормативной и проектной документации.

ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы маркшейдерско-геодезических работ, способы определения пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр, способы определения и нахождения в пространстве недр и наземных сооружений.

Уметь: правильно производить маркшейдерские работы, производить необходимые съемки на поверхности земли, правильно и качественно делать расчеты и оформлять их.

Владеть: приемами всех маркшейдерских работ, приемами съемок на поверхности земли, навыками ведения всех видов маркшейдерских работ на земной поверхности.

ПСК-4.2 готовностью осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы осуществления планирования текущих планов, способы планирования развития горных работ, способы маркшейдерского контроля за состоянием горных выработок.

Уметь: правильно осуществлять планирование текущих планов, правильно использовать научные методы при планировании и контроле за ведением горных работ, использовать научные методы контроля на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности.

Владеть: приемами планирования текущих планов, приемами использования научных методов при планировании и контроле за ведением горных работ, приемами всех методов и навыками необходимыми при планировании и контроле за ведением горных работ на горном предприятии в соответствии с нормативными документами.

ПК-22 готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: программные продукты общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

Уметь: моделировать месторождения твердых полезных ископаемых, технологии эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

Владеть: способами работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при

строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1	Содержание маркшейдерского дела. Организация маркшейдерских работ на горных предприятиях и нормативные документы. (5 дист)			6
2	Общие сведения о маркшейдерских работах на различных этапах открытой разработки месторождений. Общие сведения о маркшейдерских съемках. (5 дист.)			6
3	Маркшейдерские опорные и съемочные сети. (4)	Создание планового съемочного обоснования на карьере. (4) Развитие высотного съемочного обоснования на карьере. (2)		12
4	Съемка подробностей в карьере: объекты съемок; методы маркшейдерских съемок. (4)	Проект трассы выездной траншеи. (4)		10
5	Маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ. Задачи маркшейдерской службы при ведении буровзрывных работ. Определение		Составление плана-проекта на буровзрывные работы (2)	6

	параметров буровой сетки.			
	Экзамен (1)			

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Маркшейдерские работы при ОРМПИ представлена в форме экзамена.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Методы построения плановых опорных сетей.
2. Характеристики опорных сетей IV кл., 1-го и 2-го разряда.
3. Методы построения высотных опорных сетей.
4. Характеристика высотных опорных сетей, нивелирование III и IV кл.
5. Пункты опорных сетей на территории горного предприятия, их закрепление.
6. Какие требования предъявляются к закладке пунктов при построении опорных сетей.
7. Маркшейдерские съемочные сети на карьерах.
8. Определение плановых координат съемочного обоснования.
9. Аналитические сети, требования к их построению.
10. Назовите условия применения и способы решения прямой геодезической засечки.
11. Назовите условия применения и способы решения обратной геодезической засечки.
12. Назовите условия применения и способы решения линейной геодезической засечки.
13. Назовите условия применения и способы решения азимутальной геодезической засечки.
14. Назовите условия применения и способы решения полярной геодезической засечки.
15. Обратная угловая засечка двух пунктов по двум исходным (задача Ганзена).
16. Комбинированные угловые засечки, условия их применения.
17. Системы угловых засечек, условия их применения. Достоинства и недостатки этих систем.
18. Створная засечка.
19. Линейно-угловые засечки, варианты их решения.
20. Что представляет собой способ создания съемочного обоснования – прямоугольные (эксплуатационные) сетки.
21. Способы определения высот пунктов съемочного обоснования.
22. Назовите основные технологии GPS съемок.
23. Назовите основные типы GPS приемников.
24. Цели и задачи маркшейдерской съемки карьеров.
25. Перечислите способы выполнения маркшейдерских съемок на карьерах.
26. Перечислите требования, предъявляемые к определению расстояний между пикетами.
27. Способ перпендикуляров.
28. Тахеометрическая съемка.
29. Аэрофотограмметрическая съемка.
30. Наземная фотограмметрическая съемка.
31. Укажите возможности практического применения систем лазерного сканирования.
32. Перечислите документы технического проекта на проходку траншеи.
33. Маркшейдерские работы при проходке траншей
34. Перечислите исходные проектные документы для разбивки транспортных путей.
35. Маркшейдерские работы при строительстве транспортных путей.
36. Порядок и методика разбивки осей, вынос вершин углов поворота в горизонтальной плоскости.
37. Назовите способы разбивки криволинейных участков транспортных путей.
38. Перечислите основные требования, предъявляемые к буровзрывным работам.

39. Маркшейдерские работы при ведении буровзрывных работ.
40. Съёмка подробностей в карьере.
41. Основные объекты съёмки на карьерах.
42. Съёмка рельефа и ситуации земной поверхности.
43. Съёмка горных выработок.
44. Съёмка геологоразведочных выработок.
45. Съёмка оползней.
46. Съёмка транспортных путей.
47. Съёмка капитальных сооружений.
48. Виды маркшейдерских работ.
49. Задачи маркшейдерской службы на карьере.
50. Маркшейдерские работы при разработке россыпных месторождений.

2.3.3. Методические материалы

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием необходимых для выполнения расчетов схем полигонометрических, нивелирных, ходов и триангуляций, или других необходимых схем, а также дополняются необходимыми расчетами и таблицами исходных данных и рассчитанных координат. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы ходов могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Лаборатория геодезии и маркшейдерского дела им. Опалева Ивана Ивановича	Геодезическое панно, теодолиты Т30, 2Т30, 4Т30П, нивелиры Н-3, SOKKIA, нивелирные рейки, вехи.
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные	

правовые акты/регламенты	
Литература	1. Маркшейдерия: Учебник для ВУЗов. Под ред. М.Е. Певзнера, В.Н. Попова. М.: изд-во МГГУ, 2003. 2. А.В. Евдокимов, А.Г. Симанкин. Сборник упражнений и задач по маркшейдерскому делу. Учебное пособие. М.: изд-во МГГУ, 2004. 3. Геодезия и маркшейдерия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич, Д.И. Боровский. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2010. — 453 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66452 — Загл. с экрана.
Электронные ресурсы	1. Роут, Г. Н. Маркшейдерия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Роут, Т. Б. Рогова, Т. В. Михайлова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 146 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133877. — Загл. с экрана. 2. Геодезия и маркшейдерия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. П. Бортников. — Самара : АСИ СамГТУ, 2016. — 116 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/127570. — Загл. с экрана.
Методические материалы	1. Н.В. Рубцов. Работа с теодолитом. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 2. В.Н. Хонякин. Работа с нивелиром. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Геодезия и маркшейдерия», «Инженерное обеспечение строительства» для обучающихся по направлению 270800.62 «Строительство» и специальности 130400.65 «Горное дело» всех форм обучения. Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. 3. О.С. Колесатова., С.О. Картунова, М.Ф. Тулубаева. Лабораторный практикум по дисциплине «Маркшейдерия» для обучающихся специальности 21.05.04 Горное дело, специализация Маркшейдерское дело всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Раздел 2: «Маркшейдерские работы при ПРМПИ» (2 семестр).

Дисциплина Маркшейдерские работы при ПРМПИ.

Целями освоения дисциплины Маркшейдерские работы при ПРМПИ являются: подготовка будущих горных инженеров маркшейдеров к грамотному участию в управлении горным производством при подземной разработке месторождений полезных ископаемых на всех этапах освоения: при поисках и разведке; проектировании и строительстве; при эксплуатации, реконструкции и ликвидации горного предприятия.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы определения пространственно-геометрического положения объектов, способы маркшейдерских и геодезических измерений, способы обработки и интерпретации результатов маркшейдерско- геодезических съемок.

Уметь: получать пространственно-геометрическое положение объектов, правильно производить маркшейдерские и геодезические измерения, правильно обрабатывать результаты маркшейдерских съемок.

Владеть: методами определения пространственно-геометрического положения объектов, методами маркшейдерских и геодезических измерений, методами и знаниями необходимыми при обработке результатов маркшейдерско-геодезических съемок в программном обеспечении.

ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию 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, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно- строительных и взрывных работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы разработки нормативной документации, способы разработки локальных проектов, способы самостоятельно контролировать проектную документацию.

Уметь: правильно использовать техническую и нормативную документацию, правильно контролировать соответствие проектов требованиям, правильно разрабатывать и контролировать техническую и нормативную документацию.

Владеть: приемами создания технической и нормативной документации, приемами контроля за проектными решениями в соответствии с требованиями стандартов, приемами и навыками по внедрению автоматизированных систем управления при разработке необходимой технической, нормативной и проектной документации.

ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы маркшейдерско-геодезических работ, способы определения пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр, способы определения и нахождения в пространстве недр и наземных сооружений.

Уметь: правильно производить маркшейдерские работы, производить необходимые съемки на поверхности земли, правильно и качественно делать расчеты и оформлять их.

Владеть: приемами всех маркшейдерских работ, приемами съемок на поверхности земли, навыками ведения всех видов маркшейдерских работ на земной поверхности.

ПСК-4.2 готовностью осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: способы осуществления планирования текущих планов, способы планирования развития горных работ, способы маркшейдерского контроля за состоянием горных выработок.

Уметь: правильно осуществлять планирование текущих планов, правильно использовать научные методы при планировании и контроле за ведением горных работ, использовать научные методы контроля на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности.

Владеть: приемами планирования текущих планов, приемами использования научных методов при планировании и контроле за ведением горных работ, приемами всех методов и навыками необходимыми при планировании и контроле за ведением горных работ на горном предприятии в соответствии с нормативными документами.

ПК-22 готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: программные продукты общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

Уметь: моделировать месторождения твердых полезных ископаемых, технологии эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

Владеть: способами работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
1	Ориентирование через один вертикальный ствол. Ориентирование через два вертикальных ствола. Ориентирование второстепенных горных выработок. Вертикальная съемка,	Ориентирно-соединительная съемка через одну выработку. Примыкание к отвесам способом соединительного треугольника. (3) Ориентирно-		30

	общие сведения. Передача высотной отметки: длинной лентой, стальной проволокой, светодальномером и с помощью дальномера ДА-2. Геометрическое и тригонометрическое нивелирование в подземных горных выработках. (4 ауд.) (5 дист.)	соединительная съемка через одну выработку. Присоединение к отвесам способом соединительного четырехугольника. (3) Ориентирно-соединительная съемка через две вертикальные выработки. (3)		
	Маркшейдерские съемки при подземной разработке месторождений полезных ископаемых. Маркшейдерские работы при проходке горных выработок. (4 ауд.) (5 дист.)	Задание направления горной выработки. (1)	Съемки горных выработок. (2)	10
	Курсовая работа (2)			
	Экзамен (2)			

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Маркшейдерские работы при ПРМПИ представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Наука «Маркшейдерское дело», задачи, ее связь с другими дисциплинами.
2. Дисциплины, составляющие науку «Маркшейдерское дело».
3. Функции и структура маркшейдерской службы.
4. Обязательная маркшейдерская документация.
5. Способы создания геодезических сетей.
6. Классификация геодезических сетей.
7. Маркшейдерская опорная сеть.
8. Горизонтальные соединительные съемки, общие сведения.
9. Ориентирование через один вертикальный ствол.
10. Проектирование точек с поверхности на ориентируемый горизонт.
11. Присоединение к отвесам соединительным треугольником.
12. Присоединение к отвесам соединительным четырехугольником.
13. Ориентирование через один вертикальный ствол с помощью гирокомпаса.
14. Ориентирование через два вертикальных ствола.
15. Ориентирование через два вертикальных ствола с помощью гирокомпаса.
16. Упрощенные способы ориентирования.
17. Меры безопасности при ориентировании.
18. Вертикальная съемка, общие сведения.
19. Передача высотной отметки шахтной лентой.

20. Передача высотной отметки стальной проволокой.
21. Передача высотной отметки глубиномером.
22. Передача высотной отметки рулеткой.
23. Методы построения плановых опорных сетей.
24. Характеристики опорных сетей IV кл., 1-го и 2-го разряда.
25. Методы построения высотных опорных сетей.
26. Характеристика высотных опорных сетей, нивелирование III и IV кл.
27. Пункты опорных сетей на территории горного предприятия, их закрепление.
28. Какие требования предъявляются к закладке пунктов при построении опорных сетей.

2.3.3. Методические материалы

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием необходимых для выполнения расчетов схем полигонометрических, нивелирных, ходов и триангуляций, или других необходимых схем, а также дополняются необходимыми расчетами и таблицами исходных данных и рассчитанных координат. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы ходов могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Лаборатория геодезии и маркшейдерского дела им. Опалева Ивана Ивановича	Геодезическое панно, теодолиты Т30, 2Т30, 4Т30П, нивелиры Н-3, SOKKIA, нивелирные рейки, вехи.
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	

Литература	1. Маркшейдерия: Учебник для ВУЗов. Под ред. М.Е. Певзнера, В.Н. Попова. М.: изд-во МГГУ, 2003. 2. Геодезия и маркшейдерия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич, Д.И. Боровский. — 3-е изд. — Москва : Горная книга, 2010. — 453 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66452 — Загл. с экрана. 3. А.А. Кологривко. Маркшейдерское дело. Подземные горные работы: учебное пособие для ВУЗов. – Минск; М.: Новое знание; Инфра-М, 2011. – 411 с.
Электронные ресурсы	1. Роут, Г. Н. Маркшейдерия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Роут, Т. Б. Рогова, Т. В. Михайлова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 146 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133877. — Загл. с экрана. 2. Геодезия и маркшейдерия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. П. Бортников. — Самара : АСИ СамГТУ, 2016. — 116 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/127570. — Загл. с экрана.
Методические материалы	1. Н.В. Рубцов. Работа с теодолитом. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 2. В.Н. Хонякин. Работа с нивелиром. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам «Геодезия и маркшейдерия», «Инженерное обеспечение строительства» для обучающихся по направлению 270800.62 «Строительство» и специальности 130400.65 «Горное дело» всех форм обучения. Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2015. 3. О.С. Колесатова., Б.Г. Афанасьев. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений полезных ископаемых. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 130400.65 «Горное дело» специализации «Маркшейдерское дело» всех форм обучения. Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений

В результате освоения дисциплины Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты,

ПК-22 готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий

эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях,

ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с нормативными требованиями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные определения и понятия пространственно-геометрических положений объектов, основные методы исследований, используемых в маркшейдерских и геодезических измерениях, способы и правила обработки и интерпретации результатов маркшейдерско-геодезических съемок.

Уметь: обсуждать способы эффективного решения производства маркшейдерских работ, приобретать знания в области производства съемок на поверхности и в недрах земли, корректно выражать и аргументированно обосновывать и качественно делать расчеты и оформлять их

Владеть: способами демонстрации умения анализировать приемы всех видов маркшейдерских работ, методами разработки мероприятий по снижению времени съемок на поверхности и в недрах земли, способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов при ведении всех видов маркшейдерских работ на поверхности и в подземных горных условиях

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Введение	Общие сведения о маркшейдерских работах при строительстве шахт и сооружений. – 1ч.		Практическая работа №1 Вертикальная планировка промышленной площадки (2 части) – 5ч.	10
Создание опорных сетей	Маркшейдерские опорные сети – 1ч.			5
Шахтный подъем	Основные геометрические элементы шахтного подъема – 1ч.			5
Проходка стволов	Маркшейдерские работы при проходке и креплении стволов – 2ч.		Практическая работа №2 Подготовка данных для выноса в натуру центра и осей ствола	10

			5ч.	
Околоствольные выработки и	Маркшейдерские работы при проведении околоствольных выработок -1ч.			5
Тоннели метрополитена	Маркшейдерские работы при строительстве тоннелей – 1ч.			10
Камеры большого сечения	Маркшейдерские работы при строительстве камер – 1ч.			5

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация по дисциплине Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений - экзамен

2.3.2. Оценочные материалы

Вопросы к экзамену по дисциплине

«Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений»

1. Общие сведения о маркшейдерских работах при строительстве шахт и сооружений.
2. Проектная документация. Задачи маркшейдера при строительстве горного предприятия
3. Создание (реконструкция) маркшейдерской опорной сети и сети съемочного обоснования.
4. Перенесение в натуру геометрических элементов сооружений различными методами.
5. Разбивка центра и осей ствола шахты.
6. Вертикальная планировка промплощадки
7. Разбивочные работы при укладке подъездных путей.
8. Основные геометрические элементы шахтного подъема
9. Маркшейдерские работы при проходке и креплении стволов.
10. Способы проходки и крепления стволов.
11. Профилирование стенок ствола шахты.
12. Звуколокационная съемка стенок ствола.
13. Маркшейдерские работы при армировании
14. Маркшейдерские работы при сооружении стволов специальными способами
15. Наблюдения за деформациями крепления и армировки
16. Маркшейдерские работы при проходке наклонных стволов.
17. Маркшейдерские работы при проведении околоствольных выработок, назначение, особенности их строительства и эксплуатации.
18. Маркшейдерские работы при рассечке околоствольных выработок.
19. Маркшейдерская документация при сдаче шахты в эксплуатацию
20. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений большого сечения (камер)
21. Подземная полигонометрия в транспортных штольных (тоннелях)
22. Ориентирно-соединительная съемка
23. Маркшейдерские работы при проходке готовых горных выработок.
24. Исполнительная съемка, документация строительства подземных сооружений
25. Меры безопасности при выполнении маркшейдерских работ.
26. Разбивочные работы при строительстве зданий и сооружений.
27. Передача шахтного ствола на горизонты перекрытия
28. Маркшейдерские работы при углубке вертикальных стволов различными способами.
29. Инструментальные погрешности приборов.

30. Задание направлений в горизонтальной и вертикальной плоскостях

2.3.3. Методические материалы

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием необходимых для выполнения расчетов, необходимых схем, а также дополняются необходимыми расчетами и таблицами исходных данных. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы ходов могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Получение аналитических моделей и расчетных методик, применимых для решения маркшейдерских задач. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 4 [Электронный ресурс] : сборник научных трудов / В.Н. Гусев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2018. — 16 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111356 . — Загл. с экрана. Сапронова, Н.П. Проектирование производства маркшейдерских работ при проведении горных выработок встречными забоями : методические указания к курсовому проектированию [Электронный ресурс] : методические указания /

	Н.П. Сапронова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 25 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93617. — Загл. с экрана Совершенствование геолого-маркшейдерских работ при обслуживании горнодобывающих предприятий. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 6 [Электронный ресурс] : сборник научных трудов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2018. — 124 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111369. — Загл. с экрана. Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102589. — Загл. с экрана.
Электронные ресурсы	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. — URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5 Международная справочная система экономических сообщений и отраслевой аналитики средств массовой информации polpred («Полпред»), отрасль «Металлургия, горное дело в РФ и за рубежом». — URL: http://metal.polpred.com/. Научная электронная библиотека: https://elibrary.ru/project_risc.asp. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). — URL: https://scholar.google.ru/ Горная энциклопедия http://www.mining-enc.ru/
Методические материалы	С.О. Картунова, Е.А. Романько, М.Ф. Тулубаева, К.С. Наумова практикум Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». для студентов специальности 130402 — «Маркшейдерское дело» направления 25.05.04 — «Горное дело», ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», 2017 — 61с. Приложение А
Раздаточные материалы	

Приложение А

МАРКШЕЙДЕРСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Работа 1 - Вертикальная планировка промышленной площадки

1.1 Общие сведения

Вертикальная планировка промплощадки предназначена для сглаживания естественного рельефа, создания поверхности площадки наиболее целесообразной формы по факторам размещения сооружений, транспортных путей и стока воды. Планируемой поверхности площадки обычно придают плоскую форму, горизонтальную или наклонную. Поэтому существует вертикальная планировка горизонтальной и наклонной площадки.

1.2 Вертикальная планировка горизонтальной промплощадки

Контур площадки разбивают в соответствии с техническим проектом, в котором приводятся основные размеры площадки и ее положение относительно стволов. Угловые точки контура закрепляют постоянными знаками и проводят разбивку строительной сетки.

Строительная сетка представляет собой систему точек, равномерно покрывающую поверхность планируемой площадки. Выбор системы точек зависит от рельефа поверхности, плоскости и застроенности площадки. Чаще всего выбирают квадратную или прямоугольную сетку со сторонами длиной 10 - 40 м (рис. 1.1).

Точки сетки закрепляют деревянными кольями со сторожками, на которых указывают номера точек и рабочие отметки. Стороны сетки ориентируют по направлению осей ствола.

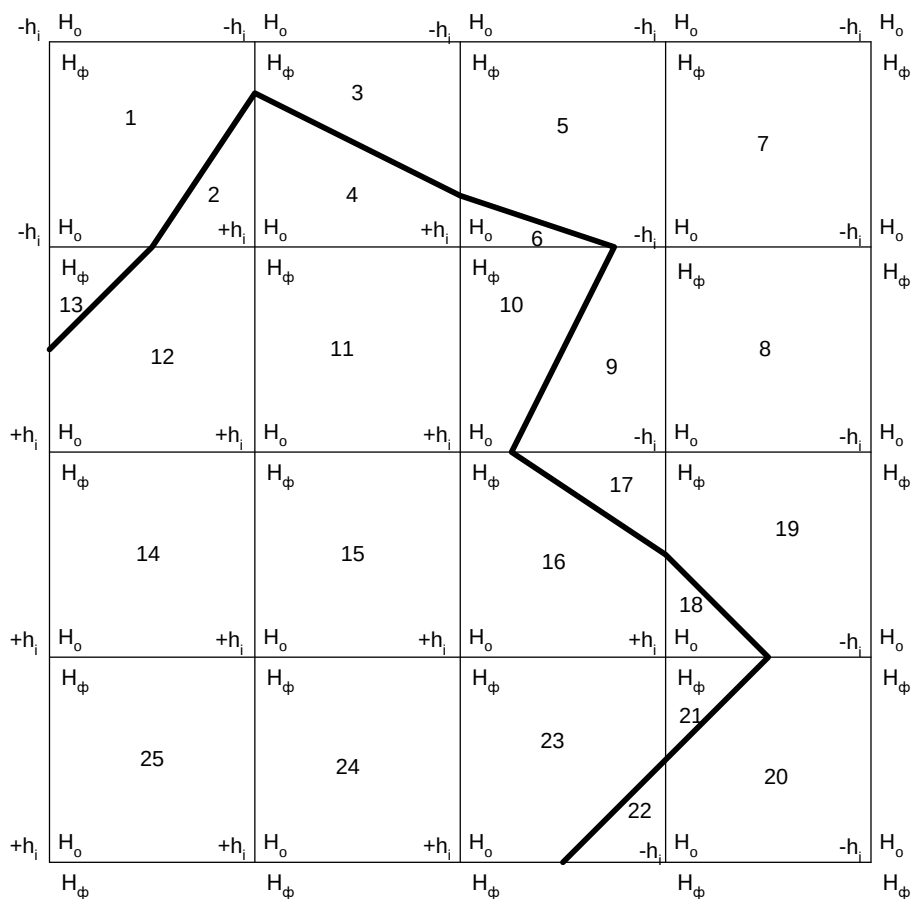


Рис. 1.1. Схема вертикальной планировки промплощадки

Высотные отметки H точек сетки определяют нивелированием или по плану поверхности, выполненному в масштабах 1:1000, 1:2000 с сечением рельефа через 0,5 м.

При проектировании горизонтальной промышленной площадке работу выполняют в следующем порядке:

1. На миллиметровой бумаге в масштабе 1:500 наносят вершины всех квадратов промышленной площадки. Около каждой вершины выписывают из задания фактические отметки поверхности земли.
2. Определяют высотную отметку H_0 проектного горизонта площадки. Обычно она

предусматривается проектом. Если отметка горизонта площадки проектом не предусмотрена, то ее численное значение определяют с учетом рельефа, добиваясь минимального объема земляных работ согласно формуле:

$$H_0 = \frac{\sum H_1^{\times} + 2 \sum H_2^{\ominus} + 4 \sum H_4^{\otimes}}{4N} \quad (1.1)$$

где $H_1^{\times}, H_2^{\ominus}, H_4^{\otimes}$ - соответственно сумма отметок вершин одного, двух и четырех квадратов.

N - количество квадратов.

Значение проектной отметки подписывают у каждой вершины промплощадки.

3. Вычисляют рабочие отметки для всех вершин квадратов.

Если проектируемая поверхность промплощадки есть горизонтальная плоскость с проектным горизонтом H_0 , то рабочие отметки точек сетки определяют по формуле:

$$h_i = H_0 - H_i, \quad (1.2)$$

где H_i - фактическая отметка поверхности промплощадки в i -ой точке.

Положительные значения рабочих отметок показывают, что в данном месте необходимо сделать подсыпку грунта, отрицательные - выемку грунта.

Для контроля правильности расчетов определяют

$$h_0 = \frac{\sum h_1^{\times} + 2 \sum h_2^{\ominus} + 4 \sum h_4^{\otimes}}{4n}, \quad (1.3)$$

где $h_1^{\times}, h_2^{\ominus}, h_4^{\otimes}$ - рабочие отметки вершин сетки, принадлежащие соответственно одному, двум и четырем квадратам, м,

n - число вершин квадратов.

Значения рабочих отметок подписывают на схеме промплощадки для каждой вершины сетки красным цветом.

4. Определяют положение линии нулевых работ (линии пересечения проектной плоскости с топографической поверхностью участка). Для этого предварительно находят положение точек нулевых работ на тех сторонах квадратов, вершины которых имеют рабочие отметки с противоположными знаками. Положение точек нулевых работ на сторонах квадратов определяются расстояниями l_1 и l_2 от ближайших вершин квадратов, которые вычисляют по формулам:

$$l_1 = \frac{h_1 \times a}{|h_1| + |h_2|} \quad l_2 = \frac{h_2 \times a}{|h_1| + |h_2|} \quad (1.4)$$

где a - длина стороны квадрата, м,

h_1, h_2 - рабочие отметки двух соседних вершин квадратов сетки, м.

Контроль: $l_1 + l_2 = a$

Положение точки нулевых работ может быть также определено путем графических построений (рис. 1.2), которые выполняют на сторонах квадратов. Для этого рабочие

отметки откладывают на перпендикулярах к сторонам квадратов в одном и том же произвольном масштабе. Длину отрезков l_1 и l_2 получают с точностью масштаба плана.

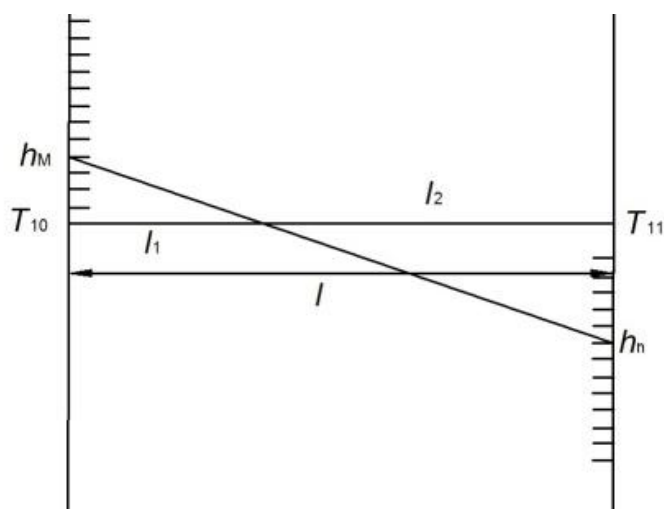


Рис.1.2 Графический способ определения места расположения точки нулевых работ

Соединив все смежные точки нулевых работ, получают линию нулевых работ, которая делит квадраты на другие элементарные фигуры: трапеции, треугольники (рис. 1.1).

Полученные элементарные фигуры нумеруют.

5. Подсчет объемов земляных работ.

Объем земляных работ по планировке определяют для каждой элементарной фигуры отдельно по выемке и насыпи по формуле:

$$V_i = S_i \times h_{cp}, \quad (1.5)$$

где S_i - площадь фигуры, m^2 ; площадь квадрата $S_i = a^2$, площадь прямоугольного треугольника $S_i = 0.5 \times l_1 \times l_2$,

h_{cp} - средняя рабочая отметка фигуры, определяется как среднее арифметическое, м.

Подсчет подъемов земляных работ также можно произвести способами квадратных или треугольных призм.

Подсчет объемов земляных работ оформляется в виде таблицы (см. табл. 1).

Таблица 1

Ведомость вычисления объемов земляных работ

Номер фигур	Площади фигур, m^2	Средняя рабочая отметка, м	Объемы земляных работ	
			выемка «-»	насыпь «+»
1				
...				
N				
Σ			ΣV_B	ΣV_H

Общий объем земляных работ

$$V_{общ} = \Sigma V_B + \Sigma V_H, \quad (1.6)$$

Расхождение в объемах выемки и насыпи

$$\Delta V = |\sum V_B| - |\sum V_H|, \quad (1.7)$$

$$\text{Контроль: } \frac{\Delta V}{V_{\text{общ}}} \times 100 \leq 5\%$$

Контролем правильности вычислений служит равенство суммы площадей всех фигур и общей площади планируемого участка, а также равенство (баланс) объемов выемки $\sum V_B$ и насыпи $\sum V_H$.

При решении задач необходимо:

- 1) Построить план участка;
- 2) Определить рабочие отметки;
- 3) Построить линию нулевых работ;
- 4) Определить объем работ в каждом квадрате отдельно по насыпи и выемке;
- 5) Определить общий объем работ на участке.

Исходные данные для выполнения работы представлены в табл. 1.2 (для проектирования горизонтальной площадки) и приложении 1 (для проектирования наклонной площадки).

1.3. Вертикальная планировка наклонной промплощадки

Особенностью планировки поверхности промплощадки в виде наклонной плоскости является определение проектных отметок точек сетки с учетом уклона, предусмотренного проектом или выбранного в соответствии с минимумом земляных работ. Таким образом, исходными данными для разбивки строительной сетки в каждой точке, например "М", являются, угол простираения α поверхности, уклон i или угол наклона δ плоскости (рис. 1.3).

На рис. 1.3 угол простираения равен 180° , расстояние между точками l , точка M имеет высотную отметку H_M . Точки 1, 2, 3....40 имеют высотные отметки $H_1, H_2, H_3, \dots, H_{40}$.

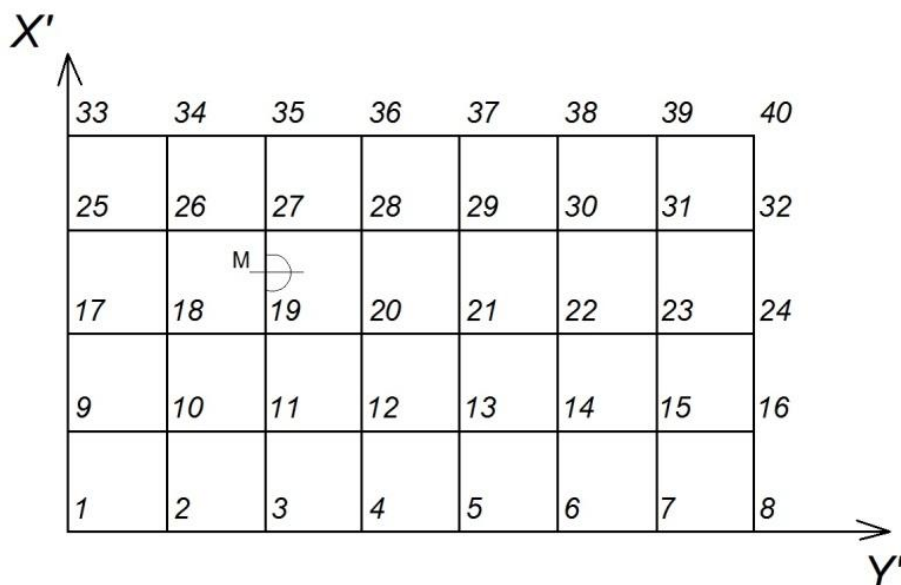


Рис. 1.3. Схема строительной сетки

Проектные отметки точек $H_{01}, H_{02}, H_{03}, \dots, H_{40}$ определяют в соответствии с отметкой точки M , уклоном i и схемой сетки (рис. 1.3).

Для точек, находящихся на уровне высотной отметки, равной H_0 , высотные отметки точек $H_{03} - H_{035}$ будут равны:

$$H_0 = H_{03} = H_{011} = H_{019} = H_{027} = H_{035}$$

Для точек, находящихся на уровне высотных отметок, меньших отметки $H_{ом}$, будут равны

$$H_{02}=H_{03}-1*i, H_{01}=H_{03}-2*1*i, H_{026}=H_{027}-1*i, H_{025}=H_{027}-2*1*i$$

Для отметок, находящихся на уровне высотных отметок, больших отметки $H_{ом}$

$$H_{04}=H_{03}+1*i, H_{05}=H_{03}+2*1*i, H_{028}=H_{027}+1*i, H_{029}=H_{027}+2*1*i$$

Рабочие отметки вершин сетки составят $h=H_{01}-H_1$

Построение линии нулевых работ и определение объема земляных работ производится также как и при планировке горизонтальной промплощадки.

При решении задачи необходимо:

- 1) Построить план участка;
- 2) Определить рабочие отметки;
- 3) Построить линию нулевых работ;
- 4) Определить объем работ в каждом квадрате отдельно по насыпи и выемке;
- 5) Определить общий объем работ на участке.

В таблице 2 приведены варианты для выполнения работы при проектировании наклонной промплощадки. Положение точки M совмещают с одной из точек сетки по указанию преподавателя.

Таблица 1.2

Высотные отметки точек строительной сетки наклонной промплощадки

Вариант	Высотные отметки точек, м								
	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	8,85	8,76	8,31	8,72	9,31	15,01	14,30	15,00	15,09
2	9,15	9,07	9,00	8,99	9,68	15,45	14,87	15,45	15,20
3	10,00	10,05	9,95	10,05	9,99	15,96	15,70	15,96	15,71
4	10,52	10,48	10,28	10,51	8,70	15,07	15,37	15,07	15,45
5	9,76	9,79	9,75	9,38	9,07	15,73	15,87	15,32	14,91
6	9,56	9,40	9,45	9,75	8,11	14,99	15,00	14,82	14,59
7	9,51	9,32	9,30	9,60	9,78	14,60	14,20	14,60	14,80
8	10,52	10,50	10,10	10,43	9,55	14,31	14,30	14,44	14,65
9	10,73	10,70	10,50	10,78	9,88	15,07	14,90	15,31	15,05
10	9,26	9,27	9,21	9,26	9,45	15,87	15,17	15,87	15,72
11	9,83	9,80	9,45	9,87	9,75	14,60	14,60	14,62	15,85
12	8,95	8,90	8,90	8,90	10,70	14,49	14,50	14,49	14,95
13	9,73	9,76	9,55	11,71	11,05	14,79	14,81	14,78	14,45
14	9,28	9,27	9,77	9,97	9,84	15,81	15,52	15,80	14,01
15	10,04	10,05	10,00	9,76	10,05	14,07	14,17	15,63	13,95
16	11,18	11,20	11,20	10,30	10,83	14,19	14,31	14,07	13,72
17	10,63	10,47	11,05	9,99	11,07	14,28	14,75	14,38	14,07
18	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Угол простираия α	0°00	90°00	180°00	270°00	0°00	90°00	180°00	270°00	0°00
Уклон i	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002
Масштаб	1:500	1:1000	1:500	1:1000	1:500	1:1000	1:500	1:1000	1:500
Расстояние между точками l	20,0	20,0	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0	20,0

Продолжение табл. 1.2

Вариант	Высотные отметки точек, м							
	35	36	37	38	39	40	41	42
1	14,95	19,79	20,05	19,37	20,10	19, 5	25,05	25,17
2	15,00	20,01	20,37	19,27	20,45	19,78	24,75	25,73
3	15,31	20,85	20,73	19,73	20,51	19,99	25,75	25,92
4	15,95	20,63	20,63	19,95	20,92	20,01	25,37	26,01
5	14,40	20,95	20,31	20,07	19,37	20,59	25,25	25,91
6	14,70	20,17	20,27	20,38	19,57	20,17	25,17	25,17
7	14,21	21,01	20,39	20,17	20,01	20,95	24,93	24,92
8	14,00	20,93	20,01	20,93	20,55	21,07	24,85	24,71
9	15,30	20,03	20,53	20,99	20,99	20,17	24,25	24,05
10	15,60	20,72	20,18	21,44	21,10	20,01	24,10	23,81
11	15,91	20,93	20,01	20,65	21,37	19,73	23,95	24,10
12	15,07	20,65	19,85	20,16	20,99	19,25	23,81	24,51
13	14,70	20,31	19,37	19,83	20,76	19,03	23,72	24,17
14	14,50	20,05	19,52	19,57	20,91	19,00	24,00	24,81
15	15,20	19,73	19,30	19,01	20,31	19,37	24,15	24,99
16	15,35	19,52	19,01	18,95	20,07	19,86	24,75	25,08
17	15,71	19,21	19,50	19,89	19,85	20,10	24,89	25,00
18	15,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	25,00	25,00
Угол простираения α	90°00	90°00	270°00	0°00	90°00	180°00	270°00	0°00
Уклон i	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004
Масштаб	1:500	1:500	1:1000	1:500	1:1000	1:1000	1:1000	1:500
Расстояние между точками l	20,0	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0	20,0

Продолжение табл. 1.2

Вариант	Высотные отметки точек, м
---------	---------------------------

	43	44	45	46	47	48	49	50
1	24,70	25,10	24,17	25,05	24,15	29,30	29,70	30,50
2	24,83	25,17	24,93	25,01	24,17	29,99	29,85	38,18
3	24,95	25,85	24,99	25,37	24,85	29,85	29,91	30,81
4	25,10	25,97	25,10	25,83	29,99	30,00	29,17	30,99
5	25,35	25,17	25,81	25,98	25,10	30,08	28,85	30,27
6	25,70	25,85	25,99	26,10	25,81	30,77	29,50	30,07
7	25,85	25,10	26,01	25,81	25,98	30,98	29,90	29,85
8	24,91	25,00	25,37	25,78	25,77	30,25	29,99	29,81
9	24,37	25,01	25,18	25,81	25,17	30,71	30,01	29,63
10	24,19	21,10	25,01	25,01	24,92	30,98	30,18	29,26
11	24,00	25,40	25,18	25,10	24,17	31,11	30,78	29,00
12	23,95	24,90	24,82	24,91	24,00	31,83	30,52	29,37
13	25,10	25,01	24,37	24,82	24,17	31,52	30,21	29,42
14	25,25	25,37	24,08	24,71	24,85	30,80	30,99	29,52
15	25,37	25,80	23,95	25,15	21,91	30,75	30,77	29,17
16	25,75	26,17	23,81	25,19	24,99	30,27	30,25	29,97
17	25,92	25,80	24,18	25,71	25,17	30,18	30,81	30,18
18	25,00	25,00	26,00	25,00	25,00	30,00	30,00	30,00
Угол простираия α	90°00	180°00	270°00	0°00	90°00	180°00	270°00	0°00
Уклон i	0,001	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Масштаб	1:1000	1:500	1:1000	1:500	1:1000	1:500	1:1000	1:500
Расстояние между точками l	20,0	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0	20,0

• Работа 2 – Подготовка данных для выноса в натуру центра и осей ствола

2.1. Общие сведения

В начале строительства шахты маркшейдер на основании проектных данных указывает в натуре и закрепляет центр ствола и его оси. Осями вертикального ствола называют две горизонтальные прямые, одна из которых параллельна, а другая перпендикулярна основным несущим расстрелам этого ствола. Оси ствола пересекаются в точке, называемой центром ствола, и являются осями симметрии его горизонтального сечения.

Инструкцией по производству маркшейдерских работ допустимые отклонения при перенесении в натуру центра ствола и его осей даны относительно пунктов планового обоснования промплощадки. Поэтому следует руководствоваться главным критерием — точностью положения осей ствола, а не координатами его центра.

Погрешность взаимного положения осей ствола не должна превышать $\pm 20''$.

Перенесение в натуру центра шахтного ствола производится по заданным координатам несколькими способами:

1. Полярный способ – если на местности закреплено направление АВ, дирекционный угол которого и координаты т.А известны, то дирекционный угол линии АР будет равен:

$$\text{tg} (AP) = \frac{Y_p - Y_a}{X_p - X_a} \quad (2.1)$$

Угол направления на точку Р:

$$\beta = (AB) - (AP) \quad (2.2)$$

Вычисленное значение угла откладывают теодолитом. По направлению АР откладывают горизонтальное расстояние l вычисленное по формуле:

$$l = \frac{Y_p - Y_a}{\sin (AP)} = \frac{X_p - X_a}{\cos (AP)} \quad (2.3)$$

и отмечают точку Р.

2. Способ угловой засечки – если в натуре имеются две закрепленные точки А и В, координаты которых известны, то решением обратной задачи вычисляют дирекционные углы (АВ), (АР), (ВР), а по их разностям углы β_A и β_B . Затем эти углы выносят в натуру теодолитом и в месте пересечения этих направлений, отмеченных на местности кольями, находят искомую точку Р по пересечению натянутых проволок.

3. Способ линейной засечки – решением обратной задачи вычисляют расстояние

$$AP = l_1, \quad BP = l_2 \quad (2.4)$$

Из точек А и В проводят при помощи рулеток дуги с радиусом равным l_1 и l_2 соответственно, и на их пересечении находят т. Р. Этот способ применим если расстояние не превышает длину мерной ленты и участок местности ровный.

Разбивка осей заключается в восстановлении и закреплении на местности ряда точек, проекции которых на горизонтальную плоскость совпадали бы с проектным положением осей. В зависимости от наличия исходных данных перенесение в натуру может быть произведено тремя способами:

1. В проекте ось задана расположенной на ней точкой Р с заданными координатами X_p и Y_p и дирекционным углом α оси. Кроме того, имеются точки опорной сети А(X_A, Y_A) и В(X_B, Y_B) из решений обратной геодезической задачи вычисляем дирекционный угол (АР) и длину линии АР (l), по координатам точек А и Р. По разности дирекционных углов (АР) и (АВ) вычисляют угол направления β_A . по разности дирекционных углов α и (АР) вычисляют угол направления β_P . Теодолит выставляют в точке А, откладывают от исходного

направления угол β_A и длину l закрепляют т. Р, переносят на нее теодолит и откладывают от направления РА угол β_R и $\beta_R \pm 180^\circ$. По визирному углу в створе закрепляют т. С₁, С₂, С₃, С₄.

2. В проекте ось задана координатами конечных точек Р₁(Х_{р1}, Y_{р1}) и Р₂(Х_{р2}, Y_{р2}) в этом случае вычисляют угловые и линейные элементы необходимые для вынесения в натуру точек Р₁ и Р₂. От точек опорной сети полярным способом выносят точки Р₁ и Р₂ и закрепляют их, по теодолиту поставленному в т. Р выставляют в створе и закрепляют точки оси.

3. В проекте ось задана геометрическими элементами полигонометрического хода (горизонтальными углами и длинами), которые последовательно переносят в натуру для отыскания точек поворота оси. Такой способ применяется при разбивке трасс подъездных путей.

Вынесенные в натуру оси закрепляются постоянными и временными знаками. Постоянными знаками обычно закрепляют главные и основные оси (см. рис. 2.1)

Места закрепления осей постоянными знаками выбирают на генеральном плане промышленной площадки с учетом долговременной их сохранности, а также обеспечения беспрепятственного ведения строительно-монтажных работ. Эти места должны быть удобными для установки над знаками приборов и выполнения измерений. Знаки устанавливают вне зоны земляных работ в местах, свободных от складирования строительных материалов, размещения временных сооружений и строительной техники.

Выбор конструкции знаков зависит от условий строительной площадки, наличия строительных материалов, применяемых методов разбивочных работ. Конструкции постоянных знаков могут быть различными.

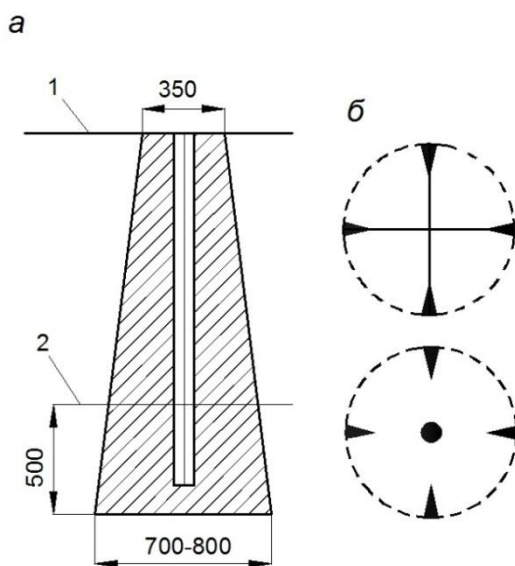


Рис. 2.1 Центр пунктов осевых реперов (а), керны центров (б)

Наиболее часто для закрепления осей применяют *грунтовые постоянные знаки*. В качестве постоянных грунтовых знаков используют обрезки металлических труб или рельсов, к нижней части которых приваривают металлическую крестовину (якорь) для закрепления в бетонном монолите. К верхней части знака приваривают металлическую пластину, на которой при помощи керна отмечают положение точки закрепления оси. Иногда в качестве постоянных знаков допускается использование забетонированных деревянных столбов, положение точки закрепления оси на которых отмечается гвоздем.

Грунтовые реперы устанавливают в скважине, пробуренной на глубину не меньше 0,5 м ниже глубины промерзания грунта. После установки знака скважину бетонируют. Постоянные реперы могут быть как грунтовыми, так и стенными, закрепляемыми в

капитальных стенах или цокольных частях близлежащих зданий. Часто строительные реперы совмещают с постоянными знаками закрепления разбивочных осей.

Для *временных знаков* используют деревянные колья, костыли, металлические штыри и трубки.

Оси закрепляют по обе стороны от габаритов ствола не менее чем тремя знаками. Грунтовые знаки закрепления осей ограждают и промерами производят привязку к местным предметам. Если в створе осей находятся капитальные строения, ограды и т.п., то на их стенах оси маркируют яркой несмываемой краской.

Для закрепления, а также для удобства использования в процессе строительства, оси выносят на обноску. Обноска представляет собой доску, закрепленную на столбах высотой 0,4-0,6 м. Применяют также инвентарную металлическую обноску. Оси на деревянной обноске фиксируют гвоздем, на металлической – специальным передвижным хомутом с прорезью. Известны два вида обноски - сплошная и створная.

Погрешности построения горизонтального угла.

Наибольшее влияние на точность построения угла оказывают инструментальные погрешности, погрешности центрирования теодолита и сигналов. Линейная величина погрешности центрирования $s_{ц}$ зависит от вида центрировочного приспособления, его юстировки, высоты теодолита над вершиной угла. Линейная погрешность фиксации угла δ_{β} зависит от способа закрепления точки на различных поверхностях.

В практике для определения необходимой точности построения угла исходят из предельной погрешности положения точки С. Абсолютную линейную величину этой погрешности принимают равной 3—5 мм в зависимости от типа и назначения сооружения. Определение положения точки С полярным способом производят при единичных измерениях угла, когда свойства случайных погрешностей могут не проявляться вовсе, поэтому все расчеты делают по предельным погрешностям.

Предварительный расчет точности построения угла по всем источникам погрешностей сложен и на практике применяется только для высокоточных работ.

Для того чтобы не завышать точность геодезических измерений при разбивочных работах и в то же время учитывать влияние основных погрешностей на положение точки С, при расчетах применяют принцип пропорционального изменения погрешностей.

Коэффициент пропорциональности принимают равным двум.

Расчет погрешности построения угла P выполняют следующим образом.

Определяют линейную погрешность δ_{β} фиксации угла, зависящую от погрешности построения угла в 0° :

$$\delta_{\beta} = \pm 1/2 \Delta C \quad (2.5)$$

Затем определяют допустимую погрешность построения угла без учета погрешности центрирования инструмента.

Для выноса в натуру центра и осей ствола необходимо иметь: проектные координаты центра ствола, проектный дирекционный угол главной оси ствола, координаты точек и дирекционные углы сторон временной полигонометрии расположения осевых реперов, т. е. рекогносцировочную схему.

На рисунке 2.2 показана рекогносцировочная схема выноса осевых реперов 1, 2, 3, 4 — створные точки; 5, 6, 7 — пункты временной полигонометрии; 8 — осевые реперы.

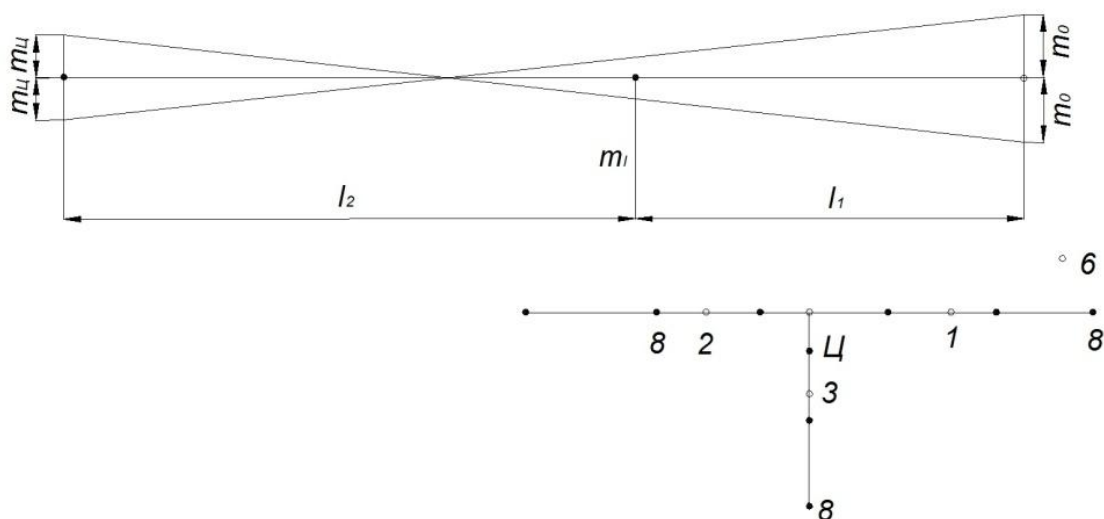


Рис. 2.2 Рекогносцировочная схема

Переходят на центр ствола (точка Ц). При двух положениях трубы откладывают угол γ и на расстоянии 70-80 м выставляют створную точку. Створную точку закрепляют надежно. Наводят сетку нитей на створную точку и намечают места закладки реперов. Каждый репер обозначают тремя штырями на оси ствола: один штырь ставят в месте закладки репера, два других — на расстоянии 2,-3,0 метра в обе стороны от первого. Переводят трубу через зенит и при двух положениях трубы намечают вторую створную точку. Пользуясь второй створной точкой, намечают места закладки реперов с другой стороны ствола. Ось, перпендикулярную к главной, разбивают от третьей и четвертой створных точек. Третью и четвертую створные точки выставляют, откладывая угол в 90° , от первой створной точки. Другими точками и пунктами полигонометрии не пользуются. Вся работу по обозначению мест закладки осевых реперов делают с одной установки инструмента. Измеряют углы между осями и угол γ . Измеряют расстояния от центра ствола до створных точек с точностью 0,1 м. Центр ствола и створные точки окапывают канавкой.

После закладки реперов приступают к нанесению на них осевых точек. Вся работу производят с одной центрировки инструмента. Переставлять инструмент или делать перерывы в работе нежелательно. Устанавливают инструмент на центре ствола. Штатив должен стоять прочно, при необходимости снимают дерн и уплотняют грунт в местах постановки ножек штатива.

Измеряют контрольный угол γ на первую створную точку. Разница между контрольным и ранее измеренным углом не должна превышать $\pm 20''$. Закрепляют визирную ось трубы по линии «центр ствола — первая створная точка». Устанавливают над дальним репером штатив. Произвольно, примерно в двух-трех сантиметрах от центра репера, вешают отвес и на поверхности репера отмечают проекцию отвеса. Перед отвесом, со стороны теодолита, укрепляют белую линейку с миллиметровыми делениями. По сетке нитей берут отсчеты на линейке против отвеса и вертикальной нити сетки трубы теодолита. Вычисляют смещение отвеса от осевой линии. Отмечают на репере осевую точку. Центрируют отвес над осевой точкой и проверяют его положение по сетке нитей.

Закрепляют точку оси на репере, изготовленном из рельса, крестообразной насечкой, а если репер изготовлен из другого материала, то сверлят отверстие диаметром 2 мм и делают клиновые насечки рис. 2.3.

После окончания работы с первой створной точкой откладывают углы в 90 и 180° точным способом на другие створные точки и отмечают оси ствола на остальных реперах.

Камеральные работы

Фактические координаты центра ствола и осевых реперов получают после уравнивания основной полигонометрии. В журнале вычисления координат делают сравнение фактических

и проектных координат центра ствола и дирекционных углов осей. По координатам пунктов планового обоснования составляют рабочий план в масштабе 1:500 на стандартных планшетах. В туши наносят пункты планового обоснования, в карандаше обозначают оси ствола, переносят с проекта оси зданий и сооружений, подземные коммуникации и другие проектные решения. Проектная и фактическая нагрузка планов наносится по мере развития строительных и монтажных работ. Проектная нагрузка сопровождается переносом и проверкой размеров для привязки главных осей зданий и сооружений.

Схема выноса центра и осей ствола показана на рисунке 2.2

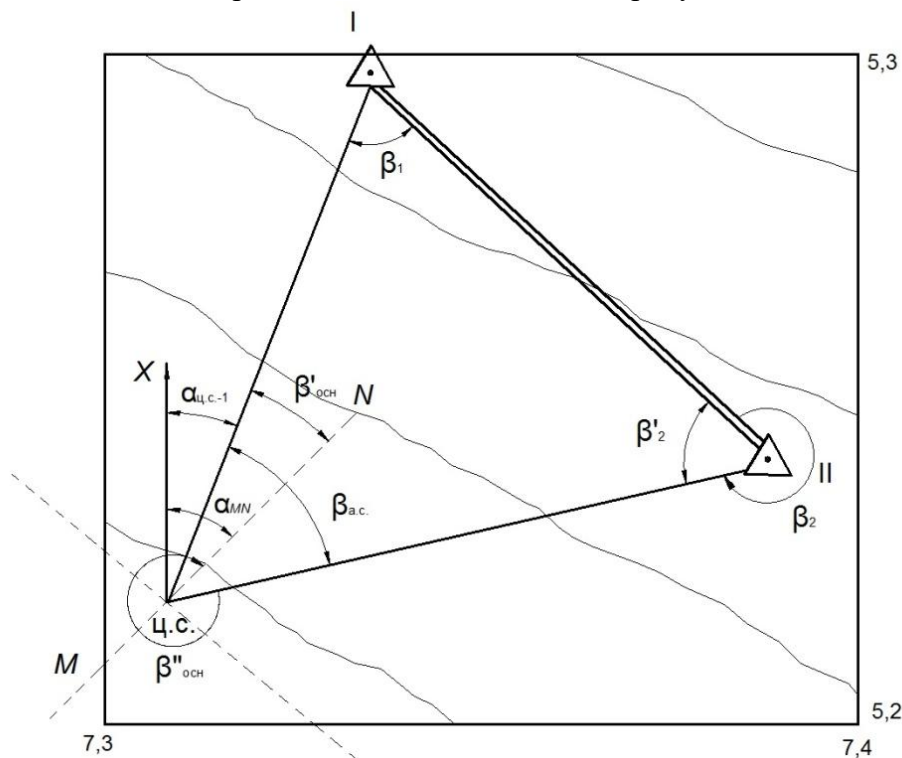


Рис.2.2 План разбивки центра вентиляционного ствола и строительных осей

На поверхности, вблизи закладываемого шахтного ствола, имеются пункты I, II опорной сети, координаты которых $X_I, Y_I, Z_I, X_{II}, Y_{II}, Z_{II}$. В проекте координаты центра ствола $X_{Цс}, Y_{Цс}, Z_{Цс}$ и дирекционный угол главной оси.

Решение задачи сводится к определению разбивочных элементов горизонтальных углов $\beta_1, \beta_2, \beta_{Цс}$ и $\beta'_{оси}, \beta''_{оси}$, горизонтальных проложений l_1, l_2 , а затем наклонных длин – L_{H1}, L_{H2} .

Порядок выполнения работы:

1. По координатам пунктов вычислить дирекционные направления линий и горизонтальные проложения между двумя пунктами, используя обратную геодезическую задачу.

1.1. Последовательность определения дирекционного угла следующая:

$$\operatorname{tg} r_{(I-Цс)} = \frac{Y_{Цс} - Y_I}{X_{Цс} - X_I} = \frac{\Delta Y}{\Delta X}, \quad (2.6)$$

По знакам приращений $\Delta Y, \Delta X$ определяется в какой четверти находится румб (r) и соответственно вычисляется дирекционный угол этой линии.

1.2. По разности дирекционных углов линий определить горизонтальные углы $\beta_1, \beta_2, \beta_{Цс}, \beta'_{оси}, \beta''_{оси}$ которые необходимо отложить в натуре. Так, например,

$$\beta_1 = \alpha_{(I-Цс)} - \alpha_{(I-II)}, \quad \beta'_{оси} = \alpha_{(MN)} - \alpha_{(Цс-I)}, \quad (2.7)$$

Контролем вычисления углов является уравнение:

$$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 180^\circ, \quad (2.8)$$

1.3. Определить горизонтальное проложение линии

$$l_{(I-ЦС)} = \frac{Y_{ЦС} - Y_I}{\sin r_{(I-ЦС)}} = \frac{X_{ЦС} - X_I}{\cos r_{(I-ЦС)}}, \quad (2.9)$$

Контроль: расхождение в длине линии, вычисленной через $\sin r_{I-ЦС}$ и $\cos r_{I-ЦС}$, допускается не более 10 мм.

2. Определить наклонную длину линии

По абсолютным отметкам Z пунктов данной линии по ее горизонтальному проложению l определяют наклонную длину L_H

$$\delta = \arctg \frac{\Delta Z}{l} \quad L_H = \frac{l}{\cos \delta}, \quad (2.10)$$

или

$$L_H = \sqrt{(Y_{ЦС} - Y_I)^2 + (X_{ЦС} - X_I)^2 + (Z_{ЦС} - Z_I)^2}, \quad (2.11)$$

3. Главную и основную ось закрепить осевыми пунктами и рассчитать их координаты.

4. После окончания всех вычислений вычерчивается план в масштабе 1:1000 (см. рис. 2.4), на который наносятся по заданным координатам маркшейдерские пункты, центр и оси ствола.

5. Рекомендуется на этом же чертеже, в пределах точности графических построений, проконтролировать правильность вычислений l_1 , l_2 (при помощи масштабной линейки) и разбивочных углов β_1 , β_2 , β_3 (транспортиром), а также $\beta'_{оси}$, $\beta''_{оси}$.

6. Дать описание методики выноса центра ствола и осей на местность и оценить точность выноса в натуру центра сооружения.

Исходные данные координат пунктов центра ствола и дирекционного угла главной оси ствола шахты приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1.

Пункты	Координаты, м			Дирекционный угол оси ствола α_{MN}
	X	Y	Z	
I	3198,475	5230,726	135,420	45°30'
II	3130,045	5287,521	141,560	
ЦС	3110,020	5205,080	150,700	

В приведенные в таблице 2.1. координаты необходимо ввести поправки согласно инициалам студента (таблица 2.2.)

Таблица 2.2

Поправки в координаты центра и дирекционный угол главной оси ствола

Алфавит	Ф	И	О	Ф
	ΔX , м	ΔY , м	ΔZ , м	$\Delta \alpha$, °
А	+15	-1	-3	1

Б	+14	-2	+1	2
В	+13	-3	-1	3
Г	+12	-4	+2	4
Д	+11	-5	+6	5
Е	+10	-6	+5	6
Ж	+9	-7	+4	7
З	+8	-8	+3	8
И	+7	-9	+2	9
К	+6	-10	+1	10
Л	+5	-11	-3	11
М	+4	-12	-4	12
Н	+3	-13	-5	13
О	+2	-14	-6	14
П	+1	-15	-1	15
Р	-1	+15	-2	16
С	-2	+14	+1	17
Т	-3	+13	+2	18
У	-4	+12	+3	19
Ф	-5	+11	+4	20
Х	-6	+10	+5	21
Ц	-7	+9	-1	22
Ч	-8	+8	-2	23
Ш	-9	+7	+3	24
Щ	-10	+6	+4	25
Э	-11	+5	-5	26
Ю	-12	+4	-3	27
Я	-13	+3	-5	28

Дисциплина Маркшейдерско-геодезические приборы

Цель: изучение теории, устройств, методы исследований и юстировки маркшейдерско-геодезических приборов, а также правила их технического обслуживания, эксплуатации и метрологического обслуживания.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК-4 готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций

Знать Типы маркшейдерско-геодезических приборов для различных видов измерений при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации объектов; основные принципы конструирования простых и сложных оптических систем маркшейдерско-геодезических приборов; способы выполнения поверок и юстировок; методику исследования приборов и использования результатов при измерениях;

Уметь Грамотно применять методики работы маркшейдерско-геодезическими приборами. Выполнять поверку и юстировки приборов. Выбирать методики измерений, позволяющих уменьшить, исключить влияние отдельных видов ошибок приборов на результаты измерений при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации объектов;

Владеть Терминологией маркшейдерско-геодезического инструментоведения. Методикой использования терминов инструментоведения. Системой терминов при издании отчётов измерений, поверок и исследований.

ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством

Знать основные нормативные документы и современную научно-техническую документацию по маркшейдерско-геодезическим приборам и инструментам. Источники по применению современных приборов. Грамотно использовать полученные знания для выбора приборов;

Уметь пользоваться нормативной и научно-технической документацией, и применять ее для экспорта данных измерений на персональные компьютеры для автоматизированных систем управления производством;

Владеть приемами работы с персональным компьютером в различных программных продуктах для обработки результатов измерений выполненных приборами в полевых условиях для автоматизации производства.

ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию 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, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

Знать основные нормативные документы и современную научно-техническую документацию по маркшейдерско-геодезическим приборам и инструментам. Источники по применению современных приборов. Грамотно использовать полученные знания для выбора приборов, основные принципы работы с оборудованием, способы производства съемок, организации наблюдений, методы оценки точности полученных результатов;

Уметь выполнять исследования маркшейдерско-геодезических приборов для конкретных видов измерений, учитывать результаты исследований при производстве измерений. Выполнять анализ использования результатов исследований на основании полевых измерений для порядка, качества и безопасности выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ;

Владеть основными приемами работы с нормативной, научно-технической документацией по маркшейдерско-геодезическим приборам и инструментам для разработки необходимо технической и нормативной документации в составе творческих коллективов и самостоятельно, с целью порядка, качества и безопасного выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
	Предмет и содержание дисциплины. Значение дисциплины для практической деятельности (1)	Знакомство с отсчетными устройствами угломерных инструментов(1)		Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомен

				дуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (7)
	Основные сведения из геометрической оптики. Основные законы геометрической оптики. Зеркала, призмы, линзы и их классификация (2)	Поверки юстировки нивелира (2)		Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (5)
	Оптические элементы маркшейдерско-геодезических приборов. Назначение и классификация оптических частей маркшейдерско-геодезических приборов. Объективы и окуляры зрительных труб. Оптические характеристики зрительных труб (2) (5Д)	Исследования точности отсчетных устройств (2)		Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (10)
	Ориентирующие устройства. Уровни, их типы и устройства.	Определения цены деления цилиндрического		Самостоятельная работа

	Устройства центрирования, визирования (2)	уровня нивелира (1)		заклучается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (5)
	Отсчетные устройства. Виды отсчетных устройств. Металлические и стеклянные лимбы. Штриховой микроскоп, односторонний и двусторонний оптические микрометры. Исследования точности отсчетных устройств (2) (5Д)	Поверки и юстировки теодолита (2)		Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (5)
	Угломерные приборы. Классификация угломерных приборов, действующие ГОСТы. Общие сведения о современных теодолитах (2)	Исследование рена барабана оптического микрометра (4)		Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (5)

				занятий (8)
	Нивелиры, их типы и конструкции. Общие сведения о современных нивелирах. Действующий ГОСТ. Основные типы конструкций нивелиров. Нивелиры с уровнем и компенсатором. Нивелирные рейки. Поверки и исследования нивелиров (1) (5Д)			Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (7)
<i>Примечание – При отсутствии одного или нескольких видов учебных занятий, СРС соответствующие графы можно исключить.</i>				

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Маркшейдерско-геодезические приборы представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Типы теодолитов по точности, системам осей, назначению.
2. Принцип измерения горизонтального угла, схема устройства теодолита.
3. Типы нивелиров по точности, методу приведения визирной оси в горизонтальное положение.
4. Виды зрительных труб геодезических приборов. Основные характеристики.
5. Уровни геодезических приборов. Основные характеристики.
6. Типы отсчётных устройств. Примеры отсчётов.
7. Рен и его определение.
8. Основные оси и плоскости теодолита, их взаимное положение.
9. Оптические центриры, их поверка и юстировка.
10. Оптические визиры – коллиматоры, их поверка и юстировка.
11. Эксцентриситет алидады и лимба, исследование, исключение влияния на отсчёты.
12. Вертикальный круг теодолита. Назначение, устройство.
13. Теория вертикального круга: вывод формул места нуля (МО) угла наклона (V) линии визирования.
14. Поверки и юстировка теодолита.
15. Основные части теодолита. Правила обращения с прибором.
16. Устройство нивелира с уровнем при трубе.
17. Поверки и юстировка нивелира.
18. Выполнение основной поверки нивелира с самоустанавливающейся линией визирования.

19. Землемерные стальные ленты, рулетки и инварные проволоки. Компарирование. Введение поправок за компарирование в измеренное расстояние.
20. Электронно-оптические дальномеры, принцип измерения расстояний.

2.3.3. Методические материалы

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111205 . Симонян, В.В. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Симонян, О.Ф. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 160 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108516 . Ерилова, И.И. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Ерилова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ, 2017. — 55 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105279 .
Электронные ресурсы	Азаров, Б.Ф. Геодезическая практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Азаров, И.В. Карелина, Г.И. Мурадова, Л.И. Хлебородова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/6594
Методические материалы	Маркшейдерско-геодезические приборы. Методические указания к лабораторным работам. Хонякин В.Н. - Магнитогорск, 2009. Работа с теодолитом. Методические указания к лабораторным работам по инженерной геодезии. Рубцов Н.В. – Магнитогорск, 2010. Работа с нивелиром. Методические указания к лабораторным работам по инженерной геодезии. Хонякин В.Н. – Магнитогорск, 2010.
Раздаточные	-

материалы	
-----------	--

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Рациональное использование природных ресурсов

Целями освоения дисциплины «Рациональное использование природных ресурсов» является изучение студентами требований нормативных документов по рациональному недропользованию, основных методов рационального недропользования, показателей использования недр, основ планирования горных работ при открытой и подземной геотехнологии.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**: ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: определения, понятия, правила и процессы по оценке влияния строения, морфологических особенностей и генетических типов массивов на рациональное использование природных ресурсов на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды

Уметь: самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения; использовать знания на междисциплинарном уровне; производить оценку строения, морфологических особенностей и генетических типов месторождений для обеспечения рационального недропользования

Владеть: навыками и методиками обобщения результатов решения; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; методами оценки строения, морфологических особенностей и генетических типов месторождений с позиции рационального недропользования

ПК-2 владением методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр

Знать: определения, понятия, правила и методы рационального и комплексного недропользования на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды

Уметь: определять величину фактического и нормативного уровня показателей использования недр, выделять запасы полезного ископаемого по степени подготовленности к добыче на горно-графической документации,

Владеть: способами стабилизации качества полезного ископаемого, определения величины показателей извлечения, навыками и методиками обобщения результатов решения; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

ПСК-4.2 готовностью осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности

Знать: требования нормативных документов по составлению, содержанию, рассмотрению и согласованию планов ведения горных работ, основные методы определения и нормирования уровня на уровне освоения материала, представленного на аудиторных

занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды

Уметь: разрабатывать план развития горных работ, устанавливать вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы,

Владеть: методами подсчета объемов выполненных горных работ, определения, нормирования и учета потерь и разубоживания полезных ископаемых и запасов по степени подготовленности к добыче; навыками и методиками обобщения результатов решения; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
	Маркшейдерское обеспечение недропользования согласно законодательным актам РФ, нормативных документов Министерств и ведомств и отраслевых нормативных документов. 2Д			5
	Классификация горных выработок и запасов руды по степени подготовленности их к добыче в условиях открытой и подземной отработки месторождений. Нормирование вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов. 4Т/3Д		Движение запасов - 3	5
	Показатели полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр. Источники возникновения потерь и разубоживания при открытом и подземном способах разработки МПИ. Методы определения, учет и нормирование потерь и		Определение рациональной ширины блока – 3	5

	разубоживания полезного ископаемого. Классификация потерь и разубоживания твердых полезных ископаемых при разработке месторождений. 4Т/ 3Д			
	Виды учета добычи полезного ископаемого (весовой, оперативный, маркшейдерский замер). Учет движения запасов, потерь и разубоживания полезного ископаемого, (формуляры № 5 гр, № 70-гп). 3Д			5
	Учет объемов выполненных горных работ при ведении открытых и подземных горных работ 1Д			5
	Селективная выемка полезного ископаемого в условиях подземных и открытых горных работ. 1Д			5
	Управление качеством руд. Подземный обогажительный комбинат. Предконцентрация рудной массы. Усреднение руды. 1Д			5
	Планирование горных работ: задачи, периоды, порядок рассмотрения и согласования годовых планов горных работ, требования к содержанию, задачи маркшейдерской службы. 1Д			5

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Рациональное использование природных ресурсов представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Что понимают под рациональным использованием природных ресурсов и охраной недр?
2. Перечислите основные требования по рациональному использованию и охране недр?
3. Каково влияние строения, морфологических особенностей и генетических типов массивов на рациональное использование природных ресурсов
4. Назовите основные показатели использования недр и дайте их определения.
5. Чем отличается разубоживание от засорения.
6. Суть классификации потерь руды при разработке полезных ископаемых.
7. Суть классификации разубоживания руды при разработке месторождений полезных ископаемых.
8. Назовите способы определения потерь и разубоживания руды и кратко их охарактеризуйте.
9. Поясните суть прямого способа определения потерь и разубоживания.
10. Поясните суть косвенного способа определения потерь и разубоживания.
11. Как косвенным способом можно определить потери и разубоживание руды?
12. В чем состоит учет потерь и разубоживания руды?
13. Перечислите виды учета потерь и разубоживания руды.
14. В чем состоит суть нормирования уровня потерь и разубоживания полезных ископаемых?
15. Охарактеризуйте классификацию запасов твердых полезных ископаемых по степени их разведанности.
16. В чем состоит суть классификации горных работ при подземном способе разработки
17. В чем состоит суть классификации горных выработок при подземном способе разработки
18. Охарактеризуйте классификацию запасов руд по степени подготовленности при подземном способе разработке.
19. Перечислите методы определения запасов руд по степени подготовленности к добыче на карьерах.
20. Классификация горных работ и выработок на карьерах.
21. Учет состояния и движения запасов руд по степени подготовленности.
22. В чем проявляется ущерб для предприятия от потерь руды.
23. Перечислите основные требования по рациональному использованию и охране недр?
24. Перечислите типы сложноструктурных забоев.
25. Перечислите способы технологического обеспечения раздельной селективной выемки.
26. Суть и схемы раздельного взрывания как основного способа обеспечения раздельной выемки руды.
27. Суть и схемы взрыворазделения как основного способа обеспечения раздельной выемки руды.
28. Способы раздельной (селективной) выемки.
29. Простая селективная выемка, ее особенности и область применения.
30. Сложная селективная выемка, ее особенности и область применения.
31. Обеспечение полноты выемки полезных ископаемых с помощью буровзрывных работ.

32. Способы обеспечения полноты выемки полезных ископаемых раздельным взрыванием.

33. Особенности использования взрыворазделения для обеспечения полноты выемки руды из недр.

34. Особенности раздельной (селективной) выемки при освоении месторождения подземной геотехнологией.

35. Особенности раздельной (селективной) выемки при освоении месторождения открытой геотехнологией.

36. Особенности простой раздельной (селективной) выемки при освоении месторождения подземной геотехнологией.

37. Особенности простой раздельной (селективной) выемки при освоении месторождения открытой геотехнологией.

38. Особенности сложной раздельной (селективной) выемки при освоении месторождения подземной геотехнологией.

39. Особенности простой раздельной (селективной) выемки при освоении месторождения открытой геотехнологией.

40. В чем проявляется ущерб для предприятия от разубоживания руды.

2.3.3. Методические материалы

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием необходимых для выполнения расчетов схем полигонометрических, нивелирных, ходов и триангуляций, или других необходимых схем, а также дополняются необходимыми расчетами и таблицами исходных данных и рассчитанных координат. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы ходов могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные	

правовые акты/регламенты	
Литература	Кожиев, Х. Х. Рудничные системы управления качеством минерального сырья : учебное пособие / Х. Х. Кожиев, Г. Г. Ломоносов. — 2-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2008. — 292 с. — ISBN 978-5-7418-0544-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3218 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Канзычаков, С. В. Обоснование направлений развития и режима горных работ на угольных разрезах в условиях изменчивой внешней среды / С. В. Канзычаков. — Москва : Горная книга, 2013. — 24 с. — ISBN 0236-1493. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/49783 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.. Катанов, И. Б. Охрана окружающей среды на открытых горных работах Кузбасса : учебное пособие / И. Б. Катанов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 145 с. — ISBN 978-5-89070-826-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/69447 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Электронные ресурсы	Коваленко, В. С. Рациональное использование и охрана природных ресурсов при открытых горных работах: охрана земельных ресурсов : учебное пособие / В. С. Коваленко, А. В. Николаев. — Москва : МИСИС, 2016. — 190 с. — ISBN 978-5-906846-62-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108123 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.. Фомин, С. И. Планирование открытых горных работ : учебное пособие / С. И. Фомин, Д. Н. Лигоцкий, К. Р. Аргимбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-8114-3721-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111897 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Роут, Г. Н. Планирование горных работ на шахтах : учебное пособие / Г. Н. Роут, Г. А. Корецкая. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 142 с. — ISBN 978-5-906888-94-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105418 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
Методические материалы	Приведены в тексте программы
Раздаточные материалы	-

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием исходных данных для расчета, а также произведенными расчетами. При необходимости может быть составлена схема вентиляции шахты или проветривания карьера. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы проветривания могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба, либо на миллиметровке.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Геометрия недр

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний о методике и технике изучения и изображения на чертежах геологических форм и условий их залегания; свойствах веществ, заполняющих эти формы, и процессах, проходящих в недрах Земли.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать: Минеральный состав месторождений полезных ископаемых; Основные геологические процессы; Пространственные характеристики рудных тел, условия залегания полезных ископаемых;

Уметь: Работать с геологической документацией; Работать с текстовой и графической геологической документацией; Определять горнотехнические и гидрогеологические условия залегания МПИ;

Владеть: Навыками работы с геологической документацией; Навыками определения рациональных схем развития горных работ на основе изучения геологических условий залегания МПИ.

ОПК-5 готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов

Знать: Этапы и стадии геологоразведочных работ; Нормативные правовые акты в области геологического изучения; Нормативные правовые акты в области использования недр и окружающей среды;

Уметь: Анализировать горно-геологические условия месторождений;

Владеть: Навыками определения рациональных и эффективных схем развития горных работ на основе законов и иных нормативных правовых актов в области геологического изучения недр; Навыками определения рациональных и эффективных схем развития горных работ на основе законов и иных нормативных правовых актов в области геологического изучения недр и гидрогеологических условий залегания МПИ.

ПК-1 владением навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать: Методы измерения и опробования; Методы измерения и опробования, методы количественного выражения изменчивости показателей залежи;

Уметь: Составлять горно-геометрические графики размещения полезных компонентов; Выявлять пространственные закономерности размещения показателей;

Владеть: Навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых.

ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;

Знать: Способы маркшейдерских и геодезических измерений; Способы определения пространственно-геометрического положения рудных тел; Технологию производства маркшейдерских работ; правила технической эксплуатации маркшейдерского оборудования;

Уметь: Правильно производить маркшейдерские и геодезические измерения; Правильно интерпретировать результаты маркшейдерских съемок;

Владеть: Методами маркшейдерских и геодезических измерений; Методами определения пространственно-геометрического положения рудных залежей; Навыками необходимыми при обработке результатов маркшейдерско-геодезических съемок в программном обеспечении.

ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с нормативными требованиями

Знать: Все виды маркшейдерско-геодезических работ; Методы определения пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр; Методы определения и нахождения в пространстве подземных и наземных сооружений и отображать информацию в маркшейдерской документации;

Уметь: Правильно производить маркшейдерско-геодезические работы; Производить необходимые съемки на поверхности и в недрах земли; Правильно и качественно выполнять расчеты и определять пространственные характеристики состояния земной поверхности и недр;

Владеть: Приемами выполнения всех маркшейдерско-геодезических работ; Навыками съемки на поверхности и в недрах земли и отображать информацию графически; Навыками ведения всех видов маркшейдерских работ и навыками для правильного определения пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр.

ПСК-4.4 готовностью обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения в пространстве

Знать: Общие методы геометризации; Методы геометризации недр и прогнозирования пространственного размещения показателей; Методы геометризации и прогнозирования качественного размещения показателей месторождения в пространстве;

Уметь: Правильно обосновывать применение методов геометризации и прогнозирования размещения полезного ископаемого и применять существующие методы геометризации;

Владеть: Приемами прогнозирования размещения полезного ископаемого в рудных телах; Навыками и знаниями компьютерных технологий для отображения спрогнозированных показателей размещения пи в пространстве.

ПСК-4.5 способностью анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования

Знать: Методы оценки недропользования; Методы и условия разработки месторождения ПИ; Методы и условия комплексного использования МПИ;

Уметь: Правильно оценивать условия разработки МПИ; Правильно типизировать условия разработки МПИ для комплексного использования;

Владеть: Приемами анализа различной документации при оценке условий разработки МПИ; Приемами создания маркшейдерской документации при разработке МПИ и его комплексного использования; Приемами и навыками при анализе условий разработки и выполнении оценок недропользования и создания маркшейдерской документации.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
	Общие сведения по теории проекций, применяемых в горной геометрии (2)		Проекция точки. Проекция прямой. Взаимное положение прямой и точки. Взаимное положение прямых. Проекция плоскости. Взаимное положение плоскости с точкой, прямой и плоскостью (3)	Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных практических занятий (10)
	Проекции с числовыми отметками (2) (5Д)		Методы построения изолиний поверхности топографического порядка. Математические действия с топографическими поверхностями. Взаимное положение поверхности с точкой, прямой, плоскостью (3)	Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных практических

				занятий (14)
	Топографические поверхности (2) (5Д)		Геометрические и пространственные характеристики залежи. Графики, характеризующие форму залежи и ее пространственное положение (2)	Самосто ятельная работа заключа ется в изучени и рекомен дуемой литерату ры по тематик е лекцион ных практич еских занятий (14)
	Геометрия залегания месторождений полезных ископаемых (1) (2Д)			Самосто ятельная работа заключа ется в изучени и рекомен дуемой литерату ры по тематик е лекцион ных практич еских занятий (14)
	Геометрия рудной залежи(1) (3Д)			

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине геометрия недр представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов к зачету:

1. Цели и задачи геометрии недр как научной дисциплины
2. Проекция точки в проекциях с числовыми отметками.
3. Проекция прямой в проекциях с числовыми отметками.
4. Взаимное положение прямых в проекциях с числовыми отметками.

5. Взаимное положение прямой и плоскости в проекциях с числовыми отметками.
6. Поверхности топографического порядка.
7. Для решения каких вопросов горного дела используется сложение топографических поверхностей.
8. Для решения каких вопросов горного дела используется вычитание топографических поверхностей.
9. Для решения каких вопросов горного дела используется умножение топографических поверхностей.
10. Для решения каких вопросов горного дела используется деление топографических поверхностей.
11. Общие сведения об аффинных проекциях.
12. Векторные проекции, их практическое назначение.
13. Аксонометрические проекции.
14. Определение координат точек пересечения вертикальной скважины с залежью.
15. Геометрические элементы и параметры залежи.
16. Гипсометрические планы залежи, методы их построения.
17. Мощность залежи и её виды.
18. Глубина залегания.
19. Инклинометрическая съемка скважин.
20. Построение гипсометрического плана изомощности.
21. Взаимное положение прямой и точки в проекциях с числовыми отметками.
22. Решение горно-геометрических задач в аксонометрических проекциях.

2.3.3. Методические материалы

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Геометризация формы и условий залегания залежи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2018. — 18 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108050 . Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Общая методика геометризации

	недр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва: МИСИС, 2018. — 42 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108050. Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 24 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108049. Букринский В.А. Геометрия недр: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2002. – 549 с. Букринский В.А. Геометризация недр. Практический курс: Учебное пособие для вузов. - М.: Издательство МГГУ, 2004. – 333с. Рогова, Т. Б. Геометрия недр. Особенности геометризации угольных месторождений: учебное пособие / Т. Б. Рогова, С. В. Шаклеин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/115156.
Электронные ресурсы	Абрамян, Г.О. Геометрия недр. Подсчет и учет движения запасов полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.О. Абрамян, Д.И. Боровский, Е.Н. Толчкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2018. — 24 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108049. Рогова, Т. Б. Геометрия недр. Особенности геометризации угольных месторождений: учебное пособие / Т. Б. Рогова, С. В. Шаклеин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/115156.
Методические материалы	Методические указания к практическим работам по дисциплине «Геометрия недр» для студентов специальности 130402 «Маркшейдерское дело».- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2013. - 26 с.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ

Современная практическая деятельность человека не мыслима без решения конкретных задач, связанных с тем или иным производством. Безопасное ведение горных работ одна из главных задач работников горного предприятия. Горный инженер-маркшейдер является основным специалистом на предприятии, на которого возлагается задача по изучению процессов сдвижения и разработке мер охраны от их последствий. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ это одна из наиболее сложных и ответственных задач и производится на всех этапах ведения горных работ. Таким образом, цель преподавания дисциплины – подготовить будущих горных инженеров маркшейдеров к обеспечению безопасного ведения горных работ.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-6 готовностью использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных горных предприятий

Знать Основные процессы оценки окружающей среды, горного производства, строительства и эксплуатации подземных горных предприятий;

Уметь Использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования горного производства. Использовать процессы оценки в сфере строительства и эксплуатации подземных горных предприятий;

Владеть Навыками определения состояния окружающей среды. Навыками определения научных законов и методов при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования горного производства.

ПК-4 готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах

Знать Методы ведения буровзрывных работ при добыче твердых полезных ископаемых, методы осуществления непосредственного управления процессами горного производства;

Уметь Правильно направлять ведение горных работ, осуществлять непосредственное управление процессами горного производства;

Владеть Приемами ведения горных работ, приемами технического руководства горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах.

ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

Знать Способы маркшейдерских и геодезических измерений; способы определения пространственно-геометрического положения рудных тел; технологию производства маркшейдерских работ;

Уметь Правильно производить маркшейдерские и геодезические измерения; правильно интерпретировать результаты маркшейдерских съемок;

Владеть Методами маркшейдерских и геодезических измерений; методами определения пространственно-геометрического положения рудных залежей; навыками необходимыми при обработке результатов маркшейдерско-геодезических съемок в программном обеспечении.

ПК-11 способностью разрабатывать и доводить до исполнителей наряды и задания на выполнение горных, горно-строительных и буровзрывных работ, осуществлять контроль качества работ и обеспечивать правильность выполнения их исполнителями, составлять графики работ и текущие планы

Знать: Способы разработки планов и выдачи нарядов на выполнение горных работ; способы разработки планов и мероприятий по снижению нагрузки на окружающую среду;

Уметь: Правильно разрабатывать планы и наряды; правильно разрабатывать мероприятия по снижению нагрузки на окружающую среду;

Владеть: Методами разработки и умением доводить до исполнителей наряды и задания; методами разработки мероприятий по снижению нагрузки на окружающую среду; методами качественного производства контроля за горными работами.

ПСК-4-2 готовностью осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной

поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности

Знать: Способы маркшейдерского контроля за состоянием горных выработок; меры охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности;

Уметь: Планировать текущие работы; правильно использовать научные методы при планировании и контроле за ведением горных работ;

Владеть: Методикой и навыками необходимыми при планировании и контроле за ведением горных работ на горном предприятии в соответствии с нормативными документами.

ПСК-4-3 способностью составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ

Знать: Виды маркшейдерских и геодезических работ предприятий; способы проектирования по маркшейдерским работам;

Уметь: Правильно использовать документацию при проектировании; правильно составлять проектную документацию;

Владеть: Приемами составления проектной маркшейдерской документации; приемами и навыками составления проекта маркшейдерских работ.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
	Маркшейдерские работы по обеспечению устойчивости откосов на карьерах (1) (2Д)	Расчет элементов сдвига земной поверхности. Максимальные значения оседания и горизонтальной составляющей. Определение величин деформаций мульды сдвига (2)		Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (10)
	Маркшейдерские наблюдения за деформацией откосов на карьерах (1) (2Д)	Построение предохранительных целиков(2)		Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой

				литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (10)
	Сдвигение горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений (2) (5Д)	Способы изучения процесса сдвига горных пород. Основные параметры процесса сдвига (2)		Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (15)
	Охрана сооружений от вредного влияния горных разработок (2) (5Д)			Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (15)

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ представлена в форме экзамена.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ВОПРОСЫ

1. Факторы, влияющие на процесс сдвижения.
2. Основные параметры процесса сдвижения.
3. Процесс сдвижения горных пород и земной поверхности (общие сведения).
4. Влияние разработок на подрабатываемые объекты.
5. Способы изучения процесса сдвижения горных пород.
6. Проект наблюдательной станции (составление, документация).
7. Маркшейдерские наблюдения на наблюдательных станциях.
8. Способы определения максимальных значений оседания и горизонтальной составляющей.
9. Величины деформаций мульды сдвижения.
10. Меры охраны сооружений от вредного влияния горных разработок.
11. Безопасная глубина разработки.
12. Способы построения предохранительных целиков.
13. Ведение горных работ в предохранительных целиках.
14. Маркшейдерские наблюдения за сдвижением горных пород на рудничных месторождениях.
15. Виды и разновидности деформаций.
16. Инструментальные и упрощенные наблюдения.
17. Факторы, влияющие на устойчивость и деформацию откосов.
18. Геомеханические и геодинамические процессы.
19. Возникновение, развитие и затухание процесса сдвижения.
20. Мониторинг геомеханических процессов на карьере.
21. Виды опасных зон при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Сдвижение горных пород.
2. Сдвижение земной поверхности.
3. Безопасная глубина подработки.
4. Вертикальные деформации.
5. Горизонтальные деформации.
6. Горизонтальные сдвижения.
7. Граница мульды сдвижения.
8. Граничные углы.
9. Зона сдвижения.
10. Репер. Исходный, рабочий, опорный.
11. Наклоны в мульде сдвижения.
12. Оседание.
13. Предохранительная берма.
14. Предохранительный целик.
15. Профильная линия наблюдательной станции.
16. Мульда сдвижения.
17. Общая продолжительность процесса сдвижения.
18. Угол максимального оседания.
19. Углы полных сдвижений.
20. Период опасных деформаций.

2.3.3. Методические материалы

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Орлов, Г.В. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Орлов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2017. — 198 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111342 . Несмеянова, Ю.Б. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Б. Несмеянова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 32 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108118 .
Электронные ресурсы	Совершенствование геолого-маркшейдерских работ при обслуживании горнодобывающих предприятий. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). № 6 [Электронный ресурс] : сборник научных трудов. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2018. — 124 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111369 . Проблемы маркшейдерско-геодезического обеспечения развития горных работ. Отдельные статьи: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) [Электронный ресурс] : сборник научных трудов / В.М. Калинин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2015. — 28 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/101730
Методические материалы	Колесатова О.С. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ» для студентов спец. 130400.65 «Горное дело», специализация «Маркшейдерское дело» всех форм обучения. — Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013. — 25 с.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Анализ точности маркшейдерских работ

Цель: формирование у слушателей прочных знаний об анализе и оценке точности результатов маркшейдерско-геодезических измерений, привития навыков выполнения необходимых вычислений.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-7 умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов

Знать методы обработки информационных массивов в компьютерных программных обеспечениях;

Уметь правильно использовать компьютерные технологии при расчетах;

Владеть приемами и знаниями необходимыми при управлении обработки информации.

ПК-14 готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов

Знать Особенности и закономерности исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;

Уметь Производить исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов;

Владеть Основными способами исследования объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов.

ПК-16 готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты

Знать Нормативную документацию для написания отчета о выполнении экспериментальных и лабораторных исследований;

Уметь Корректно интерпретировать полученные результаты работы;

Владеть Навыками составлять научные отчеты по результатам экспериментальных и лабораторных исследований.

ПК-22 готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях

Знать: Программные продукты для обработки данных при моделировании месторождений полезных ископаемых; критерии по достижению качества выходящего материала на основе съемки;

Уметь: Создавать пространственные модели на основе результатов съемки с использованием специальных программных продуктов;

Владеть: Навыками моделирования по результатам исследований с использованием специальных программных продуктов.

ПСК-4-2 готовностью осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности

Знать: Периоды планирование развития горных работ и их особенности , особенности маркшейдерского контроля за состоянием горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности;

Уметь: Осуществлять краткосрочное планирование развития горных работ, маркшейдерский контроль за состоянием горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности;

Владеть: Основными способами планирования развития горных работ, маркшейдерского контроля за состоянием горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности.

ПСК-4-3 способностью составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ

Знать: Требования нормативных документов к проектам маркшейдерских и геодезических работ;

Уметь: Составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ;

Владеть: Навыками составления проектов маркшейдерских и геодезических работ.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
	Оценка точности положения пунктов маркшейдерской опорной сети (2) (5Д)		Оценка точности угловых измерений (2)	Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендации литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (5)
	Анализ ориентирования подземных сетей (2) (10Д)		Оценка точности линейных измерений (2)	Самостоятельная работа заключается в изучении и рекоменда

				дуемой литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (10)
	Точность измерений (2) (5Д)		Анализ ориентирования подземной маркшейдерской сети через один вертикальный ствол (4)	Самостоятельная работа заключается в изучении и рекомендации литературы по тематике лекционных лабораторных занятий (10)

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине **Анализ точности маркшейдерских работ** представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Угловая средняя квадратическая ошибка (СКО) полигонометрического хода. Вывод формулы.
2. Линейная средняя квадратическая ошибка (СКО) полигонометрического хода. Вывод формулы.
3. Продольная СКО полигонометрического хода. Вывод формулы.
4. Поперечная СКО полигонометрического хода. Вывод формулы.
5. СКО положения конечной точки вытянутого висячего полигонометрического хода. Углы предварительно не исправлены за невязку.
6. СКО положения конечной точки изогнутого висячего полигонометрического хода. Углы предварительно не исправлены за невязку.
7. СКО положения конечной точки изогнутого полигонометрического хода. Углы предварительно исправлены за невязку.
8. СКО положения конечной точки вытянутого полигонометрического хода. Углы предварительно исправлены за невязку.

9. СКО положения конечной точки замкнутого полигонометрического хода. Углы предварительно не исправлены за невязку.
10. СКО положения конечной точки замкнутого полигонометрического хода. Углы предварительно исправлены за невязку.
11. Источники ошибок измерений в полигонометрии.
12. Расчёт точности измерения горизонтального угла в полигонометрическом ходе.
13. Влияние редукции на измеренный горизонтальный угол.
14. Влияние центрировки на измеренный горизонтальный угол.
15. Виды несбоек и расчёт допусков для построения планового обоснования.
16. Виды несбоек и расчёт допусков для построения высотного обоснования.
17. Влияние ошибки ориентирования первой линии вытянутого хода подземной полигонометрии на поперечный сдвиг конечной точки хода.
18. Способы уравнивания сетей подземных полигонометрических ходов.
19. Погрешность тригонометрического нивелирования.
20. Погрешность геометрического нивелирования.

2.3.3. Методические материалы

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Михайлова, Т.В. Анализ точности маркшейдерский измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Михайлова, Т.Б. Рогова. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 109 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105415 . Сапронова, Н.П. Маркшейдерия : Анализ точности маркшейдерских работ : Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Сапронова, Ю.Н. Новичихин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 69 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93604 .
Электронные ресурсы	Сапронова, Н. П. Анализ точности маркшейдерских работ : проектирование производства маркшейдерских работ при

	проведении горных выработок встречными забоями: методические указания / Н. П. Сапронова. — Москва : МИСИС, 2016. — 25 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116444 .
Методические материалы	В.Н. Хонякин, О.С. Колесатова. Анализ точности маркшейдерских работ: методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 130402, направления 130400 всех флор обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. 18 с.
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли

Целями освоения дисциплины Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли является формирование у студентов представления о теоретической подготовке квалифицированного использования знаний при специальных съемках и правильной обработке результатов данной съемки. Знание и умение студентов квалифицированного исполнения специальных съемок будут необходимы при подготовке выпускной квалифицированной работы.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**: ОПК-7. умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов

ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

ПК-8 готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством

ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать ин-формацию в соответствии с нормативными требованиями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать возможности, сферы применения и особенности методик фотограмметрических методов; спутниковые технологии позиционирования и дистанционного зондирования; технологии и приемы проведения съемок, и их камеральную обработку, устройство и принцип действия фотограмметрических приборов;

уметь использовать полученный материал (снимки) для сгущения геодезических сетей, дешифрирования фотоснимков, составления карт, для решения прикладных задач;

владеть навыками применения специальных технологий выполнения натурных определений пространственно – временных характеристик состояния земной поверхности и недр, приемами производства фототопографической съемки при маркшейдерском обеспечении открытых горных работ. Навыками владения стереоприборами.

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др.	Виды СРС (количество)
----------------------	--------------------------------------	--	---	-----------------------

			(количество часов)	часов)
1	2	3	4	5
Введение	Предмет фотограмметрии, ее содержание и задачи. понятия о наземном и воздушном фотографировании - 2			
Наземная съемка	Наземная фотограмметрия. Методы полевых работ, точность наземной съемки, камеральная обработка снимков. Приборы и оборудование - 2			5
Аэрофотограмметрия	Аэрофотосъемки Классификация съёмочных сетей, фотографические и нефотграфические съёмочные системы, технические показатели аэрофотосъемки - 4		Работа 1 Расчет плановой аэрофотосъемки 4 часа	10
Дешифрирование	Классификация дешифрирования, методы дешифрирования, контроль результатов дешифрирования - 2			5
Трансформирование	Аналитическое трансформирование снимков.			5
Фотосхемы	Фотосхемы, обработка фотоснимков. Понятие о фотосхемах и фотопланах -2			
Решения горно-геометрических задач	Решение горно-геометрических задач методом фотограмметрии. Фототеодолитная съемка, создание топографических планов, составление планов открытых горных работ, определение деформаций инженерных сооружений -4		Работа 5 Вычисление погрешности определения площади сечения выработки и погрешности определения объема выработки. 2 часа Работа 6. Вычисление погрешности определения фотограмметрическ	20

			их координат точек контура сечения выработки. 2 часа	
--	--	--	---	--

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине - экзамен

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли»

Контрольные вопросы по дисциплине:

1. Наука «Фотограмметрия», ее содержание и задачи.
2. Связь ее с другими научными дисциплинами.
3. Виды наземной и воздушной съемок.
4. Технические средства для выполнения съемок
5. Методы полевых работ.
6. Камеральная обработка наземных снимков. Приборы и оборудование..
7. Классификация аэросъемочных сетей.
8. Основные критерии информационных возможностей съемочных сетей.
9. Фотографические и нефотографические съемочные системы.
10. Технические показатели аэрофотосъемки
11. Выбор параметров аэрофотосъемки для фотограмметрической обработки снимков.
12. Пространственная аналитическая фототриангуляция.
13. Классификация дешифрирования
14. Визуальный, машинно-визуальный и автоматизированный методы дешифрирования
15. Подготовительные работы при дешифрировании. Технология дешифрирования и контроль результатов
16. Аналитическое трансформирование снимков.
17. Стереоскопическая съемка, стереоскопический эффект.
18. Способы стереоскопического наблюдения снимков..
19. Поперечный и продольный параллаксы точек.
20. Простейшие измерительные стереоприборы.
21. Технология цифровой стереофотограмметрической обработки снимков.
22. Технология цифровой стереофотограмметрической обработки снимков.
23. Создание топографических планов
24. Составление планов открытых горных работ.
25. Определение деформаций инженерных сооружений..
26. Классификация погрешностей геодезических измерений.
27. Случайные погрешности, их свойства
28. Формула Бесселя.
29. Формула Гаусса.
30. Государственная плановая геодезическая основа России.
31. Методы и порядок построения.
32. Деление на классы.
33. Государственная высотная (нивелирная) сеть России.
34. Схема, порядок построения, классификация.
35. Точность наземной съемки.

2.3.3. Методические материалы

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием необходимых для выполнения расчетов, необходимых схем, а также дополняются

необходимыми расчетами и таблицами исходных данных. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы ходов могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 116 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97679 . — Загл. с экрана. Измestьев, А.Г. Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования земли [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Измestьев. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 119 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/105396 . — Загл. с экрана. Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Браверман. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 244 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108673 . — Загл. с экрана.
Электронные ресурсы	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. – URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5 .

	Горная энциклопедия http://www.mining-enc.ru/ Горнопромышленный портал России http://www.miningexpo.ru/ Режим доступа: для авториз. пользователей.
Методические материалы	Картунова С.О. Рабочая тетрадь по дисциплинам «Дистанционные методы зондирования земли» для студентов специальностей 130400, Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ» 2014. 30 с. Приложение А
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Приложение А

Практическая работа №1

Расчет плановой аэрофотосъемки

Целью выполнения работы является ознакомление студентов с методикой подготовки данных, необходимых для выполнения аэрофотосъемки местности.

Порядок выполнения работы:

Полетная карта выполняется на кальке, куда с карты черным цветом переносятся границы картографируемого участка, номенклатура, масштаб. Маршруты наносятся (в начале карандашом) параллельно границам участка в направлении север - юг или запад – восток. Для этого вначале целесообразно вычислить расстояние по формуле: $l = D \times (N - 1)$ (в масштабе полетной карты) между крайними маршрутами в км, и нанести их симметрично относительно границ участка. А затем промежуток между крайними маршрутами разбить на $(N - 1)$ частей и нанести все остальные маршруты. На каждом маршруте необходимо обозначить как минимум по два ориентира (они необходимы для штурмана – аэрофотосъемщика) и обозначаются на карте кружками ($D = 5$ мм). Для этого калька накладывается на карту и закрепляется грузиками, после чего на каждом из маршрутов выбирают ориентиры (характерные объекты местности). И, наконец, на карте указывается высота фотографирования H , число кадров общее Σ и в маршруте n , магнитный путевой угол $MПУ$, а также склонение магнитной стрелки (на год составления полетной карты) и сближения меридианов. Маршруты, ориентиры и вся числовая информация оформляется на кальке красным цветом. Все рассчитываемые параметры заносятся в таблицу 1.1 в графу результат. Исходные данные находятся в таблице 1.2.

Расчетные параметры

Таблица 1.1

№ п/п	Рассчитываемые Параметры	Формулы	Результат
1	Высота фотографирования, м	$H = f * m$	
2	Продольное перекрытие Р аэрофотоснимков, %	В соответствии с таб. №3 Инструкция (1)	Заданное – Мин. – 56 Макс. -66
3	Поперечное перекрытие Q между аэрофотоснимками смежных маршрутов, %	В соответствии с таб. №4 Инструкция (1) $Q = 35 + 65 * \frac{h_{max}}{H}$	Расчетное – Мин. 20 Макс. 56,2

4	Расстояние между маршрутами на местности, км	$D = \frac{100-Q}{100} * l * m$	
5	Количество маршрутов на участке съемки	$N = \frac{C}{D} + 1$	
6	Базис фотографирования, км	$B = \frac{100-P}{100} * l * m$	
7	Количество снимков в маршруте	$n = \frac{A}{B} + 2$	
8	Общее количество снимков	$\Sigma = N * n$	
9	Общая протяженность всех маршрутов, км	$L = A * N$	
10	Продолжительность съемки участка, ч	$T = \frac{L}{V}$	
11	Число полетов	$K = \frac{T}{T_c}$	
12	Интервал между экспозициями, с	$T = \frac{B}{V}$	
13	Предельно допустимая выдержка при фотографировании, с	$\tau = \frac{\delta * m}{V}$	

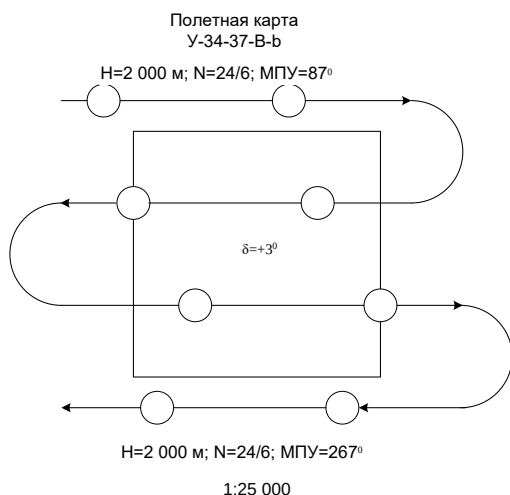
Таблица 1.2

Исходные данные для планирования аэрофотосъемки по вариантам.

№ варианта	Исходные данные*								
	Магнитное	Масштаб съемки М, км	Допустимый смаз δ,	Фокус. расстояние	Размер кадра	Масштаб фотогра ф. м, см	Скорость крейсер	Время полета	МАХ Высота
1	+ 2 ⁰	1:25000	0.05	200	14	1:15000	180	5	80
2	+ 5 ⁰	1:20000	0.05	150	16	1:10000	200	6	100
3	+ 1 ⁰	1:50000	0.05	100	18	1:25000	180	7	120
4	- 2 ⁰	1:25000	0.05	200	14	1:10000	180	8	100
5	- 3 ⁰	1:20000	0.05	180	16	1:15000	200	5	110
6	+ 3 ⁰	1:50000	0.05	120	18	1:20000	220	6	140
7	- 5 ⁰	1:25000	0.05	150	14	1:10000	180	7	110
8	- 1 ⁰	1:20000	0.05	180	16	1:20000	200	8	130
9	+ 2 ⁰	1:50000	0.05	110	18	1:25000	220	5	150
10	+ 3 ⁰	1:25000	0.05	160	14	1:10000	180	6	100
11	- 3 ⁰	1:20000	0.05	130	16	1:15000	200	7	110
12	+ 5 ⁰	1:50000	0.05	100	18	1:20000	220	8	140
13	- 4 ⁰	1:25000	0.05	210	14	1:10000	180	5	100
14	+ 2 ⁰	1:20000	0.05	190	16	1:10000	200	6	110
15	+ 1 ⁰	1:50000	0.05	100	18	1:25000	220	7	130
16	-1 ⁰	1:25000	0.05	120	16	1:20000	200	6	120

* - Границы картографируемого участка А = С = 5км для всех вариантов

Оформление полетной карты



Выводы:

В процессе выполнения практической работы студентом приобретаются навыки по созданию расчета параметров аэрофотосъемочного залета и по выполнению полевой подготовки полетной карты, для создания топографической карты заданного масштаба.

Изучены основные положения и требования, предъявляемые к аэрофотосъемке, которые зависят от масштаба, технологии создаваемой карты и конкретного района картографирования.

Выполнил студент _____
Дата _____ 20__ г. (Группа) _____ (Фамилия, И., О.)

Практическая работа № 5

Вычисление погрешности определения площади сечения выработки и погрешности определения объема выработки

Цель работы: ознакомление студентов с вычислениями погрешности при определении сечения выработки и при определении объема выработки при фотоконтурной съемке подземной выработки.

Вычисление погрешности площади сечения выработки и погрешности определения объема выработки произвести в таблице № 1. Сделать выводы.

$m_{a_v} = \pm 0.03V$ – условие, удовлетворяющее при вычислении погрешности объема;

$m_{S_\phi} = 2.1 \%$ - условие, удовлетворяющее при вычислении погрешности площади при

$l_{const} = 10.0$ м;

Таблица №1

Параметры выработки	Базис фотосъемки	Погрешность определения	Погрешность определения
------------------------	---------------------	----------------------------	----------------------------

				объема выработки, m_{av}	площади сечения выработки $m_{сф}$		
Вариант №1							
h,м	b,м	L,м	B, м	V, м ³	m_{av} , %	S, м ²	$m_{сф}$,%
1,5	3,0	10,0	2,0				
2,0	4,0	15,0	3,0				
3,0	5,0	20,0	10,0				
5,0	5,0	80,0	20,0				
10,0	10,0	100,0	30,0				

Вариант № 2

h, м	b, м	L, м	B, м	V, м ³	m_{av} , %	S, м ²	m_{sf} , %
2,0	4,0	15,0	2,0				
3,0	4,0	15,0	3,0				
5,0	7,0	20,0	10,0				
5,0	7,0	60,0	20,0				
10,0	15,0	90,0	30,0				

Вариант № 3

h, м	b, м	L, м	B, м	V, м ³	m_{av} , %	S, м ²	m_{sf} , %
1,5	4,0	10,0	2,0				
3,0	3,0	20,0	3,0				
5,0	5,0	30,0	10,0				
5,0	10,0	60,0	20,0				
10,0	20,0	80,0	30,0				

Вариант № 4

h, м	b, м	L, м	B, м	V, м ³	m_{av} , %	S, м ²	m_{sf} , %
2,5	3,0	5,0	2,0				
3,0	5,0	15,0	3,0				
3,0	10,0	30,0	10,0				
5,0	7,0	60,0	20,0				
10,0	15,0	90,0	30,0				

Вариант № 5

h, м	b, м	L, м	B, м	V, м ³	m_{av} , %	S, м ²	m_{sf} , %
3,0	15,0	40,0	2,0				
3,0	3,0	10,0	3,0				
5,0	10,0	20,0	10,0				
5,0	5,0	80,0	20,0				
10,0	10,0	100,0	30,0				

Вариант № 6

h, м	b, м	L, м	B, м	V, м ³	m_{av} , %	S, м ²	m_{sf} , %
2,0	2,5	10,0	2,0				

3,0	2,0	10,0	3,0				
5,0	3,0	40,0	10,0				
10,0	10,0	60,0	20,0				
10,0	10,0	50,0	30,0				

Вариант № 7

h,м	b,м	L,м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} ,%
3,0	3,0	20,0	2,0				
3,0	2,0	50,0	3,0				
5,0	5,0	40,0	10,0				
5,0	5,0	70,0	20,0				
5,0	10,0	80,0	30,0				

Вариант № 8

h,м	b,м	L,м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} ,%
1,5	3,0	10,0	2,0				
2,5	4,0	30,0	3,0				
3,0	5,0	40,0	10,0				
10,0	10,0	90,0	20,0				
10,0	10,0	120,0	30,0				

Вариант № 9

h,м	b,м	L,м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} ,%
3,0	5,0	15,0	2,0				
3,0	10,0	30,0	3,0				
3,0	40,0	30,0	10,0				
5,0	5,0	80,0	20,0				
10,0	10,0	50,0	30,0				

Вариант № 10

h,м	b,м	L,м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} ,%
2,0	5,0	10,0	2,0				
2,0	10,0	30,0	3,0				
3,0	30,0	30,0	10,0				
3,0	5,0	80,0	20,0				
5,0	5,0	50,0	30,0				

Вариант № 11

h,м	b,м	L,м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} ,%
1,5	2,0	10,0	2,0				
1,5	2,0	10,0	3,0				
2,0	5,0	50,0	10,0				
3,0	5,0	70,0	20,0				
10,0	3,0	100,0	30,0				

Вариант № 12

h,м	b,м	L,м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} ,%
5,0	5,0	100,0	2,0				
5,0	5,0	50,0	3,0				

5,0	5,0	50,0	10,0				
10,0	10,0	100,0	20,0				
10,0	10,0	80,0	30,0				

Вариант № 13

h, м	b, м	L, м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} , %
3,0	3,0	60,0	2,0				
4,0	4,5	100,0	3,0				
4,0	5,0	30,0	10,0				
5,0	10,0	50,0	20,0				
10,0	5,0	100,0	30,0				

Вариант № 14

h, м	b, м	L, м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} , %
2,0	3,0	20,0	2,0				
3,0	3,0	30,0	3,0				
4,0	4,0	50,0	10,0				
5,0	4,0	70,0	20,0				
5,0	5,0	70,0	30,0				

Вариант № 15

h, м	b, м	L, м	B, м	V, м ³	m _{av} , %	S, м ²	m _{сф} , %
3,0	3,0	60,0	2,0				
4,0	4,5	100,0	3,0				
4,0	5,0	30,0	10,0				
5,0	10,0	50,0	20,0				
10,0	5,0	100,0	30,0				

Выводы:

На основании подсчетов сделать выводы измерены ли геометрические параметры выработки с допустимой оптимальной погрешностью.

Вычислил студент _____
 Дата _____ 20__ г. (Группа) _____ (Фамилия, И., _____)

Практическая работа № 6

Вычисление погрешности определения фотограмметрических координат точек контура сечения выработки.

Цель работы: ознакомление студентов с вычислениями погрешности при определении координат точек объекта фотоконтурным методом.

Погрешность определения площади поперечного сечения выработки является функцией от погрешности измерения расстояния от центра источника света до поверхности выработки, т.е. от погрешности определения фотограмметрических координат X_ф, Z_ф.

Погрешность определения координаты X_ф вычисляется по формуле:

$$m_{X_{\phi}} = \pm \frac{1}{f} \sqrt{X^2 m_{B_c}^2 + B_c^2 m_x^2 + X_{\phi}^2 m_f^2}$$

где приведенные данные для всех вариантов одни и те же

m_{B_c} – погрешность измерения базиса фотосъемки, $m_{B_c}^2 = \pm 5$ мм;

m_x – погрешность измерения координаты X , $m_x = \pm 0,1$ мм;

m_f – погрешность определения фокусного расстояния $m_f = \pm 0,001$ мм;

X – превышение точки контура над точкой центра источника света $X = 5,0$ мм.

В результате расчетов m_{X_ϕ} не должна превышать 4%.

Все данные приведены по вариантам в таблице №1. Погрешность определения фотограмметрических координат точек контура сечения производить в таблице №1

Таблица 1

Высота сечения выработки h , м	Координата X_ϕ , м	Базис фотосъемки B_c , м	Погрешность определения координаты X_ϕ в %			
			$f = 30\text{мм}$	$f = 32\text{мм}$	$f = 50\text{мм}$	$f = 58\text{мм}$
			$m_{X\phi}$	$m_{X\phi}$	$m_{X\phi}$	$m_{X\phi}$
Вариант 1						
5	2.5	2.0				
		3.0				
		10.0				
		20.0				
		30.0				

Вариант 2

			m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}
10	2.5	10.0				
		13.0				
		5.0				
		3,8.0				
		3.0				

Вариант 3

			m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}
7	4.5	12.2				
		5.0				
		4.1				
		3.0				
		2.0				

Вариант 4

			m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}
15	3.5	2.0				
		3.0				
		10.0				
		20.0				
		30.0				

Вариант 5

			m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}	m_{X_ϕ}
3.5	2.0	13.9				
		10.0				
		6.0				
		5.0				

		4.0				
--	--	-----	--	--	--	--

Вариант 6

			m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}
7.5	4.0	2.0				
		3.0				
		10.0				
		20.0				
		30.0				

Вариант 7

			m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}
10	5.0	2.0				
		3.0				
		6.0				
		10.0				
		20.0				

Вариант 8

			m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}
12.5	6.0	2.0				
		3.0				
		10.0				
		20.0				
		30.0				

Вариант 9

			m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}
15	7.5	5.0				
		7.0				
		10.0				
		15.0				
		20.0				
			m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}

Вариант 10

			m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}
4	2.5	2.0				
		5.0				
		11.0				
		15.0				
		25.0				

Вариант 11

			m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}
7	2.5	1.0				
		3.0				
		7.0				
		9.0				
		11.0				

Вариант 12

			m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}	m _{xφ}
15	5.0	6.0				
		13.0				
		15.0				
		20.0				

		30.0				
--	--	------	--	--	--	--

Вариант 13

			$m_{Xф}$	$m_{Xф}$	$m_{Xф}$	$m_{Xф}$
10	7.5	2.0				
		8.0				
		12.0				
		25.0				
		30.0				

Вариант 14

			$m_{Xф}$	$m_{Xф}$	$m_{Xф}$	$m_{Xф}$
12	5.0	5.0				
		8.0				
		10.0				
		12.0				
		15.0				

Вариант 15

			$m_{Xф}$	$m_{Xф}$	$m_{Xф}$	$m_{Xф}$
10	4.5	2.0				
		3.0				
		10.0				
		20.0				
		30.0				

Выводы:

На основании произведенных подсчетов сделать выводы о правильности определения координаты $X_{ф}$ и определения погрешности фотограмметрических координат точек контура в сечении выработки.

Вычислил студент

Дата _____ 20__ г. (Группа) _____ (Фамилия, И.О.,)

Дисциплина Высшая геодезия.

Целями освоения дисциплины Высшая геодезия являются: формирование у студентов знаний о способах изучения формы, размеров Земли, системах координат, о методах и этапах создания геодезических сетей и основных понятий из геодезической астрономии, а также постановки конкретных задач перед соответствующими службами

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции: ОПК-12.** Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Основные понятия высшей геодезии, применяемые системы координат, параметры перехода между системами координат, методы построения и уравнивания геодезических измерений при создании и проектировании сетей на предприятиях, Основные принципы создания геодезических сетей, их реализации, уравнивания и оценки точности выполненных измерений,

Уметь: Выполнять основные виды геодезических измерений, анализировать результаты измерений, оценивать точность выполненных работ, Проектировать

высокоточные геодезические сети создаваемые классическими геодезическими методами и методами спутниковой геодезии

Владеть: Способами создания геодезической основы на территориях горно-промышленных предприятий, методами привязки к государственной геодезической основе, методами проектирования пунктов геодезической сети на поверхность эллипсоида и на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера, Методиками производства высокоточных геодезических измерений

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
	Введение. Задачи высшей геодезии. Земной эллипсоид, основные параметры 5Д			7
	Системы координат, связь между ними 2Т/5Д			7
	Задача преобразования (перевычисления) прямоугольных координат из одной координатной зоны в другую 2Д			7
	Государственные геодезические сети. Методы создания 4Т		Уравнивание триангуляции – 4 Уравнивание полигонометрии -4	7
	Основы космической геодезии 3Д			7

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Высшая геодезия представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

I. Введение

1. Предметы изучения науки «Высшая геодезия»
2. Главная научная задача «Высшей геодезии»
3. Прикладные задачи науки
4. Связь «Высшей геодезии» с другими науками

II. Форма и размеры Земли

1. Гравитационное поле Земли
2. Уровенные поверхности: их свойства
3. отвесная линия: связь с ней геодезических измерений, выполняемых на поверхности Земли

4. Основная уровенная поверхность. Геоид.
 5. Эллипсоид вращения, его параметры.
 6. Референц - эллипсоид вращения Ф. Н. Красовского, значимость его для изучения Земли.
- III. Основные системы координат, применяемые в геодезии
1. Величины, определяющие положение точек поверхности Земли и применяющиеся для этого системы координат.
 2. Геодезическая система координат $G(BLH)$: геодезические меридианы и параллели.
 3. Начальный меридиан и начало счёта геодезических (абсолютных) высот.
 4. Система прямоугольных пространственных координат $S(XYZ)$, её применение.
 5. Приведённая широта, применение её в высшей геодезии.
 6. Применение системы геоцентрических координат.
 7. Применение системы прямоугольных прямолинейных координат x, y , отнесённых к плоскости меридиана данной точки.
- IV. Главные радиусы кривизны поверхности эллипсоида в данной точке
1. Формула Эйлера для кривизны нормальных сечений поверхности эллипсоида.
 2. Главные нормальные сечения поверхности эллипсоида, их радиусы .
 3. Средний радиус кривизны поверхности эллипсоида в данной точке.
 4. Вычисление длин дуг параллелей и меридианов.
 5. Вычисление площадей съёмочных трапеций.
- V. Кривые на поверхности эллипсоида вращения
1. Взаимные нормальные сечения на поверхности эллипсоида.
 2. Геодезические линии на поверхности эллипсоида.
 3. Основное уравнение геодезической линии.
 4. Связь геодезической линии и нормальными сечениями.
- VI. Решение сфероидических (сферических) треугольников
1. Сущность теоремы Лежандра решения сфероидических треугольников.
 2. Понятие сферического избытка.
 3. Способ аддитаментов решения сферических треугольников.
- VII. Вычисление геодезических широт, долгот и азимутов
1. Что является конечной целью основных геодезических работ?
 2. Главные геодезические задачи на поверхности эллипсоида.
 3. Необходимые исходные данные для решения прямой и обратной геодезических задач.
 4. Сущность способа Шрейбера решения прямой геодезической задачи.
 5. Способ Гаусса решения обратной геодезической задачи.
- VIII. Система плоских прямоугольных координат в проекции Гаусса – Крюгера
1. Требования к выбору проекции.
 2. Сущность проекции Гаусса – Крюгера.
 3. Свойства проекции Гаусса – Крюгера.
 4. Какие действия необходимы для выполнения математической обработки геодезических сетей на плоскости в проекции Гаусса – Крюгера?
 5. Причины преобразования прямоугольных координат Гаусса - Крюгера из одной зоны в другую?

2.3.3. Методические материалы

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием необходимых для выполнения расчетов схем полигонометрических, нивелирных, ходов и триангуляций, или других необходимых схем, а также дополняются необходимыми расчетами и таблицами исходных данных и рассчитанных координат. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов,

межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы ходов могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office 2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Геодезия и маркшейдерия/ В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич и др.; Под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского: Учебник для ВУЗов. – М.: Изд. МГТУ, 2004 Инженерная геодезия: Учеб. для вузов/ Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман. Под ред. Д.Ш. Михелева. – М.: Высшая школа, 2001, 464 с.
Электронные ресурсы	Хонякин В.В., Колесатова О.С., Сибилева Н.С. Высшая геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2017. – 1 электрон.опт.диск (CD-ROM). Хонякин В.Н., Романько Е.А., Литвиненко Н.В. Уравнивание геодезических построений [Электронный ресурс] : практикум / МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2019. – 1 электрон.опт.диск (CD-ROM). Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/111205/#1 . — Загл. с экрана.
Методические материалы	Приведены в тексте программы
Раздаточные материалы	-

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:
преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

Дисциплина Геомеханика.

Целями освоения дисциплины **Геомеханика** являются: знаний по основным геомеханическим процессам, происходящим при открытой и подземной геотехнологии и способам управления ими.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

В результате освоения дисциплины (модуля) у слушателей должны быть сформированы следующие **компетенции**:

ОПК-5. Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

ОПК-6. Способен применять методы анализа и знания закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные свойства массива, закономерности поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при добыче полезных ископаемых и строительстве и эксплуатации подземных сооружений на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды; определения, понятия, правила анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов на уровне освоения материала, представленного на аудиторных занятиях с дополнительным использованием основной и дополнительной литературы, а также путем использования возможностей информационной среды

Уметь: самостоятельно приобретать дополнительные знания и умения; аргументированно обосновывать положения предметной области знания; анализировать показатели состояния массива горных пород и разрабатывать мероприятия по оценке НДС массива и управлению им; анализировать горно-геологические условия разработки с позиции возможности возникновения внезапных выбросов и горных ударов, различных форм проявления сдвижения горных пород и их деформирования.

Владеть: навыками и методиками обобщения результатов решения; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; навыками анализа горно-геологических условий при добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Содержание дисциплины (модуля):

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование лабораторных работ (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров или др. (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	5
Геомеханика ОГР	Факторы, оказывающие влияние на развитие деформационных процессов на карьерах			3

	2Т/1Д			
	Основные методы определения устойчивости прибортового массива 1Т/1Д		Оценка устойчивости бортов карьера - 4	4
	Классификация деформаций бортов карьера 1Т/1Д			3
	Способы укрепления массивов горных пород 1Т/1Д			3
Геомеханика ПГР	Динамические и газодинамические явления в массивах пород под влиянием горных работ. 1Т/1Д			3
	Сдвигание горных пород под влиянием подземных разработок. 2Т/1Д		Оценка возможности и форм сдвижения массива - 2	4

Оценка качества освоения дисциплины (модуля):

2.3.1. Форма промежуточной аттестации (зачет или экзамен)

Промежуточная аттестация по дисциплине Геомеханика представлена в форме зачета.

2.3.2. Оценочные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Методы исследования геомеханических явлений.
2. Классификация деформаций бортов карьеров
3. Методы измерения статических напряжений.
4. Способы укрепления, не вызывающие изменения состава, строения и свойств пород.
5. Механизм возникновения горных ударов.
6. Коэффициент запаса устойчивости, суть, основные способы расчета, нормативные величины.
7. Методы определения параметров зоны неупругих деформаций вокруг выработки.
8. Горно-технические и природные факторы возникновения деформаций бортов карьеров.
9. Методы измерения динамических напряжений.
10. Способы укрепления, вызывающие частичное изменение состава, строения и свойств пород.
11. Динамические проявления горного давления в массивах горных пород. Общие сведения.
12. Классификация способов укрепления горных пород и условия их применения.
13. Классификация динамических проявлений горного давления по механизму и масштабу.
14. Методы расчета устойчивости карьерных откосов.
15. Классификация динамических проявлений горного давления по количеству выделяющейся сейсмической энергии.
16. Способы укрепления, вызывающие существенное изменение состава, строения и свойств пород.

17. . Методы диагностики и определения полного тензора начальных напряжений массива.
18. Способы укрепления, не вызывающие изменения состава, строения и свойств пород.
19. Классификация динамических проявлений горного давления по топологическому и физическому признакам.
20. Наблюдения за деформациями карьерных откосов.
21. Прогноз и регистрация динамических проявлений горного давления на предприятиях.
22. Коэффициент запаса устойчивости, суть, основные способы расчета, нормативные величины.
23. Условия возникновения динамических проявлений горного давления.
24. Геологические и гидрогеологические факторы возникновения деформаций бортов карьеров.
25. Принципы ведения горных работ в условиях возможного проявления горных ударов.
26. Основные факторы, оказывающие влияние на устойчивость бортов карьеров.
27. Основные принципы выбора способа управления горным давлением при ведении очистных работ.
28. Основные принципы определения размеров устойчивых целиков и обнажений пород в очистных выработках.
29. Предельные размеры обнажений пород в очистных выработках.
30. Несущая способность целиков в условиях упругого деформирования и хрупкого разрушения.
31. Учет динамических воздействий взрывных работ при определении оптимальных параметров очистных выработок и целиков.
32. Виды и формы динамических проявлений горного давления.
33. Классификация динамических проявлений горного давления.
34. Условия возникновения динамических проявлений горного давления и представления об их механизме.
35. Проявление внезапных выбросов при разработке полезных ископаемых.
36. Условия возникновения внезапных выбросов и представления об их механизме.
37. Прогноз и регистрация динамических проявлений горного давления.
38. Методы прогноза удароопасности и выбросоопасности на различных стадиях освоения месторождений.
39. Региональные меры предупреждения горных ударов и внезапных выбросов.
40. Локальные способы предупреждения горных ударов и внезапных выбросов.
41. Принципы ведения горных работ в условиях возможного проявления горных ударов и внезапных выбросов.
42. Защита людей от горных ударов и внезапных выбросов.
43. Сдвигения горных пород при подземной разработке месторождений.
44. Параметры процесса сдвижения.
45. Особенности развития процесса сдвижения для различных типов месторождений.
46. Факторы, влияющие на процесс сдвижения.
47. Методы определения основных параметров процесса сдвижения по результатам натурных наблюдений.
48. Краткая характеристика расчетных методов сдвижений и деформаций земной поверхности.

2.3.3. Методические материалы

Практическая работа

«Оценка устойчивости борта карьера и разработка противодеформационных мероприятий»

I. Для заданного откоса подобрать типы пород, которыми он сложен. Из таблиц с физико-механическими характеристиками выбрать сцепление, угол внутреннего трения, плотность (объемный вес), все их привести к единым единицам измерения системы СИ.

II. Усреднение физико-механических характеристик. Для пород занимающих наибольшее распространение в теле массива, или наименее устойчивых определяются ширина призмы обрушения a (формула 10.1)

5. Определите ширину призмы возможного обрушения:

$$a = \frac{2H \left(1 - \operatorname{ctg} \alpha \operatorname{tg} \left(\frac{\alpha + \varphi_{\eta}}{2} \right) \right) - 2H_{90}}{\operatorname{ctg} \left(45 - \frac{\varphi_{\eta}}{2} \right) + \operatorname{tg} \left(\frac{\alpha + \varphi_{\eta}}{2} \right)} = 11,2 \text{ м.} \quad (10.1)$$

высота вертикальной трещины отрыва H_{90} (п.2.).

2. Вычислите глубину H_{90} , на которой формируются площадки скольжения, по формуле (4.2):

$$H_{90} = 2C_{\eta} \operatorname{ctg}(45 - \varphi_{\eta}/2)/\gamma = 7,7 \text{ м.}$$

Согласно методики, представленной на рис 12, проводится наиболее вероятная круглоцилиндрическая поверхность скольжения.

7. Построение поверхности скольжения производится в следующем порядке:

а) от верхней бровки A откоса отложите величину $a = AB$ – ширину призмы обрушения, вычисленную по формуле (10.1);

б) из точек A и B вертикально отложите величину H_{90} , вычисленную по формуле (6.3), а из точек A' и B' проведите линии под углом $45^{\circ} + \varphi_{\eta} / 2$ к горизонту до пересечения их в точке C ;

в) из точки M (нижняя бровка уступа) проведите направление MN под углом $45^{\circ} - \varphi_{\eta} / 2$ к откосу;

г) из точки C восстановите перпендикуляр к направлению $B'C$, а из точки M – к направлению MN до пересечения в точке O ;

д) радиусом $R = OC = OM$ проведите дугу окружности CM с центром в точке O .

Линия $BB'CM$ является искомой поверхностью скольжения (рис. 12).

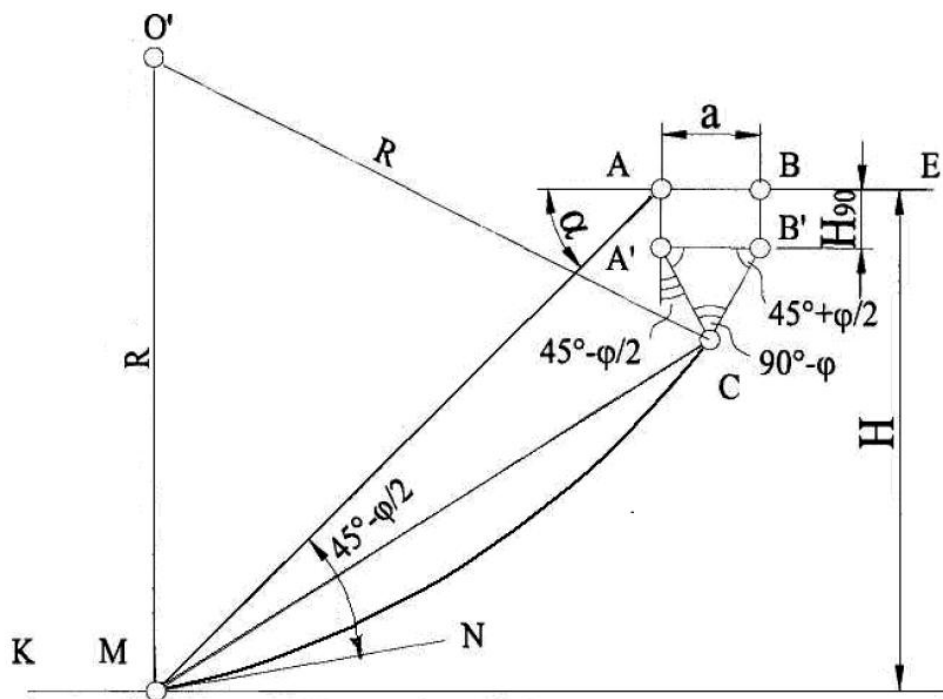


Рис. 12. Построение круглоцилиндрической поверхности скольжения в однородном массиве плоского откоса

По которой производится замер длины линии скольжения, расположенной в каждой из разновидностей пород. По формулам 9.5-9.7 усредняют сцепление, угол внутреннего трения, плотность пород.

Величины γ_{cp} , φ_{cp} и C_{cp} по наиболее напряженной поверхности, не совпадающие с поверхностями ослабления массива, определяются как средневзвешенные:

$$\gamma_{cp} = \gamma_1 m_1 + \gamma_2 m_2 + \dots + \gamma_i m_i / m_1 + m_2 + \dots + m_i; \quad (9.5)$$

$$C_{cp} = \frac{\sum C_i l_i}{\sum l_i}; \quad (9.6)$$

$$\operatorname{tg} \varphi_{cp} = \frac{\sum \operatorname{tg} \varphi_i l_i}{\sum l_i}, \text{ или } \operatorname{tg} \varphi_{cp} = \frac{\sum \operatorname{tg} \sigma_i l_i}{\sum \sigma_i l_i}, \quad (9.7)$$

где γ_i – плотность пород i -го слоя, $\text{м}^3/\text{т}$; m_i – мощность пород i -го слоя в пределах призмы возможного обрушения, м ; l_i – длина участка поверхности скольжения в пределах i -го слоя, м ; φ_i и C_i – соответственно угол внутреннего трения и сцепления i -го слоя; σ_i – ориентировочное значение величины нормального напряжения в пределах участка поверхности скольжения, проходящей по i -му слою:

III. Для усредненных для откоса данных по сцеплению, углу внутреннего трения, плотности пересчитывают ширину призмы обрушения a , высоту вертикальной трещины отрыва H_{90} , проводят наиболее вероятную круглоцилиндрическую поверхность скольжения.

IV. Оценка устойчивости борта карьера производится методом алгебраического сложения сил.

8. Поверочный расчет устойчивости откоса производится путем сложения и сравнения сдвигающих сил по наиболее напряженной поверхности (метод алгебраического сложения сил) и определения в результате этого сравнения действительного коэффициента запаса устойчивости откоса. Действительный коэффициент запаса устойчивости определяется по формуле

$$\eta = \frac{\sum P_i \cos \delta_i \operatorname{tg} \varphi_\eta + \sum C_\eta l_i}{\sum P_i \sin \delta_i}, \quad (10.2)$$

где P_i – вес элементарных блоков, на которые разделяется призма в примыкающем к откосу массиве, ограниченная наиболее напряженной поверхностью, т: $P_i = a_i h_i \gamma$; δ_i – угол наклона элементарной площадки, град.; l_i – площадь основания элементарных блоков, м²; при расчете толщины призмы между откосом и наиболее напряженной поверхностью принимается равной 1 м; a_i , h_i – размеры элементарного блока, м; γ – плотность пород, т/м³.

Определение сдвигающих и удерживающих сил и коэффициента устойчивости производится в следующем порядке:

а) призму $ABB'M$ в примыкающем к откосу массиве пород, ограниченную наиболее напряженной поверхностью, разбейте вертикальными линиями на ряд блоков. При этом ширину первого (начиная от верхней бровки) блока для удобства расчетов можно принимать равной ширине призмы возможного обрушения, а остальных – 10÷20 м (рис. 13);

б) в каждом блоке в масштабе рисунка определите a_i , h_i , δ_i , l_i ;

в) по формуле (6.10) вычислите коэффициент запаса устойчивости η .

Расчет составляющих величин в формуле 10.2 рекомендуется производить по табл. 6.

Если вычисленный коэффициент запаса устойчивости откоса меньше расчетного более чем на 5% (как, например, при расчете по варианту 1), то необходимо уменьшить угол наклона уступа и вновь вычислить коэффициент запаса устойчивости.

Таблица 6

Расчет сдвигающих и удерживающих сил

№ блока	$P_i = a_i h_i \gamma$	$\cos \delta_i$	$\operatorname{tg} \varphi_\eta$	$P_i \cos \delta_i \operatorname{tg} \varphi_\eta$	$l_i C_\eta$	$\sin \delta_i$	$P_i \sin \delta_i$

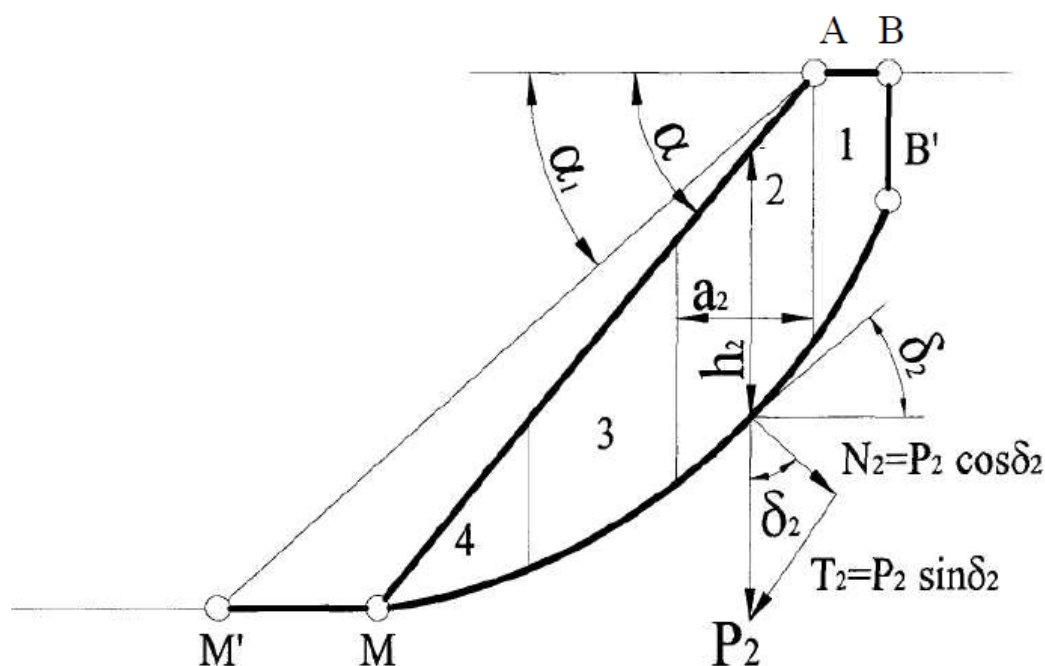


Рис. 13. Схема к расчету устойчивости методом алгебраического сложения сил по наиболее напряженной поверхности:
1, 2, 3, 4 – номера расчетных блоков; α – расчетный угол наклона откоса по условиям его устойчивости

Если во втором случае получилось, что $\eta_{cp} > 1,2$, то решение находят методом графической интерполяции (рис. 14). По оси абсцисс откладывают угол откоса α , а по оси ординат – величину коэффициента запаса устойчивости η . Построив две точки – 1 и 2 и соединив их прямой, получим на оси абсцисс точку 3, соответствующую искомому значению угла наклона устойчивости откоса.

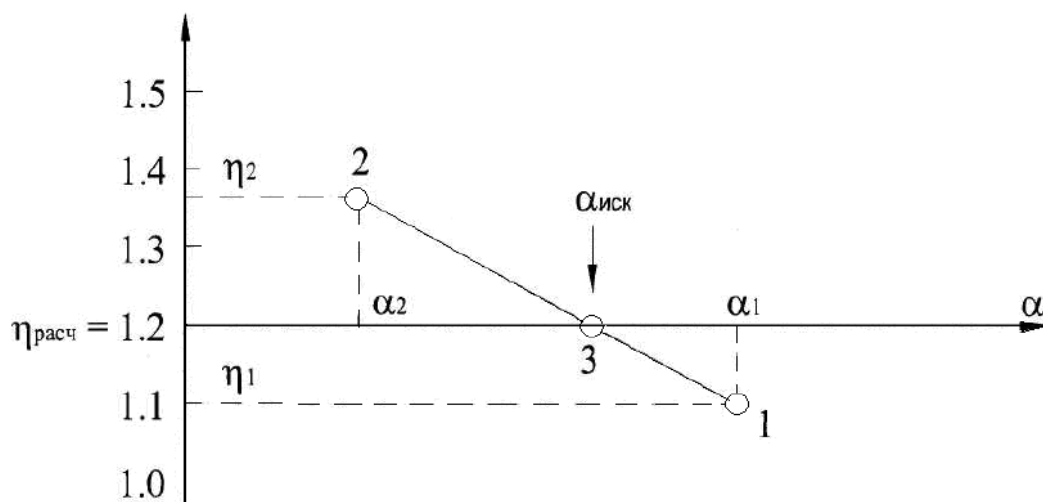


Рис. 14. Определение искомого угла откоса $\alpha_{иск}$ с учетом расчетного коэффициента запаса устойчивости

В табл. 1 приведены значения величины коэффициента устойчивости в зависимости от надежности исходных данных.

Таблица 1

Рекомендуемые величины коэффициента запаса устойчивости η
в зависимости от надежности исходных геологических данных

Стадия освоения месторождения (степень надежности исходных данных)	η		Примечание
	Нерабочий борт (срок стояния > 10 лет)	Рабочий борт	
Проектирование (по данным бурения скважины методом аналогий)	1,5	> 1,4	При трещиноватых, тектонических нарушенных вмещающих породах
	1,3	> 1,2	При слабых песчано-глинистых разностях
Эксплуатация (по данным изучения массива пород в обнажениях и анализу деформаций)	1,3	> 1,2	
Ликвидация (постановка борта в предельное положение по данным длительных инструментальных наблюдений за состоянием откосов)	1,2	> 1,2	

Если слагающие откос породы представлены глинистыми разностями и за исходные характеристики прочности в расчетах принимается предел ползучести этих пород, то коэффициент запаса может быть принят равным единице ($\eta = 1$).

Обеспечение устойчивости бортов с различными коэффициентами запаса полностью не исключает деформирование прибортового массива, так как перераспределение напряжений при проведении выработок вызывает деформации пород, но при этом они не достигают критических величин. Это необходимо учитывать в тех случаях, когда в непосредственной близости от борта находятся охраняемые объекты высокой категории. Ориентировочные величины ожидаемых деформаций при различных коэффициентах запаса устойчивости приведены в табл. 2.

Таблица 2

Прогнозируемые деформации прибортового массива

Коэффициент запаса устойчивости η	Состояние земной поверхности в пределах призмы возможного обрушения	Примечание
$> 1,3$	Прибортовый массив испытывает преимущественно упругие деформации, относительные горизонтальные деформации не превышают $1 - 10^{-3}$	Величина деформаций находится в пределах точности маркшейдерских измерений
$< 1,3-1,2$	Появляются трещины, общие смещения поверхности прибортовых массивов при высоте борта более 100 м достигают 200–300 мм. Относительные горизонтальные деформации могут достигать $(2-5) 10^{-3}$	Смещения, затухающие во времени
$< 1,2-1,1$	Появляются заколы, горизонтальные деформации могут достигать $30 \cdot 10^3$, а общие величины смещений – 1,5–2 м	Деформации преимущественно затухают во времени

Примечание. При крутом залегании горных пород ($\beta > 50^\circ$) в слоистом массиве значительные деформации поверхности в пределах призмы возможного обрушения неизбежны и при $\eta > 1,3$, хотя общая устойчивость обеспечивается, смещения прибортового массива, предшествующие обрушению бортов глубоких разрезов, могут достигнуть весьма значительных величин порядка 5–10 м.

Для определения предельных параметров уступов величина коэффициента запаса устойчивости должна составлять не менее 1,5, так как в этом случае наиболее напряженная поверхность скольжения практически полностью располагается в зоне влияния процессов выветривания, разуплотнения и буровзрывных работ, проводимых в разрезе.

V. Разработка мероприятий по предупреждению деформаций. На основе проработанного лекционного материала по теме «Способы укрепления массивов горных пород» ([1], стр. 151-190; [2] стр. 249-334) разработать 1-2 варианта мероприятия.

Организационно-педагогические условия реализации дисциплины (модуля):

а) Материально-технические условия

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета -
Программное обеспечение	MS Windows 7 Professional(для классов), MS Office

	2007 Professional
Канцелярские товары	-
Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды (при использовании ДОТ)	-

б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

Вид ресурса	Характеристика ресурса
Нормативные правовые акты/регламенты	
Литература	Певзнер, М. Е. Геомеханика : учебник / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов. — Москва : Горная книга, 2008. — 438 с. — ISBN 978-5-7418-0528-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3289 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Боровков, Ю. А. Геомеханика : учебник / Ю. А. Боровков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-4124-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133896 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Кириченко, Ю. В. Геомеханика: инженерно-геологическое обеспечение управления состоянием массивов горных пород : учебное пособие / Ю. В. Кириченко, В. В. Ческидов, С. А. Пуневский. — Москва : МИСИС, 2017. — 90 с. — ISBN 978-5-906846-37-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105287 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Терентьев, Б.Д. Геомеханическое обоснование подземных горных работ : очистные горные работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Д. Терентьев, В.В. Мельник, Н.И. Абрамкин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 258 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93620/#1 . — Загл. с экрана. Терентьев, Б. Д. Геомеханическое обоснование подземных горных работ : очистные горные работы : учебное пособие / Б. Д. Терентьев, В. В. Мельник, Н. И. Абрамкин. — Москва : МИСИС, 2016. — 258 с. — ISBN 978-5-906846-28-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93620 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Макаров, А. Б. Практическая геомеханика (пособие для горных инженеров) : учебное пособие / А. Б. Макаров. — Москва : Горная книга, 2006. — 391 с. — ISBN 5-98672-038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3290 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Электронные ресурсы	Управление геомеханическими процессами при разработке месторождений полезных ископаемых : учебное пособие / Д. М. Казикаев, А. А. Козырев, Э. В. Каспарьян, М. А. Иофис. — Москва :

	Горная книга, 2016. — 490 с. — ISBN 978-5-98672-441-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101757 (дата обращения: 01.11.2020) . — Режим доступа: для авториз. пользователей. Орлов, Г. В. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки : учебное пособие / Г. В. Орлов. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2017. — 198 с. — ISBN 978-5-98672-468-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111342 (дата обращения: 01.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Методические материалы	
Раздаточные материалы	

в) Кадровые условия

Кадровое обеспечение осуществляют:

преподавательский состав из числа докторов, кандидатов наук кафедры ГМДиОПИ.

3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1. Форма итоговой аттестации

Итоговая аттестация по программе дополнительного профессионального образования программе переподготовка производится в форме защиты итоговой аттестационной работы.

3.2. Оценочные материалы

При выполнении итоговой аттестационной работы, слушатели должны показать свои знания, умения и навыки самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Слушатель, выполняющий итоговой аттестационной работу должен показать свою способность и умение:

- определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;
- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;
- оформлять работу в соответствии с установленными требованиями.

Законченная итоговая аттестационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, включая проверку на объем заимствований, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва. После оформления отзыва руководителя ИАР направляется на рецензию. Рецензент ИАР определяется из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, факультета/ института. Рецензент оценивает значимость полученных результатов, анализирует имеющиеся в работе недостатки, характеризует качество ее оформления и изложения, дает заключение (рецензию) о соответствии работы предъявляемым требованиям в письменном виде.

Итоговая аттестационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в итоговую

аттестационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

Объявление о защите итоговых работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

На усмотрение студента и (или) руководителя ИАР основное содержание работы заслушивается на предварительной защите, проводимой за несколько дней до дня защиты выпускной квалификационной работы. Материалами, представляемыми на предварительную защиту, являются: графическая часть (листы), пояснительная записка, доклад.

Защита итоговой аттестационной работы проводится на заседании итоговой аттестационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы **не должна превышать 30 минут**.

Для сообщения слушателю предоставляется **не более 10 минут**. Сообщение по содержанию ИАР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ИАК. В ИАК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ИАР – печатные статьи с участием выпускника по теме ИАР, документы, указывающие на практическое применение ИАР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении слушатель должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;
- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ИАК.

После этого выступает рецензент или рецензия зачитывается одним из членов ИАК.

Заслушав официальную рецензию своей работы, студент должен ответить на вопросы и замечания рецензента.

Затем председатель ИАК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ИАК и всем присутствующим за внимание.

1 3.4 Критерии оценки итоговой аттестационной работы

Результаты защиты ИАР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются **в день защиты**.

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ИАК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание. Для оценки ИАР итоговая аттестационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы, включая демонстрационные и презентационные материалы;

- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- умение представлять работу на защите, уровень речевой культуры.

Оценка **«отлично»** (5 баллов) выставляется за глубокое раскрытие темы, полное выполнение поставленных задач, логично изложенное содержание, качественное оформление работы, соответствующее требованиям локальных актов, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК;

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) выставляется за частичное раскрытие темы, необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, когда обучающийся допускает существенные ошибки при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) выставляется за необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, отсутствие наглядного представления работы, когда обучающийся не может ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение итогового аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся диплома о профессиональной переподготовке образца, установленного Министерством науки и высшего образования и Российской Федерации.

Примерный перечень тем итоговых квалификационных работ

1. Маркшейдерские наблюдения за процессом сдвижения на Коркинском разрезе.
2. Маркшейдерские наблюдения за процессом сдвижения на примере Рубцовского месторождения.
3. Маркшейдерский контроль за состоянием устойчивости бортов карьера «Юбилейный» предприятия ООО «Башкирская медь».
4. Маркшейдерский контроль за устойчивостью откосов бортов Сибайского карьера.
5. Проект организации маркшейдерских наблюдений за устойчивостью откосов разреза Тюльганского месторождения угля.
6. Проект мер охраны подрабатываемого объекта от вредного влияния подземной разработки.
7. Ориентирно-соединительная съемка через один вертикальный ствол на «Узельгинском» руднике.
8. Автоматизация производства маркшейдерских работ на Лисьегорском месторождении доломитов.
9. Автоматизация маркшейдерских работ на ОАО «Александринская горнорудная компания».
10. Построение цифровой модели горных выработок подземного рудника Озерный ОАО «УГОК».
11. Маркшейдерские работы при проходке штольни №2 и камеры отстоя техники.
12. Маркшейдерские работы при строительстве ствола.
13. Маркшейдерское обеспечение армирования клетевых стволов №2 ОАО «Еврохим

Усольский калийный комбинат».

14. Прогнозная оценка планово-высотных смещений в условиях автодорожного тоннеля г. Уфа.

15. Создание и совершенствование планово-высотной маркшейдерской сети на Рубцовском месторождении полиметаллических руд.

16. Создание геодезической основы для выполнения топографических съемок и перенесения на местность проектов горизонтальной и вертикальной планировок.

17. Геометризация качественных показателей Учалинского месторождения.

18. Геометризация рудной залежи Камаганского месторождения на разных этапах геолого-разведочных работ.

19. Маркшейдерское обеспечение безопасного недропользования при освоении Сибайского месторождения последовательной открыто-подземной геотехнологией.

20. Маркшейдерское обеспечение рационального недропользования на Узельгинском подземном руднике.

21. Маркшейдерское обеспечение подготовительно-нарезных работ на Узельгинском руднике.

22. Обоснование выбора метода подсчета запасов песчано-гравийной смеси Новосергиевского месторождения.

23. Доработка Доломитового карьера, выбор метода подсчета остатков полезного ископаемого в недрах.

24. Предрасчет точности маркшейдерских работ при выносе осей инженерных объектов.

25. Составление проекта годового плана развития горных работ на Кочкарском руднике.

26. Выбор оптимального метода измерения и подсчета остатков железорудного сырья на складах М. Куйбаса.

27. Маркшейдерское обеспечение эксплуатации хвостохранилища Сибайской обогащательной фабрики «Учалинский ГОК».

28. Современные технологии при выполнении маркшейдерских работ.

29. Определение положения пунктов планово-высотного маркшейдерского обоснования на территории Эльгинского угольного месторождения.

30. Геомеханическое обоснование устойчивости бортов карьеров при комбинированной технологии отработки месторождений Южного Урала.

31. Анализ способов ориентирования подземных выработок.

32. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния массива при комбинированной технологии отработки месторождений Южного Урала.

33. Оценка влияния горно-геологических факторов на устойчивость бортов карьера Камаганского месторождения.

34. Обоснование положения поверхности скольжения по результатам маркшейдерского мониторинга бортов карьера «Камаган».

35. Создание планово-высотной маркшейдерско-геодезической сети на территории Мессояхского месторождения нефти.

36. Нормирование показателей извлечения руды при освоении месторождений технологиями с обрушением руды и вмещающих пород.

37. Геометризация рудных тел Западно-Озерного месторождения»

38. «Повышение точности маркшейдерской съемки при строительстве стволов»

39. Мероприятия по обеспечению устойчивости северного борта южной части карьера Малый Куйбас»

40. «Определение погрешностей при проходке встречными забоями откаточного штрека гор. 580м Учалинского месторождения»

41. «Маркшейдерское обеспечение внутриплощадочных работ при строительстве ствола на Талицком месторождении»

42. Проектирование автосъезда с отвала №3 на земную поверхность (отметка +300 м) рудника "Железный" АО "Ковдорский ГОК»
43. «Планирование развития горных работ на Приуральском карьере цементных глин ОАО "Магнитогорский цементный завод"
44. Анализ способов съёмки рудных складов на руднике "Железный" АО "Ковдорский ГОК"
45. Контроль устойчивости хвостохранилищ по результатам
46. маркшейдерских наблюдений
47. «Создание опорной сети на Вишневогорском месторождении
48. Создание маркшейдерского опорного обоснования на Дергамышском месторождении

3.3. Методические материалы

Е.А. Горбатова Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 21.05.04 Горное дело, специализации Маркшейдерское дело всех форм обучения. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2020. 18с.

СМК-О-СМГТУ-36-20 Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления

4 СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Перечень составителей программы с указанием для каждого: фамилии, имени, отчества (при наличии), места основной работы и должности, ученой степени и ученого звания (при наличии), номер разработанного раздела (дисциплины, модуля) по учебному плану.

Елизарьева Махаббат Файзулаевна, старший преподаватель каф. ГМДиОПИ, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»,

Картунова Светлана Олеговна, старший преподаватель каф. ГМДиОПИ, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»,

Колкова Мария Сергеевна, ассистент каф. ГМДиОПИ, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»,

Литвиненко Николай Валерьевич, старший преподаватель каф. ГМДиОПИ, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»,

Романько Елена Александровна, доцент каф. ГМДиОПИ, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н.