

ТИПОВАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
профессиональной переподготовки по специальности
«Маркшейдерское дело»
Направление: 21.05.04 «Горное дело»

1. Общие положения

1.1 Типовая дополнительная программа профессиональной переподготовки по специальности «Маркшейдерское дело» по направлению «Горное дело» (далее – программа профессиональной переподготовки) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учётом требований подпунктов 1, 5, 10 части 5 статьи 24 Закона Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», статьи 14.1 Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», подпунктов «а», «б» и «д» пункта 4 Положения о лицензировании производства маркшейдерских работ, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1467 (далее – Положение о лицензировании № 1467), и руководствуясь положениями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования: специалитета по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 987.

1.2 Профессиональная переподготовка, осуществляемая в соответствии с программой профессиональной переподготовки (далее - обучение), может проводиться по выбору образовательной организации или организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее – организация), в очной, очно-заочной формах обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, а также с использованием сетевой формы реализации программы профессиональной переподготовки. Реализация программы профессиональной переподготовки с применением исключительно электронного обучения не допускается.

1.3 Для освоения программы профессиональной переподготовки подготавливаются учебный план, учебный график, рабочая программа, учебно-методический комплекс, которые разрабатываются и утверждаются организацией самостоятельно, с учетом положений законодательства Российской Федерации об образовании и законодательства Российской Федерации о недрах и о промышленной безопасности.

1.4 При реализации программы профессиональной переподготовки предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ:

– лекции;

- практические занятия, самостоятельные работы;
- дипломная работа;
- итоговая аттестация.

Состав и содержание лекций, практических и самостоятельных работ, дипломной работы, форму проведения итоговой аттестации организация определяет самостоятельно.

Программа профессиональной переподготовки является преемственной к основной образовательной программе высшего образования специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Маркшейдерское дело». Результаты освоения программы должны соответствовать требованиям должностей «маркшейдер», изложенным в Квалификационном справочнике должностей руководителей и специалистов организаций геологии и разведки недр.

2. Цели и задачи программы

2.1. Цель реализации программы.

Цель: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области маркшейдерского дела. Приобретение теоретических знаний, навыков практической работы слушателей, осуществляющих деятельность, связанную с использованием недрами и (или) производство маркшейдерских работ.

2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности.

Область профессиональной деятельности слушателей, прошедших обучение по программе профессиональной переподготовки «Маркшейдерское дело», включает инженерное обеспечение деятельности человека в недрах Земли и на её поверхности при проведении работ, связанных с использованием недрами (далее – горные работы).

Объектами профессиональной деятельности являются: недра Земли, производственные объекты в недрах земли и на её поверхности, оборудование, технические и технологические системы их освоения (далее – объекты недропользования).

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

- осуществлять техническое руководство горными, взрывными и маркшейдерскими работами, а также работами по обеспечению функционирования оборудования и технических систем горного производства;
- разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных, маркшейдерских работ, а также работ, связанных с переработкой и обогащением твёрдых 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 уровня экологической безопасности и безопасности работ 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 горных работ;

- разрабатывать планы ликвидации аварий и аварийных ситуаций, связанных с производством горных работ.

В соответствии со специализацией «Маркшейдерское дело» слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи:

- проведение маркшейдерских и геодезических работ, определение пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и объектов, обработка и отображение полученной информации в соответствии с современными требованиями;

- осуществление планирования развития горных и маркшейдерских работ, маркшейдерский контроль состояния горных разработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения недр, их охраны и рационального использования с обеспечением промышленной и экологической безопасности;

- способность составления проектной документации на производство маркшейдерских работ (проектов маркшейдерских и иных работ);

- обоснование и использование методов геометризации, анализа и прогнозирования размещения показателей месторождения полезных ископаемых в пространстве;

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

– организация деятельности подразделений маркшейдерских служб организации, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций.

2.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы переподготовки у слушателя, должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции.

Общепрофессиональные:

– способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности;

– готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;

– готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

– готовность с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;

– готовность использовать научные законы и методы при геологопромышленной оценке месторождений полезных ископаемых в границах горных отводов;

– готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды горных производств;

– умение пользоваться компьютером как средством управления и обработки исходных и полученных данных информационных массивов;

– способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем горных производств, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных и наземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления;

– владение методами анализа, знанием закономерностей состояния и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах ведения горных работ.

Профессиональные компетенции в области производственно-технологической деятельности:

- владение навыками анализа горно-геологических условий участков ведения горных работ;
- владение методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;
- владение основными принципами технологий ведения горных работ;
- готовность осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при ведении горных работ, непосредственно управлять технологическими процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;
- готовность демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при ведении горных работ;
- использование нормативных правовых актов и документов в области промышленной безопасности, безопасного недропользования, производства геологических и маркшейдерских работ при проектировании, строительстве и эксплуатации горных производств и (или) объектов недропользования
- умение определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;
- готовность принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.

Профессионально-специализированными компетенциями:

- готовность осуществлять производство маркшейдерских и геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горнотехнических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями;
- готовность осуществлять планирование развития горных и маркшейдерских работ, маркшейдерский контроль состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности;
- способность составлять проекты маркшейдерских работ;
- готовность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей месторождения полезных ископаемых в пространстве;
- способность анализировать и типизировать условия разработки месторождений полезных ископаемых для их комплексного использования,

выполнять различные оценки в области недропользования и прогнозировать опасные ситуации;

– способность организовывать деятельность подразделений маркшейдерской службы организации (маркшейдерское обеспечение недропользования), в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций.

В результате освоения программы слушатели должны:

– иметь теоретические знания в области горного, взрывного и маркшейдерского дела;

– уметь работать с современными маркшейдерско-геодезическими приборами;

– обеспечить грамотную организацию маркшейдерской службы на горном предприятии;

– своевременно и качественно проводить предусмотренный нормативными требованиями комплекс маркшейдерских работ;

– обеспечить безопасную и рациональную отработку месторождения полезного ископаемого, безопасное пользование недрами при осуществлении работ, не связанных с использованием недрами;

– контролировать условия лицензий на пользование недрами и соблюдать условия лицензий на производство маркшейдерских работ;

– вести мониторинг процессов сдвижения горных пород и земной поверхности, включая мониторинг состояния недр;

– вести федеральные формы государственного статистического наблюдения, в том числе по учёту запасов полезных ископаемых, объёмов добычи, извлечения и потерь полезных ископаемых.

3. Содержание программы

3.1. Учебный план программы профессиональной переподготовки.

Учебный план программы профессиональной переподготовки «Маркшейдерское дело»

№	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего, часов	В том числе			Форма контроля
			лекции	практические	самостоятельная подготовка	
1	Маркшейдерское дело	440	320	50	70	экзамен
2	Высшая геодезия, спутниковая геодезия, фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли	50	20	15	15	зачёт
3	Маркшейдерско-геодезические приборы,	130	80	25	25	зачёт

	метрология и стандартизация					
4	Теория ошибок измерений и анализ точности маркшейдерских работ	45	20	10	15	зачёт
5	Минералогия и петрография, горнопромышленная геология	65	40	10	15	зачёт
6	Компьютерные технологии в маркшейдерии	70	20	25	25	зачёт
7	Обогащение полезных ископаемых	37	30	2	5	зачёт
8	Шахтное и подземное строительство, разрушение горных пород, безопасность взрывных работ	35	20	5	10	зачёт
9	Геомеханика	245	180	20	45	экзамен
10	Экономика и менеджмент горного производства	38	30	3	5	зачёт
11	Геометрия недр, геометризация месторождений полезных ископаемых, планирование горных и маркшейдерских работ, рациональное использование и охрана недр	245	180	20	45	зачёт
12	Основы горного дела, горные машины и оборудование	65	40	10	15	зачёт
13	Охрана труда и промышленная безопасность, горноспасательное дело, аэрология горных предприятий	35	20	5	10	зачёт
14	Стажировка на предприятии, написание выпускной квалификационной работы	650	0	650	0	Зачёт, защита
15	Квалификационный экзамен	10	0	10	0	экзамен
	ИТОГО	2160	1000	860	300	

3.2. Учебный график программы профессиональной переподготовки.

Учебный график программы профессиональной переподготовки (далее – учебный график) представляет собой расписание учебного процесса, устанавливающее последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным дням.

Учебный график разрабатывается с учетом выбранной формы обучения. При использовании очно-заочной формы обучения с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, очная часть должна составлять более половины предусмотренного учебным планом времени обучения. В очную часть обучения включаются практические занятия с современными средствами измерений (маркшейдерскими приборами и инструментами), программными средствами обработки результатов маркшейдерских измерений, а также итоговая аттестация. Допускается включение

в очную часть обучения лекций и практических занятий, проводимых при помощи дистанционных аудио- и видеосредств (конференцсвязи), обеспечивающих общение педагогических работников и слушателей.

3.3. Рабочая программа дисциплин программы профессиональной переподготовки.

Рабочая программа дисциплин программы профессиональной переподготовки (далее – рабочая программа) содержит перечень тем, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости, перечни нормативных правовых актов, регламентирующих включаемые в обучение виды работ, места проведения учебных занятий, перечень оборудования и технических средств обучения.

Рабочая программа составляется на основе учебного плана и разрабатывается с учетом законодательства Российской Федерации в области производства маркшейдерских работ, рационального и безопасного недропользования, охраны недр и промышленной безопасности.

Неотъемлемой частью рабочей программы является матрица соотнесения дисциплин учебного плана и формируемых при освоении программы профессиональной переподготовки профессиональных компетенций (далее – Матрица).

3.4. Учебно-методический комплекс программы профессиональной переподготовки.

Учебно-методический комплекс освоения программы профессиональной переподготовки (далее – УМК) содержит по каждой из дисциплин учебного плана модуль, включающий лекционные и информационные материалы, учебные видеофильмы, нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность, определяемую дисциплиной (далее – учебные материалы), обеспечивающие освоение учебного плана на основе рабочей программы.

УМК включает лекционные, практические и самостоятельные занятия, итоговую аттестацию, обеспечивающие реализацию Матрицы.

Учебные материалы включаются в информационную систему, обеспечивающую доступ к ним обучающихся, а при очно-заочной форме обучения – удаленный доступ обучающихся посредством подключения к сети «Интернет», а также фиксацию хода образовательного процесса, результатов итоговой аттестации.

Включаемые в УМК тексты нормативных правовых актов должны быть актуализированны на момент начала обучения слушателей.

4. Рабочие программы дисциплин

4.1. МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО

Целью освоения дисциплины «Маркшейдерское дело» являются: получение теоретических и практических знаний по выполнению маркшейдерских работ, при обеспечении рациональной и безопасной разработки месторождений полезных ископаемых и (или) использовании недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых.

Дисциплина «Маркшейдерское дело» формирует теоретические знания, практические навыки, вырабатывает компетенции, которые дают возможность решать профессиональные задачи в соответствии с видом профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- основы способов решения задач профессиональной деятельности маркшейдера на основе информационной и библиографической культуры с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- основы методов и средств маркшейдерских измерений на земной поверхности и в горных выработках;
- методики производства маркшейдерских измерений (наблюдений);
- маркшейдерские задачи и методы их решения;
- математические методы обработки результатов измерений с использованием компьютерных и геоинформационных технологий.

Уметь:

- выбирать методики проведения маркшейдерских работ с учётом основных требований информационной безопасности;
- устанавливать и выбирать методы проведения маркшейдерских съёмок в различных горногеологических условиях;
- выбирать средства измерений и методики маркшейдерских измерений (наблюдений) исходя из решаемых маркшейдерских задач;
- проверять результаты съёмок на соответствие точности, обеспечивающей безопасное производство технологических процессов горного производства;
- проводить контроль точности всех видов маркшейдерских съёмок;
- составлять и пополнять горно-графическую документацию, в том числе в электронном виде;

– решать инженерные задачи, связанные с качественным извлечением полезных ископаемых из недр и безопасным освоением участков недр.

Владеть:

– методикой выбора и производства основных видов маркшейдерских работ на горных предприятиях на основе информационной, библиографической культуры и информационно-коммуникационных технологий;

– приемами, методами (методиками) производства маркшейдерских работ, обработки результатов измерений, построения и составления горно-графической документации;

– особенностями применения специальных технологий выполнения натурных определений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности и технологических процессов горных производств;

– методами построения и составления горно-графической документации;

– навыками обработки результатов измерений с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем.

Форма контроля – экзамен.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Содержание и задачи дисциплины;
2. Маркшейдерские опорные сети;
3. Создание маркшейдерских съёмочных сетей;
4. Маркшейдерская съёмка, объекты съёмки в зависимости от способов ведения горных работ и видов пользования недрами;
5. Маркшейдерские работы при подземном способе ведения горных работ;
6. Маркшейдерские работы при открытом способе ведения горных работ;
7. Маркшейдерские работы при ведении горных работ на месторождениях углеводородного сырья;
8. Маркшейдерские работы при ведении работ, не связанных с добычей полезных ископаемых;
9. Маркшейдерское обеспечение работ в области недропользования;
10. Маркшейдерские работы при обеспечении буровзрывных работ;
11. Маркшейдерские работы при проходке тоннелей и траншей;
12. Маркшейдерские работы при дражном и гидравлическом способах разработки;
13. Применение методов спутниковой геодезии при производстве маркшейдерских работ;

14. Маркшейдерские работы при рекультивации земель на горных предприятиях;
15. Геометрические способы ориентирования подземных горных выработок;
16. Гироскопический способ ориентирования подземных горных выработок;
17. Вертикальные соединительные съёмки подземных горных выработок;
18. Маркшейдерские подземные опорные и съёмочные сети;
19. Маркшейдерская съёмка в подземных горных выработках;
20. Маркшейдерский контроль проходки подземных горных выработок;
21. Маркшейдерская съёмка открытых горных разработок.

Контрольные вопросы для экзамена:

1. Содержание и задачи дисциплины;
2. Маркшейдерские опорные сети;
3. Создание маркшейдерских съёмочных сетей;
4. Маркшейдерская съёмка;
5. Маркшейдерские работы при подземном способе ведения горных работ;
6. Маркшейдерские работы при открытом способе ведения горных работ;
7. Маркшейдерские работы при ведении горных работ на месторождениях углеводородного сырья;
8. Маркшейдерские работы при ведении работ, не связанных с добычей полезных ископаемых;
9. Маркшейдерские работы при обеспечении буровзрывных работ;
10. Маркшейдерские работы при проходке тоннелей и траншей;
11. Маркшейдерские работы при дражном и гидравлическом способах разработки;
12. Применение методов спутниковой геодезии;
13. Маркшейдерские работы при рекультивации земель на горных предприятиях;
14. Геометрические способы ориентирования подземных горных выработок;
15. Гироскопический способ ориентирования подземных горных выработок;
16. Вертикальные соединительные съёмки подземных горных выработок;
17. Маркшейдерские подземные опорные и съёмочные сети;
18. Маркшейдерская съёмка подземных и открытых горных выработок;
19. Маркшейдерский контроль проходки подземных горных выработок;

4.2. ВЫСШАЯ ГЕОДЕЗИЯ, СПУТНИКОВАЯ ГЕОДЕЗИЯ, ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ

Целью освоения дисциплины «Высшая геодезия, спутниковая геодезия, фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли» является способность специалиста решать следующие профессиональные задачи: определять пространственно-геометрическое положение объектов, выполнять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать результаты измерений и иметь четкие представления о средствах и методах производства работ, включая аэрофотосъёмочных работ, фотограмметрической обработки результатов дистанционного зондирования.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- земные эллипсоиды, используемые в качестве математических моделей Земли;
- системы геодезических, пространственных и плоских прямоугольных координат;
- основные сведения о фигуре и гравитационном поле Земли;
- виды геодезических сетей и методы их создания;
- единые государственные системы координат и порядок применения местных систем координат;
- современные методы построения государственной геодезической сети;
- способы вычислений в сетях триангуляции, трилатерации и полигонометрии;
- особенности параметрического и корреляционного способов уравнивания сетей;
- принципы выполнения натурных измерений на поверхности и в подземном пространстве;
- методы математической обработки результатов измерений, информации и теорию погрешностей;
- технику, методику и технологию создания топографических карт и маркшейдерских планов по материалам наземной, воздушной и космической съёмок;
- порядок работы с цифровыми моделями местности.

Уметь:

- обрабатывать результаты многократных равноточных и неравноточных измерений одной величины;

- вычислять длины дуг меридианов и параллелей;
- выполнять предварительные вычисления в сетях триангуляции, трилатерации и полигонометрии;
- оценивать точность элементов планово-высотных сетей;
- выявлять результаты измерений, содержащие грубые и систематические ошибки;
- вычислять плоские прямоугольные координаты пунктов по их широте и долготе;
- вычислять широту и долготу пунктов по их прямоугольным координатам;
- уравнивать результаты измерений и оценивать точность элементов планово-высотных сетей по результатам уравнивания;
- выполнять построение опорных и съёмочных сетей;
- выполнять планово-высотные инструментальные съёмки;
- осуществлять перенос в натуру проектных элементов объектов и сооружений различного назначения;
- создавать топографические карты, маркшейдерские планы по материалам подземной, наземной и воздушной съёмок;
- использовать данные фотограмметрических съёмок для решения маркшейдерско-геодезических задач.

Владеть:

- приемами работы с пространственно-геометрическими данными;
- навыками работы на обрабатывающих фотограмметрических приборах;
- навыками математической обработки результатов измерений и функций от них, а также уравнивательных вычислений;
- навыками работы со средствами измерений (приборы);
- современной вычислительной техникой.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Содержание и задачи дисциплины;
2. Основные понятия сфероидической и теоретической геодезии;
3. Планово-высотные сети, их назначение и методы создания;
4. Системы координат, гравитационное поле Земли;
5. Проектирование планово-высотных сетей;
6. Предварительные вычисления в планово-высотных сетях;
7. Государственная геодезическая сеть;
8. Глобальные навигационные спутниковые системы и их применение в недропользовании;

9. Астрономические методы определения азимутов направлений;
10. Виды эллипсоидов: общий земной эллипсоид, референц-эллипсоид, его ориентирование. Геоид и квазигеоид. Геодезическая, нормальная и ортометрическая высоты. Главные сечения, меридианальная плоскость и плоскость первого вертикала;
11. Нормальные сечения, геодезическая линия и отклонения отвесных линий;
12. Редукционные задачи;
13. Проекция Гаусса-Крюгера, искажение длин линий, редукция направлений, перевычисление координат пунктов из одной координатной зоны в другую;
14. Понятие о производстве наземного и воздушного фотографирования объектов горного производства;
15. Геометрические и физические основы фотограмметрии, теория построения изображения на фотоснимке;
16. Аэро- и космические съёмочные системы;
17. Одиночный снимок;
18. Ориентирование снимков;
19. Теория стереопары снимков;
20. Цифровая стереофотограмметрия;
21. Космическая фотосъёмка;
22. Применение материалов аэро- и космических съёмок для создания маркшейдерских планов и карт.

Контрольные вопросы для зачёта;

1. Научные и практические задачи высшей геодезии. Понятие о геоиде и земном эллипсоиде;
2. Референц-эллипсоид В.Н.Красовского;
3. Общеземные эллипсоиды ПЗ-90 и WGS-84;
4. Элементы земного эллипсоида;
5. Основные параметры земного эллипсоида и соотношения между ними;
6. Системы астрономических и геодезических координат;
7. Общие сведения из гравиметрии, отклонение отвесных линий и учёт их влияния в геодезических и маркшейдерских работах;
8. Главные радиусы кривизны;
9. Длины дуг меридианов и параллелей;
10. Площадь трапеции на эллипсоиде вращения;
11. Геодезическая линия;
12. Прямая геодезическая задача на сфере;
13. Обратная геодезическая задача на сфере;

14. Важнейшие картографические проекции;
15. Порядок применения системы координат Гаусса-Крюгера в топографо-геодезических и маркшейдерских работах;
16. Формулы для вычисления координат Гаусса-Крюгера по координатам пунктов;
17. Формулы для вычисления координат пунктов по координатам Гаусса-Крюгера;
18. Редуцирование измеренных величин на поверхность референц-эллипсоида;
19. Редукция измеренных горизонтальных направлений при переходе к поверхности референц-эллипсоида;
20. Редукция расстояний, измеренных мерными приборами;
21. Назначение и методы построения геодезических и маркшейдерских сетей;
22. Классификация геодезических и маркшейдерских сетей;
23. Основные положения о построении государственной геодезической сети (ГГС) России;
24. Сущность метода и область применения триангуляции, полигонометрии, трилатерации;
25. Основные характеристики сетей триангуляции III и IV классов и аналитических сетях 1 и 2 разрядов;
26. Основные положения о составлении проекта сети триангуляции;
27. Исходные данные для проектирования. Составление графической части проекта планово-высотной сети;
28. Расчёт высоты наружных знаков;
29. Типы центров и наружных знаков, предъявляемые к ним требования;
30. Оценка точности триангуляционной сети;
31. Содержание и методика проведения рекогносцировки пунктов;
32. Оформление результатов рекогносцировки;
33. Основные положения об угловых измерениях в сетях триангуляции;
34. Необходимая точность угловых измерений в государственных сетях сгущения;
35. Ошибки угловых измерений и меры по их ослаблению;
36. Организация угловых измерений. Полевой контроль. Требования нормативных правовых актов;
37. Приведение угловых измерений к центрам пунктов. Элементы приведения и способы их определения;
38. Сущность метода полигонометрии и область применения;
39. Общие положения о полигонометрии IV класса, 1 и 2 разрядов;
40. Проектирование полигонометрических ходов. Рекогносцировка пунктов полигонометрии. Закрепление пунктов;

41. Проведение линейных измерений;
42. Обработка результатов измерений. Основные этапы обработки. Сущность, последовательность и содержание предварительной обработки результатов измерений;
43. Необходимая точность вычислений при предварительной обработке результатов измерений;
44. Составление свода направлений, приведенных к центрам пунктов и редуцированных на плоскость;
45. Понятие о системе высот, классификация нивелирных сетей;
46. Основные положения о государственной нивелирной сети;
47. Сущность геометрического нивелирования. Приборы, применяемые при нивелировании II, III и IV классов;
48. Как работает GPS/ГЛОНАСС;
49. Понятие об определении координат точки земной поверхности с использованием ИСЗ. Системы координат;
50. Концепции GPS/ГЛОНАСС измерений;
51. Геометрические и физические основы фотограмметрии, теории построения изображения на фотоснимке;
52. Аэрофотоаппаратура, приборы, оборудование;
53. Классификация и возможности съёмочных систем;
54. Технические показатели аэрофотосъёмки;
55. Оценка качества результатов аэрофотосъёмки, точность съёмки;
56. Расчёт параметров аэрофотосъёмки, методы полевых работ, камеральная обработка;
57. Влияние наклона снимка на его геометрические свойства;
58. Влияние рельефа местности и прочих факторов на геометрические свойства снимка;
59. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимков;
60. Связь координат соответственных точек аэрофотоснимка и местности;
61. Стереоскопический эффект. Стереоскопическая съёмка;
62. Продольный и поперечный параллакс точек снимка;
63. Обработка аэрофотоснимков на аналоговых стереоприборах;
64. Способы изготовления фотосхем;
65. Масштаб фотосхемы и ее метрические свойства;
66. Трансформирование снимков. Фототрансформаторы;
67. Изготовление фотопланов;
68. Системы координат, применяемые в фотограмметрии;
69. Аналитическое трансформирование снимков;
70. Математические методы, применяемые при решении фотограмметрических задач;

71. Технология стереофотограмметрической обработки снимков;
72. Определение пространственных фотограмметрических координат модели местности;
73. Привязка аэроснимков. Выбор зон расположения опорных точек;
74. Съёмка со спутников, космических кораблей, орбитальных станций;
75. Классификация дешифрирования. Визуальный метод. Дешифрировочные признаки: прямые и косвенные;
76. Комбинированный метод. Стереографический метод;
77. Использование аэро- и космических снимков в изыскательских работах, в экологическом мониторинге, при создании геоинформационных систем.

4.3. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ), МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Целью освоения дисциплины «Средства измерений (маркшейдерско-геодезические приборы), метрология и стандартизация» является формирование: современных знаний об устройстве, принципе действия средств измерений (приборов), применяемых при производстве маркшейдерских работ, а также получения практических навыков минимизации влияния инструментальных погрешностей в процессе измерений и порядка проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии в горном деле и маркшейдерии в частности.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- средства и методы пространственно-геодезических измерений на земной поверхности и в подземном пространстве;
- принцип действия и устройства приборов, применяемых при маркшейдерских съёмках (работах);
- виды ошибок измерений;
- нормативную правовую базу стандартизации, сертификации и метрологии Российской Федерации;
- правила проведения сертификации, в частности в сфере производства маркшейдерских работ, стандартизации, сертификации и метрологии;
- перечень и содержание проверок средств измерений в соответствии с метрологическими нормативными документами;
- порядок метрологической аттестации средств измерений (приборов).

Уметь:

- определять инструментальные погрешности оптико-механических и электронно-оптических приборов, GPS-ГЛОНАСС приборов полевыми способами;
- производить юстировку инструментальных погрешностей приборов;
- оценивать пригодность приборов для производства тех или иных маркшейдерских работ;
- осуществлять подбор комплектов современных средств измерений, GPS-ГЛОНАСС приборов для производства маркшейдерских работ;
- определять метрологические характеристики приборов в лабораторных условиях (метрологические поверки) и в полевых условиях (технологические поверки).

Владеть:

- приемами применения средств измерений, GPS-ГЛОНАСС приборов для выполнения различных видов маркшейдерских работ;
- навыками пользования сводом нормативных документов правовых актов в области маркшейдерского дела от правил производства маркшейдерских работ до технических условий на изготовление приборов и рекомендаций на их поверку.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Содержание и задачи дисциплины;
2. Современное маркшейдерское приборное оборудование (средства измерений);
3. Основы геометрической оптики;
4. Оптические детали и системы приборов;
5. Осевые системы угломерных приборов;
6. Инструментальные погрешности угломерных приборов;
7. Инструментальные погрешности нивелиров;
8. Уровни и механические компенсаторы приборов;
9. Способы исключения влияния инструментальных погрешностей;
10. Локационные дальномеры. Историческая справка;
11. Радио и звуколокационные дальномеры;
12. Принцип действия и устройство лазерных дальномеров;
13. Постоянная и циклическая погрешности;
14. Нестабильность частоты генератора масштабной частоты (ГМЧ);
15. Амплитудно-временная погрешность;
16. Электронные тахеометры. Историческая справка;

17. Устройства считывания углов;
18. Исследование двухосевого компенсатора;
19. Цифровые нивелиры;
20. Маркшейдерские сканеры;
21. Теория спутниковой навигации;
22. Приборное и программное обеспечение GPS-ГЛОНАСС для маркшейдерских работ;
23. Гироскопические теодолиты (гирокомпасы);
24. Теоретические и законодательные основы метрологии;
25. Структура и функции метрологических служб в России;
26. Методики метрологических поверок приборов;
27. Научная база стандартизации. Методы и принципы стандартизации.

Контрольные вопросы для зачёта:

1. Содержание и задачи дисциплины;
2. Современное маркшейдерское приборное оборудование (средства измерений);
3. Основы геометрической оптики;
4. Оптические детали и системы приборов;
5. Осевые системы угломерных приборов;
6. Инструментальные погрешности угломерных приборов;
7. Инструментальные погрешности нивелиров;
8. Уровни и механические компенсаторы приборов;
9. Способы исключения влияния инструментальных погрешностей;
10. Локационные дальномеры. Историческая справка;
11. Радио и звуколокационные дальномеры;
12. Принцип действия и устройство лазерных дальномеров;
13. Постоянная и циклическая погрешности;
14. Нестабильность частоты генератора масштабной частоты (ГМЧ);
15. Амплитудно-временная погрешность;
16. Электронные тахеометры. Историческая справка;
17. Устройства считывания углов;
18. Исследование двухосевого компенсатора;
19. Цифровые нивелиры;
20. Маркшейдерские сканеры;
21. Теория спутниковой навигации;
22. Приборное и программное обеспечение GPS-ГЛОНАСС для маркшейдерских работ;
23. Гироскопические теодолиты;
24. Теоретические и законодательные основы метрологии;
25. Структура и функции метрологических служб в России;

26. Методики метрологических поверок приборов;
27. Научная база стандартизации. Методы и принципы стандартизации.

4.4. ТЕОРИЯ ОШИБОК ИЗМЕРЕНИЙ И АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ МАРКШЕЙДЕРСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ (РАБОТ)

Целью дисциплины «Теория ошибок измерений и анализ точности маркшейдерских измерений (работ)» является: формирование современных знаний по теории математической обработки результатов маркшейдерских измерений, а также получение практических навыков уравнивания результатов измерений и оценка их точности, теоретическое и практическое освоение методов анализа и оценки точности результатов различных видов маркшейдерских съёмок.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- источники погрешностей измерений;
- виды ошибок измерений;
- законы распределения случайных ошибок измерений;
- порядок обработки многократных и двойных измерений;
- особенности обработки равноточных и неравноточных измерений;
- характеристики точности измерений;
- назначение и последовательность выполнения уравнительных вычислений;
- особенности параметрического и коррелятного способов уравнивания;
- основные принципы планирования маркшейдерских измерений;
- источники ошибок угловых, линейных, гироскопических и спутниковых измерений;
- закономерности накопления погрешностей в теодолитных ходах с гиросторонами, в нивелирных ходах и геодезических засечках.

Уметь:

- обрабатывать результаты многократных равноточных и неравноточных измерений одной величины;
- оценивать точность прямых измерений по результатам обработки;
- обрабатывать результаты двойных измерений;
- оценивать точность функции от измеренных аргументов;
- выявлять результаты измерений, содержащие грубые и систематические ошибки;

- устанавливать допуски для результатов измерений и для невязок ходов;
- уравнивать результаты планово-высотных построений и оценивать точность элементов сети по результатам уравнивания;
- проектировать измерения необходимой точности для решения любых видов маркшейдерских задач;
- вычислять погрешность положения конечной точки планово-высотных ходов;
- выполнять анализ точности ориентирно-соединительных съёмов;
- определять ожидаемые ошибки сбоек выработок, проведенных встречными забоями, а также вычислять погрешности в высотных ходах.

Владеть:

- навыками математической обработки результатов измерений и функций от них, а также уравнивательных вычислений;
- методами матричных вычислений;
- современной вычислительной техникой;
- знаниями закономерностей накопления погрешностей в планово-высотных ходах, о точности угловых и линейных измерений;
- основами проектирования маркшейдерских сетей заданной точности.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам;

1. Содержание и задачи дисциплины;
2. Измерения и ошибки измерений;
3. Обработка равноточных измерений;
4. Обработка неравноточных измерений;
5. Анализ точности функций независимых аргументов;
6. Дополнительные вопросы теории математической обработки результатов измерений;
7. Элементы линейной алгебры;
8. Параметрический способ уравнивания;
9. Коррелятный способ уравнивания;
10. Анализ точности угловых, линейных и высотных измерений;
11. Анализ точности линейно-угловых и высотных построений;
12. Анализ точности ориентирно-соединительных съёмов;
13. Анализ точности маркшейдерских работ (съёмов);
14. Проектирование маркшейдерских работ необходимой точности.

Контрольные вопросы для зачёта:

1. Измерения и виды измерений;
2. Закон распространения (распределения) ошибок;
3. Истинное значение измеренной величины и результаты измерений;
4. Обратный вес функции от измеренных величин;
5. Ошибки измерений;
6. Виды систематических ошибок;
7. Элементы и условия измерений;
8. Способы выявления систематических ошибок;
9. Классификация ошибок по источникам возникновения;
10. Способы снижения влияния систематических ошибок;
11. Классификация ошибок по характеру проявления в результатах измерений;
12. Выявление грубых ошибок;
13. Свойства случайных ошибок измерений;
14. Технологические допуски отклонений измеренных величин;
15. Закон распределения случайных ошибок;
16. Допустимые невязки;
17. Интеграл вероятности и функция Лапласа;
18. Допустимый размах результатов измерений;
19. Вероятность появления ошибки в заданном интервале;
20. Приведение ошибок неравноточных измерений к условно равноточным;
21. Среднее арифметическое из результатов измерений;
22. Необходимое число измерений одной величины;
23. Свойства отклонений результатов измерений от среднего арифметического;
24. Принцип равных ошибок;
25. Средняя квадратическая ошибка (СКО) и стандарт измерения;
26. Принцип равных влияний;
27. Формулы вычисления средних квадратических ошибок;
28. Сущность параметрического способа уравнивания;
29. Относительные ошибки;
30. Сущность коррелятного способа уравнивания;
31. Точечные и интервальные оценки для истинного значения равноточно измеренной величины;
32. Параметры и параметрические уравнения связи;
33. Точечные и интервальные оценки для стандарта;
34. Последовательность параметрического уравнивания;
35. Порядок обработки равноточных измерений одной величины;
36. Последовательность коррелятного уравнивания;
37. Порядок обработки двойных равноточных измерений;

38. Последовательность построения эмпирических формул;
39. Проверка результатов измерений на нормальность;
40. Условные уравнения и уравнения невязок;
41. Веса результатов измерений;
42. Порядок обработки неравноточных измерений одной величины;
43. Среднее взвешенное из результатов измерений;
44. Порядок обработки двойных неравноточных измерений;
45. Ошибка единицы веса;
46. Условия, возникающие в линейно-угловых сетях;
47. Точечные и интервальные оценки для истинного значения неравноточно измеренной величины;
48. Заключительный контроль коррелятного уравнивания;
49. Точечные и интервальные оценки для стандарта единицы веса;
50. Заключительный контроль параметрического уравнивания;
51. Источники ошибок угловых измерений;
52. Распределение ошибок в свободном нивелирном ходе;
53. Ошибки измерения угла способом приемов;
54. Распределение ошибок в нивелирном ходе между двумя исходными реперами;
55. Ошибки центрирования сигналов;
56. Накопление ошибок в тригонометрическом ходе;
57. Анализ совместного влияния ошибок центрирования теодолита и сигналов;
58. Распределение СКО дирекционных углов в свободном ходе;
59. Классификация теодолитов по точности;
60. Распределение СКО дирекционных углов в ходе между двумя сторонами;
61. СКО измерения вертикального угла одним приемом;
62. СКО гироскопического ориентирования;
63. Влияние ошибок линейных измерений на положение последней точки свободного хода;
64. Классификация электронных тахеометров по точности;
65. Классификация нивелиров по точности;
66. Влияние ошибок угловых измерений на положение последней точки хода с двумя гиросторонами;
67. Источники ошибок при геометрическом нивелировании;
68. Ошибки центрирования теодолита;
69. Законы накопления ошибок при геометрическом нивелировании;
70. Накопление ошибок в многосекционном ходе;
71. Подбор нивелира по классу нивелирования;
72. Анализ точности прямой угловой засечки;

73. Источники ошибок при спутниковом позиционировании;
74. Анализ точности линейной засечки;
75. Подбор GPS по классу нивелирования;
76. Составляющие погрешности ориентирования через один ствол;
77. Геометрический фактор при спутниковом позиционировании;
78. Анализ точности обратной угловой засечки;
79. Подбор GPS по классу полигонометрии;
80. Анализ точности линейно-угловой засечки;
81. Источники ошибок линейных измерений рулетками;
82. Ошибка проектирования створа отвесов;
83. Закон накопления ошибок линейных измерений рулетками;
84. Ошибка примыкания способом соединительного треугольника;
85. Источники ошибок линейных измерений тахеометрами;
86. Наиболее выгодная форма соединительного треугольника;
87. Закон накопления ошибок линейных измерений тахеометрами;
88. Ошибка примыкания способом соединительного четырехугольника;
89. Подбор электронного тахеометра по классу полигонометрии;
90. Составляющие погрешности ориентирования через два ствола;
91. Подбор электронного тахеометра по классу нивелирования;
92. Расчёт СКО дирекционного угла линии отвесов при ориентировании через два ствола;
93. Распределение ошибок в свободном нивелирном ходе;
94. Ошибка примыкания в шахте при ориентировании через два ствола за счёт ошибок линейных измерений;
95. Распределение ошибок в нивелирном ходе между двумя исходными реперами;
96. Накопление ошибок в тригонометрическом ходе;
97. Проект реконструкции маркшейдерской сети;
98. Распределение СКО дирекционных углов в свободном ходе;
99. Расчёт необходимой точности элементов маркшейдерских сетей;
100. Распределение СКО дирекционных углов в ходе между двумя сторонами;
101. Проект маркшейдерского обеспечения сбойки;
102. Влияние ошибок линейных измерений на положение последней точки свободного хода;
103. Проект создания съёмочной сети;
104. Расчёт необходимой точности элементов маркшейдерской сети при сбойке;
105. Влияние ошибок угловых измерений на положение последней точки хода с двумя гиросторонами;

106. Требования к необходимой точности угловых и линейных измерений при выполнении маркшейдерских работ.

4.5. МИНЕРАЛОГИЯ И ПЕТРОГРАФИЯ, ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕОЛОГИЯ

Целью освоения дисциплины «Минералогия и петрография, горнопромышленная геология» является: формирование у слушателей теоретических знаний и практических навыков в области геологии, изучение строения, условий образования (генезиса) и закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых различного генезиса, приобретение знаний теоретических основ учения о полезных ископаемых, ознакомление с главными видами полезных ископаемых.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- состав и строение Земли и земной коры, геологические процессы;
- генетические и промышленные типы месторождений;
- стадийность геологоразведочных работ, их содержание;
- основные методы и способы разведки месторождений полезных ископаемых и (или) участков недр;
- горно-геологические и инженерно-геологические особенности месторождений полезных ископаемых;
- условия формирования месторождений полезных ископаемых различных генетических классов;
- основные рудоконтролирующие факторы;
- особенности различных генетических классов месторождений полезных ископаемых.
- генетическую классификацию месторождений полезных ископаемых (МПИ);
- главные типы околорудных метасоматитов.

Уметь:

- анализировать геологическое строение месторождений (участков недр) по геологическим материалам;
- решать проблемы комплексного освоения месторождений полезных ископаемых (участков недр);
- навыками определения минералов, горных пород и руд;

- способами оценки месторождений полезных ископаемых нетрадиционных видов минерального сырья;
- определять ведущие рудные минералы (первичные и вторичные), минералы - спутники;
- определять генетические типы месторождений полезных ископаемых по диагностическим признакам.

Владеть:

- навыками определения минералов, горных пород и руд;
- способами оценки месторождений полезных ископаемых нетрадиционных видов минерального сырья;
- навыками работы с горным компасом, определением элементов залегания, построением геологических разрезов;
- методами определения горно-геологических условий месторождений (участков недр);
- навыками определения главных рудных минералов;
- навыками определения генетических классов месторождений.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Планета Земля, земная кора, её строение и состав;
2. Геологические процессы;
3. Основы исторической геологии;
4. Месторождения полезных ископаемых и условия их образования;
5. Промышленные типы месторождений полезных ископаемых;
6. Разведка месторождений полезных ископаемых (участков недр);
7. Общие положения теории образования месторождений полезных ископаемых;
8. Эндогенная серия месторождений полезных ископаемых;
9. Экзогенная серия месторождений полезных ископаемых;
10. Метаморфогенная серия месторождений полезных ископаемых.

Контрольные вопросы для зачёта:

1. Из каких частей состоит планета Земля? Кратко охарактеризуйте их: состав, мощность, строение;
2. Что такое земная кора: строение, состав? Типы земной коры;
3. Что такое горная порода, из чего она состоит;
4. Химический состав горных пород и их классификация;
5. Генетическая классификация горных пород;

6. Основные геологические процессы: сущность и отличительные особенности;
7. Основные этапы развития органической жизни на планете Земля;
8. Рельеф Земли: типы рельефа и причины их возникновения;
9. Эндогенные процессы и их продукты;
10. Экзогенные процессы и их геологические продукты;
11. Перечислите в порядке уменьшения возраста эры в истории Земли: Архезой, Протерозой, Палеозой, Мезозой, Кайнозой;
12. Перечислите периоды палеозойской эры;
13. Перечислите периоды протерозойской эры;
14. Перечислите периоды мезозойской эры;
15. Перечислите периоды кайнозойской эры;
16. В чем состоит отличие поиска месторождений полезных ископаемых от их разведки?;
17. Чем отличаются понятия «Ресурсы» и «Запасы» полезных ископаемых;
18. Перечислите основные методы и средства поиска месторождений полезных ископаемых;
19. Перечислите основные методы и средства разведки месторождений полезных ископаемых;
20. Перечислите и кратко охарактеризуйте категории ресурсов и запасов полезных ископаемых;
21. Раскройте понятие «Разведочная сеть» и перечислите виды разведочной сети;
22. Раскройте понятия «Минимально промышленное содержание», «Среднее содержание» и «Бортовое содержание» ценного компонента;
23. Раскройте принцип классификации МПИ по сложности геологического строения;
24. В каких случаях при разведке месторождений полезных ископаемых применяются горные выработки;
25. В каких случаях при разведке месторождений полезных ископаемых применяются подземные горные выработки;
26. Что такое полезное ископаемое? Виды полезных ископаемых по промышленному назначению;
27. Раскройте понятия «Руда», «Порода», «Горная масса», «Месторождение»;
28. Основные факторы образования эндогенных и экзогенных месторождений: сходные и отличительные черты месторождений разного генезиса;
29. Чем отличаются месторождения магматогенной группы от гидротермальных?;

30. Экзогенные месторождения: в чем отличие механических и хемогенных руд;
31. Кратко охарактеризуйте условия образований метаморфогенных месторождений (приведите примеры);
32. Раскройте на примерах классификацию месторождений по размеру (масштабу);
33. Что входит в понятие «Промышленные кондиции»;
34. Перечислите основные рудные минералы эндогенных руд;
35. Перечислите основные рудные минералы экзогенных руд;
36. Что следует понимать под термином «промышленный тип месторождения полезных ископаемых»;
37. Перечислите главные промышленные типы месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых;
38. Перечислите главные промышленные типы месторождений хрома;
39. Перечислите главные промышленные типы месторождений железа;
40. Перечислите главные промышленные типы месторождений меди;
41. Перечислите главные промышленные типы месторождений свинца и цинка;
42. Перечислите главные промышленные типы месторождений золота;
43. Перечислите главные промышленные типы месторождений алмазов;
44. Перечислите главные промышленные типы месторождений урана;
45. Перечислите главные промышленные типы месторождений углеводородного сырья;
46. Перечислите главные промышленные типы пластовых месторождений полезных ископаемых;
47. Перечислите главные промышленные типы месторождений общераспространённых полезных ископаемых;
48. Перечислите главные промышленные типы месторождений подземных вод, и иных видов лечебных минеральных ресурсов;
49. В чем состоит отличие промышленного тип месторождения полезных ископаемых от генетического;
50. Виды полезных ископаемых по промышленному назначению?

4.6. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАРКШЕЙДЕРИИ

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии в маркшейдерии» является: формирование у слушателей теоретических знаний об основах использования компьютерных технологий и программного обеспечения при производстве маркшейдерских работ, а также приобретение практических навыков применения компьютерных технологий при обработке геолого-

маркшейдерской, маркшейдерско-геодезической и геомеханической информации на горном предприятии.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- основные характеристики современных компьютерных геоинформационных систем (ГИС) и периферийной техники, применяемой при производстве маркшейдерских работ;
- виды и назначение современного программного обеспечения, применяемого при производстве маркшейдерских работ;
- основы концепции автоматизации обработки информации на горных предприятиях на основе внедрения компьютерных технологий;
- виды и форматы цифровых данных геолого-маркшейдерской, маркшейдерско-геодезической и геомеханической информации, алгоритмы её обработки;
- принципы построения цифровых моделей месторождений полезных ископаемых (участков недр) и горно-технологических объектов и их виды;
- основные принципы создания и ведения маркшейдерской горной графической документации в цифровом формате.

Уметь:

- применять современные ГИС и периферийную технику, а также программное обеспечение при производстве маркшейдерских работ, обработке результатов измерений, анализе и прогнозировании опасных ситуаций, параметров и показателей горного производства;
- создавать, преобразовывать и обрабатывать данные геолого-маркшейдерской, маркшейдерско-геодезической и геомеханической информации в цифровом виде;
- создавать цифровые модели месторождений полезных ископаемых и горно-технологических объектов;
- создавать и вести маркшейдерскую горную графическую документацию в цифровом формате.

Владеть:

- навыками сбора, создания, преобразования и обработки данных геолого-маркшейдерской информации в цифровом виде;
- навыками построения цифровых моделей месторождений полезных ископаемых (участков недр) и горно-технологических объектов и решения горно-геометрических и горно-технологических задач;

– навыками создания и ведения маркшейдерской горной графической документации в цифровом формате.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам;

1. История развития вычислительных средств и технологий, программного обеспечения и применение их при производстве маркшейдерских работ;
2. Аппаратные средства информационных технологий;
3. Программное обеспечение информационных технологий;
4. Цифровая пространственная геолого-маркшейдерская информация;
5. Растровые и векторные модели представления пространственных данных в компьютерной графике;
6. Технологии преобразования бумажной маркшейдерской горной графической документации в цифровой вид;
7. Компьютерное моделирование месторождений полезных ископаемых (участков недр) и горнотехнических объектов;
8. Специализированное программное обеспечение, применяемое при производстве маркшейдерских работ и в геомеханике.

Контрольные вопросы для зачёта:

1. Вычислительные средства, механические, электромеханические, аналоговые вычислительные машины и устройства, применительно в маркшейдерском деле;
2. История развития компьютерных технологий и программного обеспечения, их применения в маркшейдерском деле;
3. Периферийная техника, устройства ввода, вывода и хранения информации;
4. Классификации современной периферийной техники по устройству, назначению, условиям применения. Основные технические характеристики;
5. Современная копировально-множительная техника, её виды и основные технические характеристики;
6. Системное и прикладное программное обеспечение;
7. Классификация системного программного обеспечения по назначению;
8. Классификация прикладного программного обеспечения по назначению;
9. Организация сбора, накопления, обработки и хранения пространственной геолого-маркшейдерской информации на горном предприятии;

10. Традиционная «бумажная» и современная «электронная» цифровая технологии ведения геолого-маркшейдерской и горной графической документации, достоинства и недостатки;
11. Автоматизированные технологии получения, преобразования, обработки и представления пространственной геолого-маркшейдерской информации в цифровом виде;
12. Растровая модель представления пространственной геолого-маркшейдерской информации, устройство, основные характеристики;
13. Понятие точки (pixel, dot) как наименьшего элемента изображения в растровой модели;
14. Трехмерная растровая модель (облако точек - «скан»), основные характеристики;
15. Программные средства растровой графики, форматы хранения данных;
16. Векторная модель представления пространственной геолого-маркшейдерской информации, устройство, основные характеристики;
17. Понятие геометрических примитивов и атрибутов как основных элементов векторной модели;
18. Программные средства векторной графики, форматы хранения данных;
19. Понятия «оцифровка», сканирование, трехмерное сканирование, векторизация, растеризация;
20. Виды деформаций бумажной основы, виды искажений растрового изображения;
21. Трансформация растровых моделей, сравнительный анализ методов трансформирования;
22. Выбор параметров и модели цвета в растровых и векторных моделях. Методы автоматизирования векторизации растровых изображений;
23. Виды пространственной геолого-маркшейдерской информации о залежи полезных ископаемых, числовой, табличный, графический;
24. Аналитические и дискретные модели, размещения структурных и качественных показателей месторождения полезных ископаемых (участка недр), особенности их применения;
25. Каркасные и блочные модели месторождений полезных ископаемых (участков недр) и горнотехнических объектов, алгоритмы создания и их особенности;
26. Классификации специализированного программного обеспечения;
27. Виды, назначение и основные особенности применения специализированного программного обеспечения;
28. Основные тенденции развития специализированного программного обеспечения.

4.7. ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Целью освоения дисциплины «Обогащение полезных ископаемых» является: формирование у слушателей профессиональных знаний, навыков и умений в области первичной переработки, обогащения и комплексного использования полезных ископаемых для решения практических задач горно-обогатительного производства.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- типы полезных ископаемых, их вещественный и химический состав, физические и химические свойства минералов и горных пород;
- методы первичной переработки (подготовки) и обогащения полезных ископаемых;
- технологические показатели обогащения;
- устройство и принцип действия оборудования для подготовительных, основных и вспомогательных процессов переработки минерального сырья;
- принципы контроля технологических процессов, регулирования их параметров.

Уметь:

- рассчитывать технологический баланс;
- определять технологические показатели;
- осуществлять принципиальный выбор метода обогащения для различных типов полезных ископаемых.

Владеть:

- основами выбора основного оборудования для переработки минерального сырья и опробования продуктов обогащения;
- терминологией в области обогащения полезных ископаемых;
- основными принципами технологий переработки твёрдых полезных ископаемых.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Технологические аспекты первичной переработки и обогащения полезных ископаемых;

2. Грохочение полезных ископаемых;
3. Дробление и измельчение полезных ископаемых;
4. Классификация (фракции) полезных ископаемых;
5. Гравитационные методы обогащения;
6. Флотационные методы обогащения;
7. Магнитные методы обогащения;
8. Электрические методы обогащения;
9. Информационные методы обогащения;
10. Гидрохимические методы обогащения;
11. Обезвоживание продуктов обогащения;
12. Окускование полезных ископаемых;
13. Обеспыливание и пылеулавливание;
14. Охрана окружающей среды;
15. Опробование и контроль.

Контрольные вопросы для зачёта.

1. Основные понятия и определения. Терминология;
2. Первичная переработка полезных ископаемых;
3. Технологические показатели обогащения;
3. Гранулометрический состав продуктов обогащения;
4. Эффективность грохочения. Рабочая поверхность грохотов. Грохоты;
5. Назначение операций дробления и измельчения;
6. Дробилки. Мельницы;
7. Классификация процессов гравитационного обогащения;
8. Обогащение в пульсирующем потоке среды разделения. Отсадка;
9. Обогащение в потоке воды, текущей по наклонной плоскости;
10. Обогащение в криволинейных потоках среды разделения;
11. Общие представления о флотационном разделении минералов;
12. Классификация флотационных реагентов;
13. Оборудование для флотационного обогащения;
14. Физические основы магнитного обогащения. Магнитные сепараторы;
15. Основы электрического метода обогащения. Электрические сепараторы;
16. Обезвоживание продуктов обогащения;
17. Методы обезвоживания продуктов обогащения;
18. Окускование полезных ископаемых. Процессы окускования;
19. Обеспыливание и пылеулавливание продуктов обогащения;
20. Охрана воздушного бассейна. Очистка сточных вод;
21. Классификация обогатительных фабрик;
22. Назначение операций опробования продуктов и контроля процессов обогащения;

23. Типы технологических схем переработки и обогащения.

4.8. ШАХТНОЕ И ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, РАЗРУШЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД, БЕЗОПАСНОСТЬ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ

Целью освоения дисциплины «Шахтное и подземное строительство, разрушение горных пород, безопасность взрывных пород» является: формирование у слушателей профессиональных знаний, навыков и умений по специфике подземных горнотехнических сооружений, а также в области строительства подземных горнотехнических сооружений, о технологиях ведения взрывных работ на горных предприятиях и методах расчёта параметров буровзрывных работ; изучение правил безопасности при производстве горных и взрывных работ; изучение правил безопасности связанных с обращением взрывчатых материалов.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- горную терминологию по всем разделам дисциплины;
- объекты горно-шахтного комплекса;
- виды и назначение горнотехнических объектов;
- основные способы создания подземных сооружений;
- технологические процессы при создании и эксплуатации подземных сооружений;
- параметры состояния породных массивов; закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей;
- основные методы взрывных работ.

Уметь:

- производить расчёт основных параметров подземных сооружений и технологических процессов горного производства;
- проектировать форму, размеры поперечного сечения горных выработок и выбирать технологию их проведения (проходки);
- оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации горных и взрывных работ;
- применять полученные знания при изучении профилирующих дисциплин и обосновании принятия инженерных решений;
- производить расчёт основных параметров взрывных работ при создании подземных сооружений, добыче полезных ископаемых открытым и подземным способами.

Владеть:

- горной терминологией и терминологией, используемой при ведении взрывных работ;
- основными правовыми и нормативными документами;
- навыками работы с горнотехнической литературой и нормативными документами;
- методами анализа закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива при создании подземных сооружений;
- методиками определения основных параметров подземных сооружений и технологических процессов при проведении горных работ;
- методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;
- расчётными методиками определения основных параметров взрывных работ при различных методах их проведения.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Обобщенная классификация комплексов горных выработок и подземных сооружений;
2. Городские подземные комплексы;
3. Магистральные внегородские тоннели;
4. Подземные энергетические комплексы;
5. Подземные склады и хранилища, заводы и оборонительные сооружения;
6. Способы создания горнотехнических объектов;
7. Нормативные правовые акты и документы в области промышленной безопасности и технологии производства взрывных работ в промышленности;
8. Классификация и общая характеристика способов бурения взрывных шпуров и скважин;
9. Основные положения теории взрыва и взрывчатых веществ;
10. Способы взрывания. Мгновенное, короткозамедленное и замедленное взрывание зарядов;
11. Общий порядок использования взрывчатых материалов (ВМ);
12. Транспортирование ВМ. Доставка ВМ к местам работ;
13. Хранение, учёт и выдача ВМ. Испытание и уничтожение ВМ. Требования к устройству и эксплуатации складов ВМ;
14. Физические основы действия взрыва в среде. Классификация массивов горных пород по взрываемости. Методы взрывных работ. Общие

принципы расчёта шпуровых, скважинных и камерных зарядов взрывчатых веществ (ВВ);

15. Механизация взрывных работ;
16. Безопасность взрывных работ;
17. Техническая документация при производстве взрывных работ;

Контрольные вопросы для зачёта.

1. Классификация горных комплексов;
2. Классификация городских подземных комплексов;
3. Метрополитены. Линии метрополитена и их характеристика;
4. Тоннели глубокого и мелкого заложения. Достоинства и недостатки;
5. Станции метрополитена. Классификация. Конструктивные элементы;
6. Обделки тоннелей метрополитенов. Эскалаторные и лифтовые комплексы;
7. Горные выработки метрополитенов. Вентиляция и водоотведение в метрополитенах и тоннелях.
8. Принципы организации горно-проходческих и отделочных работ. Проект организации строительства (ПОС) и проект производства работ (ППР);
9. Циклограмма проходки горной выработки;
10. Конструкция вертикального ствола. Понятие «технологический отход»;
11. Сооружение вертикальных стволов по последовательному способу, по параллельному способу, совмещенным способом;
12. Специальные способы проходки и сооружения стволов;
13. Специальные способы проходки и сооружения горизонтальных и наклонных выработок;
14. Углубка вертикальных стволов. Способы углубки;
15. Способы разрушения горных пород при проходке горных выработок;
16. Методы и способы сооружения тоннелей;
17. Горный способ сооружения тоннелей. Щитовой способ сооружения тоннелей;
18. Особенности и способы проходки наклонных выработок;
19. Способы сооружения восстающих;
20. Способы бестраншейной прокладки коллекторов и трубопроводов;
21. Особенности создания городских подземных сооружений открытым способом;
22. Городские автодорожные тоннели и развязки. Определения и элементы;
23. Классификация городских транспортных тоннелей и развязок;
24. Принципы трассировки городских тоннелей;

25. Схемы вентиляции в городских тоннелях. Водоотведение в городских транспортных тоннелях;
26. Схемы вскрытия городских транспортных тоннелей;
27. Подземные гаражи и стоянки. Классификация;
28. Вентиляция подземных гаражей и автостоянок. Водоотведение и гидроизоляция подземных гаражей и автостоянок;
29. Основные противопожарные мероприятия для подземных гаражей и автостоянок. Подсобные помещения подземных гаражей и автостоянок;
30. Подземные (подуличные) переходы. Основные требования. Конструкции;
31. Городские коллекторные сети. Классификация коллекторов;
32. Системы канализации стоков и способы транспортировки;
33. Способы гидроизоляции подземных сооружений;
34. Городские подземные сооружения промышленного назначения;
35. Подземные склады и хранилища. Основные типы;
36. Очистные сооружения;
37. Магистральные внегородские тоннели;
38. Железнодорожные тоннели. Требования и конструкции. Вентиляция. Водоотведение. Противопожарная защита;
39. Особенности внегородских автодорожных тоннелей;
40. Подводные тоннели;
41. Подземные энергетические комплексы;
42. Гидротехнические тоннели. Назначение. Конструкции;
43. Склады и хранилища отходов атомных электростанций;
44. Подземные хранилища нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов;
45. Подземные заводы;
46. Подземные оборонительные сооружения;
47. Порядок возведения горной крепи (обделки). Схемы сооружения горных крепей;
48. Классификация горных крепей (обделок);
49. Требования, предъявляемые к горным крепям (обделкам);
50. Крепление горных выработок. Паспорт крепления. Крепежные материалы. Виды, достоинства и недостатки;
51. Строительный генеральный план;
52. Механическая отбойка горной массы. Взрывная отбойка горной массы;
53. Взрывчатые вещества и их классификация;
54. Способы и средства инициирования взрывчатых веществ;
55. Огневой и электроогневой способ инициирования;
56. Электрический способ инициирования;
57. Способ инициирования с применением детонирующего шнура (ДШ);

58. Способ инициирования с применением низкоэнергетических волноводов;
59. Паспорт буровзрывных работ (БВР). Состав и основные показатели;
60. Гидравлическая отбойка горной массы взрывчатых веществ;
61. Погрузка разрушенной горной массы. Оборудование для погрузочных работ;
62. Транспортирование разрушенной горной массы;
63. Схемы проветривания тупиковых горных выработок;
64. Схемы проветривания забоя при проходке вертикальных стволов и наклонных выработок;
65. Приведение забоя в безопасное состояние;
66. Особенности проведения горных выработок в условиях проявлений горных ударов и внезапных выбросов пород и газа;
67. Проходческий водоотлив;
68. Понятие о взрыве и взрывчатых веществах. Признаки химического взрыва. Классификация химических взрывчатых систем по их физическому состоянию;
69. Порядок получения разрешения на производство взрывных работ (работ с ВМ);
70. Правила безопасности при взрывании зарядов с помощью неэлектрических систем инициирования с низкоэнергетическими волноводами;
71. Кислородный баланс ВВ. Его виды и значение. Ядовитые газы при взрыве ВВ;
72. Требования правил безопасности при взрывании детонирующим шнуром;
73. Начальный импульс, его виды. Роль начального импульса;
74. Требования к организациям, ведущим взрывные работы;
75. Организация передвижения автотранспортных средств при перевозке ВМ;
76. Формы химического превращения ВВ;
77. Классификация промышленных ВМ по степени опасности при обращении с ними;
78. Порядок выбора и согласования маршрута перевозки ВМ автомобильным транспортом;
79. Чувствительность ВВ. Сенсibilизаторы и флегматизаторы. Пробы на чувствительность;
80. Требования правил безопасности к заведующим складами ВМ, раздатчикам и лаборантам складов ВМ;
81. Способы ликвидации отказов скважинных зарядов;
82. Работа взрыва, пробы на работоспособность и бризантность;
83. Расчёт электровзрывных сетей. Выбор источника тока;

84. Требования к техническому состоянию автотранспортных средств, перевозящих ВМ;
85. Основные факторы, влияющие на устойчивость детонации зарядов ВВ;
86. Технология ведения взрывных работ при скважинной отбойке в подземных условиях;
87. Требования к водителям автотранспортных средств, перевозящих ВМ, охране и сопровождению;
88. Причины, приводящие к переуплотнению порошкообразных ВВ. Мероприятия по предупреждению отказов и выгораний ВВ из-за переуплотнения;
89. Современный ассортимент предохранительных ВВ;
90. Правила хранения взрывчатых материалов на местах работ;
91. Классификации ВВ. Основные компоненты ВВ;
92. Правила безопасности при взрывании с применением электродетонаторов;
93. Пути совершенствования взрывных работ при скважинной отбойке в подземных условиях;
94. Действие взрыва заряда в твёрдой среде;
95. Область применения огневого способа взрывания. Основные причины запрета применения огневого и электроогневого способа взрывания в горной промышленности;
96. Техническая документация, по которой проводится взрывание зарядов взрывчатых веществ;
97. Современный ассортимент патронированных ВВ II класса по условиям применения;
98. Правила изготовления боевиков при различных способах взрывания;
99. Требования к порядку охраны складов ВМ. Пропускной режим;
100. Принципы расчёта сосредоточенных зарядов;
101. Массовый взрыв. Состав проекта массового взрыва;
102. Формы учёта ВМ;
103. Метод шпуровых зарядов при проведении подземных горных выработок. Показатели БВР;
104. Системы неэлектрического инициирования зарядов (Нонель, Искра, Коршун и др.), их устройство и типы;
105. Прием и отпуск ВМ. Проверка правильности учёта, хранения и наличия ВМ;
106. Порядок расчёта параметров БВР при проведении подземных горных выработок;
107. Способы ликвидации отказавших шпуровых зарядов;
108. Назначение и состав типового проекта буровзрывных работ;

109. Направления совершенствования БВР при проведении подземных горных выработок;
110. Требования правил безопасности к устройству территории и хранилищ поверхностных и полууглубленных постоянных складов ВМ;
111. Ассортимент гранулированных ВВ II класса;
112. Капсюли-детонаторы и огнепроводные шнуры, их устройство, типы, испытания;
113. Мероприятия по предотвращению отказов при скважинной и шпуровой отбойке;
114. Составление паспорта буровзрывных работ;
115. Требования правил безопасности при транспортировании ВМ в подземных выработках;
116. Система информации об опасности при перевозке ВМ автомобильным транспортом;
117. Механизация заряжания взрывных шпуров и скважин;
118. Метод камерных зарядов, область применения. Расчёт параметров взрывных работ;
119. Электродетонаторы нормальной чувствительности, устройство, типы, испытания;
120. Способы уничтожения ВМ;
121. Источники тока при электрическом способе взрывания;
122. Определение безопасных расстояний по передаче детонации;
123. Требования правил безопасности к устройству раздаточных камер и участковых пунктов хранения ВМ;
124. Детонирующие шнуры, пиротехнические реле-устройство, типы, испытания;
125. Контрольно-измерительные приборы при электрическом способе взрывания;
126. Подготовка и организация проведения массового взрыва;
127. Взрывник. Требования правил безопасности к данной группе персонала для взрывных работ;
128. Требования правил безопасности к устройству подземных складов ВМ;
129. Опасная и запретная зоны при производстве массовых взрывов в подземных выработках.

4.9. ГЕОМЕХАНИКА

Целью освоения дисциплины «Геомеханика» является: получение знаний о геомеханических процессах и явлениях, протекающих в горных массивах при разработке месторождений полезных ископаемых (участков недр), о свойствах

горных пород и массивов, а также о методах расчёта параметров элементов систем горных разработок, получение знаний о горных ударах, сдвигении горных пород и земной поверхности при пользовании недрами, деформации объектов, освоение методов оценки устойчивости карьерных бортов, уступов и откосов отвалов, дамб хвосто- и шламохранилищ, приобретение навыков проектирования горных разработок и объектов, связанных с использованием недрами.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- методы определения физико-механических свойств горных пород и массивов;
- формы проявления горного давления, сдвигения горных пород и земной поверхности, деформирования объектов;
- методы управления горным давлением, устойчивостью бортов, уступов карьеров, откосов отвалов, дамб хвосто- и шламохранилищ;
- методы геомеханического расчёта;
- методы прогнозирования удароопасности массивов горных пород и приведения их в безопасное состояние;
- механизм проявления газодинамических явлений и методы борьбы с ними;
- методы расчёта устойчивости бортов, уступов карьеров, откосов отвалов и оснований сооружений;
- методы борьбы с негативными проявлениями геомеханических процессов;
- параметры сдвигения горных пород и земной поверхности;
- допустимые и предельные деформации для подрабатываемых объектов;
- условия безопасной подработки территорий, зданий, сооружений и природных объектов;
- способы построения предохранительных целиков;
- меры охраны подрабатываемых объектов и условия их применения.

Уметь:

- строить паспорт прочности горных пород;
- произвести расчёт прочности и устойчивости элементов систем горных разработок;
- оценить свойства горных массивов;
- прогнозировать горные удары и внезапные выбросы угля и пыли в горные выработки;
- определять устойчивость бортов, уступов карьеров и откосов отвалов;

- моделировать геомеханические процессы;
- производить расчёт устойчивости бортов, уступов, откосов и строить поверхности скольжения;
- рассчитывать элементы процесса сдвижения;
- произвести расчёт ожидаемых сдвижений и деформаций;
- определять допустимые и предельные деформации для подрабатываемых объектов;
- определять параметры предохранительных целиков;
- обрабатывать и использовать результаты наблюдений на наблюдательных станциях.

Владеть:

- навыками работы с нормативной литературой в области геомеханики;
- навыками расчёта параметров элементов систем горных разработок;
- методиками определения естественных полей напряжений в массиве;
- методикой составления проекта наблюдательной станции;
- методикой наблюдений за сдвижением горных пород и земной поверхности, а также за деформациями различных объектов и сооружений, вызванными их подработкой;
- навыками построения предохранительных целиков для различных объектов охраны.

Форма контроля – экзамен.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Свойства горных массивов;
2. Естественное напряженное состояние горного массива;
3. Методы изучения горного давления;
4. Математические модели горного массива;
5. Методы решения задач механики сплошной среды;
6. Управление горным давлением;
7. Опорное давление;
8. Методы расчёта нагрузок на крепь горных выработок;
9. Динамические проявления горного давления;
10. Прогноз и профилактика динамических проявлений горного давления;
11. Деформации бортов карьеров;
12. Контроль устойчивости бортов, уступов карьеров, откосов отвалов и дамб;
13. Методы расчёта (оценки) устойчивости в изотропных массивах;

14. Способы расчёта устойчивости бортов, уступов карьеров, откосов отвалов. Коэффициент запаса устойчивости;
15. Расчёт устойчивости анизотропных и неоднородных массивов;
16. Равноустойчивый откос;
17. Расчёт устойчивости бортов, уступов карьеров в сложных горно-геологических условиях;
18. Расчёт устойчивости откосов отвалов и оснований сооружений;
19. Противодеформационные мероприятия;
20. Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок, карстогенеза и иных факторов, влияющих на безопасное состояние горно-геологической среды;
21. Условия безопасной подработки зданий, сооружений и природных объектов;
22. Меры охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов;
23. Построение предохранительных целиков;
24. Наблюдения за сдвижением горных пород, земной поверхностью и подработанными объектами (зданиями и сооружениями);
25. Проект наблюдательной станции. Мониторинг процессов сдвижений и деформаций на подрабатываемых территориях;
26. Расчёт сдвижений и деформаций земной поверхности с применением моделей сплошных сред и традиционными методами;
27. Сдвигание горных пород и деформации объектов при строительстве метрополитенов;
28. Опасные зоны влияния горных разработок;
29. Особенности процесса сдвижения горных пород при разработке месторождений углеводородов. Геодинамические полигоны. Техногенные землетрясения.

Контрольные вопросы для экзамена.

1. Определение геомеханики как фундаментальной части горной науки. Термины, определения, основные понятия, цели и задачи науки (дисциплины);
2. Свойства горных пород и массивов, подлежащие изучению. Методы их определения. Роль трещиноватости горных массивов;
3. Напряжённое состояние нетронутого массива горных пород как упругой среды. Напряжённое состояние массива раздельно-зернистых пород. Роль тектонических сил в формировании напряжённого состояния массивов горных пород. Способы определения естественного напряжённого состояния;
4. Моделирование геомеханических процессов. Метод эквивалентных материалов. Поляризационно-оптический метод. Математическое моделирование;
5. Аналитические методы исследования напряжённо-деформированного состояния горных пород. Применение моделей сплошных и дискретных сред.

Математические модели горного массива: упругая, упругопластическая, жесткопластическая. Основы теории упругости;

6. Методы решения задач механики сплошной среды. Метод конечных элементов;

7. Опорное давление. Теории горного давления. Методы расчёта нагрузок на крепь горизонтальных и наклонных горных выработок. Недостатки существующих методов;

8. Методы расчёта нагрузок на крепь вертикальных горных выработок. Недостатки существующих методов;

9. Общие сведения об управлении горным давлением. Способы управления горным давлением. Принципы и способы расчёта опорных (междукамерных) целиков. Недостатки;

10. Общие сведения о динамических проявлениях горного давления. Классификация динамических явлений. Причины возникновения и механизм горных ударов. Условия возникновения внезапных выбросов и представление о их механизме;

11. Прогноз и профилактика динамических проявлений горного давления. Опыт разработки удароопасных месторождений;

12. Основы геодинамики недр (месторождений). Метод геодинамического районирования;

13. Факторы, определяющие устойчивость бортов карьеров. Виды деформаций бортов карьеров и условия их возникновения. Динамика и морфология развития;

14. Расчётные показатели при оценке устойчивости откосов. Методы их определения, недостатки;

15. Контроль устойчивости бортов, уступов карьеров, откосов отвалов и дамб хвосто- и шламохранилищ. Проект наблюдательной станции. Предельные значения деформаций. Паспортизация деформаций бортов, уступов, откосов и дамб;

16. Анализ и классификация методов расчёта (оценки) устойчивости элементов систем разработки карьеров и откосов отвалов в изотропных массивах. Поверхность скольжения, способы ее построения. Недостатки существующих методов;

17. Метод предельного напряженного состояния (статика сыпучей среды);

18. Метод предельного равновесия. Коэффициент запаса устойчивости, его нормативное значение. Способы расчёта устойчивости бортов, уступов, откосов, рекомендуемые нормативными документами. Недостатки;

19. Расчёт устойчивости в анизотропных и неоднородных массивах. Углы излома и построение поверхностей скольжения;

20. Понятие равноустойчивости. Рациональный профиль борта, уступа карьера;
21. Расчёт устойчивости бортов, уступов, откосов в сложных горно-геологических условиях. Сейсмичность, тектонические поля напряжений, обводненность, подработка подземными горными выработками, карст;
22. Расчёт устойчивости отвалов и оснований сооружений;
23. Противодеформационные мероприятия. Спецтехнология отработки приконтурных лент. Дренаж карьерного поля. Искусственное укрепление бортов карьеров;
24. Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок. Термины, определения, основные понятия, цели и задачи науки (дисциплины). Параметры процесса сдвижения горных пород. Влияние трещиноватости на угловые параметры процесса сдвижения;
25. Условия безопасной подработки зданий, сооружений и природных объектов. Допустимые и предельные деформации земной поверхности и подрабатываемых объектов;
26. Горные меры охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов. Построение предохранительных целиков. Конструктивно-строительные меры охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов;
27. Наблюдения за сдвижением горных пород, земной поверхностью и деформацией подрабатываемых объектов (зданий, сооружений). Методы изучения сдвижения толщи горных пород. Проект наблюдательной станции. Горно-экологический мониторинг сдвижений на подрабатываемых территориях.
28. Расчёт сдвижений и деформаций земной поверхности с применением моделей сплошных сред и традиционными методами. Сдвигание горных пород при строительстве метрополитенов, особенности;
29. Опасные зоны. Классификация. Порядок ведения горных работ в опасных зонах. Роль маркшейдерской службы предприятия в установлении, расчёте, выносе границ опасных зон и разработке проектов ведения горных работ в опасных зонах;
30. Особенности процесса сдвижения горных пород и земной поверхности при разработке месторождений углеводородов. Геодинамические полигоны. Техногенные землетрясения.

4.10. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Целью освоения дисциплины «Экономика и менеджмент горного производства» является: формирование у слушателей теоретических знаний и практических навыков в области экономики и управления горным производством.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- основные понятия и сущность экономики горного предприятия;
- особенности экономической деятельности горных предприятий;
- состав и структуру материальных, финансовых и трудовых ресурсов горных предприятий;
- методы анализа финансово-хозяйственной деятельности горного предприятия и способы повышения прибыли и рентабельности производства;
- методы оценки инвестиционных проектов, направленных на развитие и повышение эффективности деятельности горных предприятий;
- особенности управленческой деятельности горных предприятий;
- функции, принципы и методы менеджмента горнопромышленных систем;
- пути совершенствования системы управления горным предприятием.

Уметь:

- анализировать экономические аспекты, проблемы и процессы;
- определять вид и организационную форму предприятия;
- проводить оценку основных экономических показателей деятельности предприятия;
- определять потребности предприятия в материальных, трудовых и финансовых ресурсах и проводить анализ эффективности их использования;
- проводить оценку эффективности инвестиционных проектов;
- анализировать систему менеджмента горного предприятия и разрабатывать пути ее совершенствования.

Владеть:

- специальной терминологией и лексикой данной дисциплины;
- методами оценки эффективности использования ресурсов горного предприятия;
- навыками проведения экономического анализа затрат для реализации технологических процессов и производства в целом;
- навыками расчёта экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность организаций;
- навыками экономического обоснования управленческих решений с учётом принципов рационального и эффективного осуществления предпринимательской деятельности;
- методами анализа и планирования деятельности, организации и управления производством;

– навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области экономики и менеджмента.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Горное предприятие как форма организации производства. Организационные формы горных предприятий;
2. Основные фонды горных предприятий;
3. Оборотные средства горного предприятия;
4. Трудовые ресурсы горной промышленности. Оплата труда работников горных предприятий;
5. Себестоимость продукции горного предприятия;
6. Прибыль горного предприятия;
7. Сущность инвестиционной деятельности горных предприятий;
8. Основные положения, понятия, определения в менеджменте горного предприятия;

Контрольные вопросы для зачёта:

1. Понятие экономики, объект, предмет, функции, основные вопросы;
2. Понятие и классификация предприятий, особенности горных предприятий;
3. Объединения предприятий, типичные объединения горных предприятий (примеры объединений);
4. Понятие и классификация основных фондов (на примере горных предприятий);
5. Виды оценки основных фондов, амортизация основных фондов, методы расчёта амортизационных отчислений для различных групп основных фондов горных предприятий;
6. Показатели оценки использования основных фондов;
7. Экономическое содержание и понятие оборотных средств (на примере горных предприятий);
8. Нормирование оборотных средств. Показатели эффективности использования оборотных средств;
9. Кадры предприятия, классификация кадров горной промышленности. Явочный и списочный составы работников;
10. Производительность труда;
11. Оплата труда работников горных предприятий;
12. Понятие и виды себестоимости;
13. Формирование затрат в горнодобывающих отраслях;
14. Особенности рынка минерального сырья;

15. Ценообразование в горнодобывающих отраслях;
16. Инвестиции, источники финансирования, инвестиционные проекты;
17. Стадии и критерии оценки инвестиционных проектов;
18. Основные понятия в менеджменте, методы стандартного управления;
19. Управление как процесс: планирование, организация, мотивация, контроль;
20. Управление горным предприятием.

4.11. ГЕОМЕТРИЯ НЕДР, ГЕОМЕТРИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПЛАНИРОВАНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА НЕДР

Целью освоения дисциплины «Геометрия недр, геометризация месторождений полезных ископаемых, планирование горных работ, рациональное использование и охрана недр» является:

- формирование современных знаний по теории геохимического поля и методик пространственно-геометрического изображения (отображения) закономерностей залегания горных пород, тел полезных ископаемых, их форме и свойств, а также получение практических навыков решения горно-геометрических задач, связанных с оценкой данных разведки и эксплуатации месторождений;

- получение знаний о пространственно-геометрических закономерностях размещения показателей месторождения, приемах работы с пространственно-геометрическими данными, методах моделирования месторождений полезных ископаемых;

- формирование современных знаний в области недропользования, рационального использования, охраны недр при эксплуатации месторождений полезных ископаемых открытым, подземным и иными способами отработки. Получение практических навыков и умений по маркшейдерскому сопровождению оформления правоустанавливающих документов на недропользование, контролю соблюдения технических проектов, планов и схем развития горных работ, участием маркшейдерских служб в системе производственного контроля за соблюдением требований в области промышленной безопасности и безопасного недропользования.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- основы теории геохимического поля;
- математические действия с поверхностями топографического типа;

- принципы и способы геометрического представления данных разведки и эксплуатации;
- основы классифицирования месторождений по степени сложности, разведанности, подготовленности запасов к отработке;
- методы построения моделей месторождений полезных ископаемых и участков недр, предоставленных в пользование;
- способы геометрического представления данных геолого-маркшейдерской графической документации;
- особенности статистической обработки информационных сведений о свойствах и форме залегания полезного ископаемого в недрах;
- методы построения и анализа горно-геометрических графиков;
- особенности оценки точности для решения задач учёта полноты и качества извлечения запасов полезных ископаемых при добыче;
- основные требования законодательных и нормативных документов по безопасному, рациональному и комплексному использованию недр;
- основные виды и этапы планирования развития горных работ при всех существующих способах отработки месторождений полезных ископаемых.

Уметь:

- геометрически интерпретировать данные разведки месторождений полезных ископаемых (участков недр);
- обрабатывать информационные сведения о качестве полезного ископаемого;
- оценивать достоверность и представительность данных разведочных работ о форме тел полезных ископаемых;
- оценивать погрешность методов подсчёта запасов на различных стадиях освоения месторождения;
- вести учёт и контроль добычных работ и показателей полноты и качества извлечения запасов полезного ископаемого;
- решать горно-геометрические задачи горного предприятия;
- обосновывать и использовать существующие математические методы прогнозирования размещения показателей месторождений в пространстве;
- определять пространственно-геометрическое положение объектов, связанных с использованием недрами, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты;
- использовать научно-техническую информацию в области разведки, добычи, переработки полезных ископаемых для совершенствования характеристик производства;
- обосновывать и применять методы геометризации для прогнозирования размещения качественных показателей месторождения в пространстве;

- анализировать условия разработки месторождений для их комплексного использования, выполнять оценки эффективности недропользования;
- определять исходные параметры для расчёта показателей полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр.

Владеть:

- навыками математической обработки материалов подсчёта запасов и технологической информации;
- методами геометрического представления данных разведки и эксплуатации;
- основами учёта, контроля полноты извлечения запасов при добыче;
- приемами изучения и анализа горно-геологических условий залегания месторождений полезных ископаемых (пластов, линз, рудных тел) для их эффективного промышленного освоения;
- методами рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр;
- навыками анализа горно-геологических условий по данным разведки и добычи полезных ископаемых;
- навыками вычислений и заполнения форм государственной статистической отчетности по учёту и движению запасов;
- приемами графического и компьютерного проектирования для отображения объёмов добычи полезных ископаемых в планах (схемах) развития горных работ.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Геометрия недр, цели и задачи. Теоретические основы геометрии недр;
2. Проекции, применяемые в геометрии недр;
3. Поверхности топографического порядка. Виды топографических поверхностей;
4. Основы теории геохимического поля;
5. Учение об изменчивости показателей геохимического поля;
6. Принципы относительности и соответствия в геометрии недр;
7. Оценка достоверности геометрического моделирования геохимического поля;
8. Принципы классифицирования месторождений полезных ископаемых;

9. Аналитические основы учения о полноте и качестве извлечения запасов месторождений полезных ископаемых;
10. Связь геометризации месторождений полезных ископаемых с горными и геологическими науками;
11. Морфология месторождений полезных ископаемых;
12. Методы изучения залежей месторождений полезных ископаемых;
13. Принципы геометризации месторождений твёрдых полезных ископаемых, нефтяных и газовых месторождений;
14. Геометризация показателей трещиноватости и устойчивости массива. Диаграммы трещиноватости. Классификация трещиноватости;
15. Геометрические элементы и геометризация разрывных (дизъюнктивных) и складчатых (пликативных) нарушений;
16. Геометризация технологических процессов горного производства;
17. Нормативная правовая база законодательства Российской Федерации о недрах;
18. Понятие о запасах полезных ископаемых, принципы их разведки, оконтуривания, подсчёта запасов полезных ископаемых. Кондиции, коэффициенты извлечения;
19. Классификация запасов и прогнозных ресурсов месторождений полезных ископаемых по степени их геологической изученности, для проектирования горных предприятий и степени их подготовленности к отработке;
20. Определение исходных данных для подсчёта запасов полезных ископаемых. Методы подсчёта запасов. Оценка точности подсчёта запасов различных видов полезных ископаемых;
21. Показатели полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр. Классификация потерь полезных ископаемых и разубоживания твёрдых полезных ископаемых, методы их определения и нормирования;
22. Маркшейдерский учёт объёмов горных разработок;
23. Задачи, этапы и виды планирования развития горных работ;
24. Нормативные документы по охране недр, их содержание. Разрешительные документы при недропользовании;
25. Отчетная документация при недропользовании;
26. Планы и схемы развития горных работ (ПРГР). Проект производства маркшейдерских работ (ППМР).

Контрольные вопросы для зачёта:

1. Что такое Геометрия недр? Объект, предмет, цель и задачи геометризации геологических объектов;
2. Естественно-исторические предпосылки возникновения идеи геометризации месторождений полезных ископаемых;

3. Сущность идеи геохимического поля. Сходство и различия между физическим и геохимическим полем. Свойства полей показателя «U»;
4. Математическое действие с поверхностями с числовыми отметками, примеры;
5. Оценки точности и достоверности данных геологоразведочных работ;
6. Классификация запасов месторождений полезных ископаемых по степени их разведанности;
7. Метод линейной интерполяции. Погрешность линейной интерполяции;
8. Принцип относительности в геометрии недр;
9. Развитие представлений о геометрической структуре геомеханического поля;
10. Принципы классифицирования месторождений полезных ископаемых. Классифицирование месторождений полезных ископаемых по степени сложности их строения.
11. Способы геометрического моделирования геохимического поля;
12. Основы подсчёта запасов полезных ископаемых и оценка их точности;
13. Понятие вектора. Формы представления и математические действия с векторами;
14. Классификация запасов полезных ископаемых по степени подготовленности их к добыче;
15. Основание допустимого окна сглаживания данных опробования на стадии эксплуатационного этапа геометритизации;
16. Принцип относительности и соответствия в геометрии недр;
17. Представительность информационной единицы, используемой при подсчёте запасов;
18. Понятие «изменчивость» показателей геохимического поля;
19. Способы количественной оценки степени изменчивости показателей;
20. Развитие представлений о геометрической структуре геохимического поля в связи с его геометризацией;
21. Корреляция поверхностей;
22. Материальный баланс - основа организаций горного производства;
23. Аналитические основы планирования основных технологических показателей горного производства;
24. Учёт показателей полноты и качества извлечения запасов при добыче. Термины и понятия. Методы учёта;
25. Концептуальные положения стратегии освоения недр;
26. Теоретические основы косвенного метода учёта потерь и разубоживания полезных ископаемых;

27. Принципы классифицирования потерь полезных ископаемых и разубоживания;
28. Связь между потерями полезных ископаемых и их разубоживанием при добыче;
29. Обоснование кондиций при подсчёте запасов полезных ископаемых;
30. Основы нормирования и планирования показателей полноты и качества извлечения запасов при добыче;
31. Естественно-исторические предпосылки возникновения геометризации недр;
32. Сущность методики обоснования кондиций при подсчёте запасов;
33. Влияние погрешности определения «Д» и «Б» на значение коэффициента потерь и разубоживание;
34. Особенности нормирования потерь полезных ископаемых при пологом и горизонтальном залегании рудных тел (пластов);
35. Влияние погрешности определения содержаний полезных компонентов в балансовых запасах и добытой руде на точность определения коэффициентов потерь и разубоживания;
36. Особенности нормирования потерь полезных ископаемых при крутом падении рудных тел;
37. Влияние погрешности определения содержания компонентов в руде и разубоживающих породах на точность определения коэффициентов потерь и разубоживания руды;
38. Ураганные пробы. Статистический метод определения границ «нормальных» проб;
39. Связь плотности горной породы с содержанием контролируемого компонента;
40. Назовите предмет и задачи геометризации месторождений полезных ископаемых;
41. Какова информационная схема потоков на предварительной стадии геометризации месторождений полезных ископаемых;
42. Назовите основные морфологические элементы залежей полезных ископаемых;
43. Какие виды геологоразведки производятся при открытых и подземных горных работах? Что понимают под свойством недр;
44. Назовите геометрические элементы залегания тел полезных ископаемых;
45. Какую роль выполняют «коллекторы» в составе нефтяных и газовых пластов;
46. Что такое трещиноватость;
47. Назовите технологические процессы горного производства;

48. Что связывает предмет геометрии недр и геометризаций месторождений полезных ископаемых? В чем состоит отличие геометрии недр от геометризаций месторождений полезных ископаемых;
49. Какова задача горного производства;
50. Что понимается под понятием «поверхность залежи»;
51. Какие цели и задачи у доразведки отрабатываемого месторождения;
52. Какой тип изменчивости свойств является функциональным;
53. Назовите элементы залегания поверхности геологического контакта залежи с вмещающими породами;
54. Как производится геометризация залежей нефти и газа на основе объединения коллекторов-ловушек;
55. Каковы показатели и параметры трещиноватости;
56. Укажите технологическую последовательность формирования складов полезных ископаемых и отвалов пустых пород;
57. Основные задачи маркшейдерии и геометрии недр при разработке месторождений полезных ископаемых;
58. Что такое линия выклинивания;
59. Задачи и особенности эксплуатационной разведки;
60. В чем заключается съёмка и документирование буровой скважины;
61. Какая изменчивость характеризует статистически независимые свойства;
62. Как провести подсчёт запасов нефти и газа на основе оптимальных значений нефтеотдачи «коллекторов-ловушек»;
63. Как определяются горно-геометрические типы трещиноватости осадочных пород;
64. Какие модели составляют в зависимости от объекта геометризации недр?
65. Подсчёт и управление запасами при отработке месторождения;
66. Что понимается под мощностью залежи;
67. Геологическая документация и опробование при эксплуатации месторождений полезных ископаемых;
68. Какая изменчивость свойств недр является наблюдаемой;
69. Как производится геометризация форм геологических объектов и условий их залегания на месторождении;
70. Как производится оценка изменчивости свойств нефтяных залежей;
71. В чем заключаются закономерности проявления трещиноватости;
72. Какие физико-математические методы применяются для геометризации месторождений;
73. Какие вопросы горного производства решаются с помощью геометризации месторождений полезных ископаемых;

74. Укажите длину, ширину и показатель вытянутости тела полезного ископаемого;
75. Какие задачи геометризации месторождений полезных ископаемых решаются при помощи математической модели месторождения;
76. Что такое срединная поверхность, ось и центр залежи;
77. Определите показатель сложности контура залежи;
78. Геофизические методы исследования скважин (каротаж);
79. Ядерно-физические методы изучения горного массива;
80. Электрометрические методы исследования массива горных пород;
81. Какая составляющая изменчивости является случайной;
82. Назовите типы реальной наблюдаемой изменчивости;
83. Назовите факторы, определяющие геолого-структурную модель месторождения и методы их инженерно-геологической оценки;
84. В чем заключается прогнозирование морфологических показателей угольных пластов;
85. Методы построения изолиний качественных свойств полезного ископаемого;
86. Как производится оценка точности площади нефтеносности;
87. Какие геометрические зоны стоит выделить во внутренней и внешней структуре насыпного объёма отвала;
88. Опишите технологию отвалообразования на горных предприятиях;
89. Что такое показатель устойчивости изменчивости;
90. Прогнозирование разрывных нарушений на угольных месторождениях по данным его геометризации;
91. В чем заключается графоаналитический способ построения водонефтяного контакта на карте;
92. Государственное регулирование отношений недропользования. Государственное управление отношениями недропользования. Федеральный государственный контроль (надзор);
93. Показатели полноты и качества извлечения из недр полезных ископаемых;
94. Документы по утверждению запасов полезных ископаемых;
95. Методы нормирования потерь полезных ископаемых;
96. Государственный и региональный фонды недр;
97. Подсчёт объёмов горных пород по маркшейдерской съёмке;
98. Стадии пользования недрами;
99. Методы определения содержания полезного компонента в горной массе;
100. Обязанности и права недропользователя;
101. Коэффициент изменения качества полезных ископаемых;
102. Понятие кондиции;

103. Понятия горный, геологический и земельный отводы;
104. Подготовка и согласование планов и схем развития горных работ;
105. Контроль объёмов добычи и вскрыши на карьере;
106. Оперативный учёт объёмов добычи полезных ископаемых;
107. Стандарт качества для продуктов горного производства;
108. Требования к маркшейдерскому учёту движения запасов полезных ископаемых на горном предприятии;
109. Периоды планирования горных работ;
110. Положение о маркшейдерской службе организации;
111. Состав плана и (или) схемы развития горных и (или) маркшейдерских работ;
112. Лицензия на производство маркшейдерских работ;
113. Требования законодательства к ведению маркшейдерской и геологической документации и её сохранности;
114. Налог на добычу полезных ископаемых;
115. Показатели планирования горных работ;
116. Экспертиза проектной документации на пользование участком недр;
117. Категории запасов полезных ископаемых;
118. Лицензирование недропользования. Основные этапы;
119. Параметры горного отвода;
120. Состав плана и схемы развития горных и (или) маркшейдерских работ;
121. Содержание лицензии на пользование недрами;
122. Мониторинг горных отводов, государственный мониторинг состояния недр. Сходство и различия;
123. Разведанные и предварительно оцененные месторождения;
124. Правовые основы лицензирования пользования недрами;
125. Формулы подсчёта запасов полезных ископаемых;
126. Метод геологических блоков при подсчёте запасов;
127. Процедуры предоставления права пользования недрами.
128. Метод многоугольников при подсчёте запасов;
129. Основной документ перспективного планирования на горном предприятии;
130. Метод изолиний и объёмной палетки при подсчёте запасов;
131. Лицензионное соглашение к лицензии на пользование недрами. Неотъемлемые составные части лицензии на пользование недрами;
132. Протокол подсчёта запасов Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ);
133. Коэффициент извлечения полезных ископаемых из недр;
134. Лицензия на производство маркшейдерских работ. Содержание лицензии на производство маркшейдерских работ. Лицензионные требования;

135. Условия согласования технических проектов и иной проектной документации при пользовании недрами;
136. Проектирование этапов недропользования;
137. Взаимосвязь потерь и разубоживания;
138. Схема разделения запасов полезных ископаемых и горной массы при добыче;
139. Подсчёт объёмов горных пород при маркшейдерской съёмке;
140. Маркшейдерский контроль добычи и вскрыши;
141. Определение остатков полезного ископаемого на складах полезных ископаемых;
142. Проектирование и планирование на горном предприятии;
143. Документы по балансу запасов полезных ископаемых на горном предприятии;
144. Порядок подготовки и согласования плана (схемы) развития горных и (или) маркшейдерских работ;
145. Маркшейдерский контроль учёта движения запасов полезных ископаемых.
146. Требования к проекту производства маркшейдерских работ.

4.12. ОСНОВЫ ГОРНОГО ДЕЛА, ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Целью освоения дисциплины «Основы горного дела, горные машины и оборудование» является:

- ознакомление студентов с современными проблемами ведения горных работ, приобретение студентами знаний, формирование умений и навыков по специфике разработки месторождений полезных ископаемых и пользовании недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, способами и методами решения задач, связанных с использованием недрами;
- ознакомление студентов с основными принципами ведения горных работ в различных горно-геологических условиях;
- формирование у студентов представления о горных машинах и оборудовании и получение базовых знаний, умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- горную терминологию по всем разделам дисциплины;

- основные технологические процессы и технологии разработки месторождений полезных ископаемых, а также при пользовании недрами в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых;
- виды и назначение горного оборудования;
- основные способы осуществления горных работ;
- основы закономерности поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива;
- основы технологии проведения горных выработок, включая скважины;
- классификацию месторождений полезных ископаемых, классификацию запасов и потерь полезных ископаемых;
- методику определения основных параметров горного предприятия и основных технологических процессов;
- стадии разработки месторождений;
- технологические процессы горных работ;
- схемы вскрытия и подготовки месторождений;
- системы подземной и открытой разработки пластовых, рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых;
- технологические схемы разработки углеводородсодержащих месторождений полезных ископаемых, подземных вод и специфических минеральных ресурсов;
- основные тенденции развития горных машин и оборудования;
- основные принципы конструкции и работы механизмов и систем горных машин и оборудования;
- классификации горных машин и оборудования;
- системы автоматизации горных машин и оборудования.

Уметь:

- производить расчёт основных технологических параметров объектов недропользования;
- производить расчёт производительности и парка основного горного и транспортного оборудования;
- определять геомеханическую обстановку функционирования технологических звеньев горного предприятия;
- оценить степень сложности горно-геологических условий ведения горных работ;
- выбирать форму и размеры поперечного сечения горных выработок и технологию их проведения;
- определять тип и назначение горных выработок;

- определять системы разработки, обосновать выбор схем вскрытия и подготовки запасов месторождения к отработке;
- анализировать различные технологические процессы горного производства;
- обоснованно делать выбор машин и оборудования для заданных горно-геологических условий и объёмов горных работ;
- самостоятельно осваивать новые конструкции горных машин, их механизмов и систем;
- определять производительность оборудования.

Владеть:

- методиками определения основных параметров горных выработок и показателей работы горного оборудования;
- навыками определения необходимых мер по обеспечению устойчивости массива при эксплуатации подземных сооружений;
- основами методов обоснования параметров горных производств и объектов;
- основами расчёта технологических процессов при ведении работ, связанных с использованием недр;
- навыками проведения расчётов рабочих нагрузок;
- методами определения основных параметров и производительности горных машин и оборудования с использованием средств вычислительной техники, обработки полученной информации и физической интерпретации данных;
- основными направлениями автоматизации горных машин и оборудования.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Способы ведения горных работ, добычи полезных ископаемых, их достоинства и недостатки;
2. Основные горнотехнические понятия, термины и определения. Технологические элементы систем разработки месторождений полезных ископаемых;
3. Подготовка горных пород к выемке;
4. Выемочно-погрузочные работы;
5. Транспортирование горной массы;
6. Отвалообразование;
7. Вскрытие и системы разработки месторождений;

8. Основные элементы горнопромышленного комплекса;
9. Основы разрушения горных пород;
10. Проведение горных выработок;
11. Основы подземной и открытой разработки пластовых и рудных месторождений полезных ископаемых;
12. Системы разработки пластовых и рудных месторождений полезных ископаемых. Классификация;
13. Технологические процессы систем разработки месторождений полезных ископаемых;
14. Технологии отработки удароопасных месторождений;
15. Управление состоянием горного массива;
16. Основные физико-механические свойства горных пород и способы их разрушения;
17. Общая классификация оборудования горного производства;
18. Классификация способов бурения и буровых станков. Основные параметры оптимизации процесса бурения;
19. Структура буровой установки. Принцип действия и операции, выполняемые буровым станком;
20. Рабочие органы и механизмы буровых станков;
21. Экскавация и погрузка горной массы;
22. Силовое оборудование буровых станков и экскаваторов. Системы управления главными приводами. Режимы работы и механические характеристики двигателей;
23. Расчёт устойчивости машин. Критерии устойчивости экскаваторов. Тяговый расчёт гусеничного и шагающего хода;
24. Классификация оборудования горных разработок;
25. Машины для бурения шпуров и скважин;
26. Погрузочные, буропогрузочные и погрузочно-доставочные машины;
27. Проходческие комбайны;
28. Очистные комбайны;
29. Оборудование для крепления и управления кровлей;
30. Основы рациональной эксплуатации горных машин и оборудования.

Контрольные вопросы для зачёта:

1. Отличительные признаки и особенности горных работ (разработок);
2. Достоинства и недостатки открытых горных работ;
3. Технологические свойства горных пород;
4. Показатели качества полезного ископаемого и вскрышных пород;
5. Условия залегания месторождений полезных ископаемых;
6. Основные горнотехнические понятия;
7. Элементы систем разработки месторождений полезных ископаемых;

8. Основные этапы подготовки и эксплуатации объектов недропользования;
9. Основные экономические показатели, характеризующие экономическую эффективность систем разработки месторождений полезных ископаемых;
10. Основные условия обеспечения безопасности ведения горных работ;
11. Механическое рыхление горных пород;
12. Буровые станки. Особенности их конструкции, условия применения, достоинства и недостатки;
13. Взрывобезопасность горных пород;
14. Параметры скважинных зарядов. Наклонные скважины. Многорядное взрывание. Сетка скважин;
15. Промышленные взрывчатые вещества;
16. Типы одноковшовых экскаваторов и условия их применения;
17. Забой карьерного экскаватора в различных горно-геологических условиях при различной крепости горных пород;
18. Экскаваторы. Их достоинства и недостатки;
19. Колесные погрузчики. Особенности конструкции и область их применения;
20. Шахтный (карьерный) транспорт. Особенности и условия его работы;
21. Виды карьерного транспорта и требования, предъявляемые к транспортным машинам;
22. Железнодорожный транспорт. Его достоинства и недостатки, условия применения;
23. Автомобильный транспорт. Его достоинства и недостатки, условия применения;
24. Конвейерный транспорт. Его достоинства и недостатки, условия применения;
25. Комбинированный транспорт. Его достоинства и недостатки, условия применения;
26. Трубопроводный и специальные виды транспорта;
27. Отвалообразование. Конструкция и параметры отвалов. Транспорт;
28. Способы вскрытия месторождений, вскрывающие выработки и их классификация;
29. Проведение вскрывающих выработок;
30. Спиральная форма трассы. Тупиковая форма трассы. Петлевая форма трассы;
31. Вскрытие крутыми траншеями;
32. Вскрытие подземными выработками;
33. Системы открытой разработки, их классификация;
34. Основные элементы и параметры систем разработки;

35. Основные элементы горнопромышленного комплекса. Горное производство и горные предприятия;
36. Классификация залежей полезных ископаемых по углу падения. Классификация залежей полезных ископаемых по мощности;
37. Понятие о шахтном поле. Сведения о запасах и потерях полезных ископаемых;
38. Понятие о производственной мощности и сроке службы горного предприятия;
39. Горные выработки, функциональное назначение;
40. Открытые горные выработки;
41. Горизонтальные горные выработки;
42. Вертикальные и наклонные горные выработки;
43. Общие сведения о горных работах и способах разрушения горных пород. Сущность и условия применения способов разрушения;
44. Основные физико-механические свойства горных пород;
45. Крепежные материалы и крепи горных выработок. Функции крепи горных выработок;
46. Материалы и конструкции крепи горных выработок. Условия применения различных видов крепи;
47. Формы и размеры поперечного сечения горных выработок;
48. Стадии разработки месторождений. Производственная мощность, основные параметры и показатели горного производства;
49. Вскрытие и подготовка пластовых месторождений. Порядок отработки отдельных частей шахтного поля;
50. Основные положения о вскрытии пластовых месторождений;
51. Основные положения о вскрытии рудных месторождений;
52. Вскрытие вертикальными стволами. Вскрытие наклонными стволами. Вскрытие штормьями. Комбинированное вскрытие месторождений;
53. Подготовка месторождения к отработке (подготовительные выработки, этажи, панели);
54. Сущность и условия применения этажного способа подготовки. Сущность и условия применения панельного способа подготовки. Сущность и условия применения погоризонтного способа подготовки;
55. Технологический комплекс поверхности шахт, рудников. Сведения об основных видах, технических средствах и схемах внутришахтного транспорта. Околоствольные дворы;
56. Понятие о системе разработки пластового месторождения.
57. Понятие о системе разработки рудного месторождения;
58. Требования к системам разработки угольных пластов. Требования к системам разработки рудных месторождений;
59. Понятие о системе разработки месторождений углеводородов;

60. Понятие о системе разработки месторождений подземных вод, лечебных грязей и иных специфических минеральных ресурсов;
61. Сущность процесса и способы управления горным давлением при ведении очистных горных работ;
62. Технологические процессы при разработке месторождений полезных ископаемых;
63. Системы разработки с естественным поддержанием очистного пространства. Достоинства. Недостатки. Условия применения. Сплошная система разработки;
64. Классификация систем разработки рудных месторождений. Камерная система разработки с подэтажной отбойкой;
65. Требования к системам разработки рудных месторождений. Система разработки с магазинированием руды;
66. Системы разработки с обрушением руды и вмещающих пород. Сущность, условия применения. Система с подэтажным обрушением;
67. Факторы, влияющие на выбор системы разработки рудного месторождения. Система разработки с этажным принудительным обрушением;
68. Системы разработки с искусственным поддержанием очистного пространства. Сущность, условия применения. Система разработки горизонтальными слоями с закладкой выработанного пространства;
69. Сплошная система разработки пласта. Столбовая система разработки пласта. Сущность систем;
70. Физико-механические свойства горных пород и их влияние на выбор и работу горного оборудования;
71. Буровые станки. Классификация. Область применения;
72. Станки ударно-канатного бурения;
73. Станки ударно-вращательного бурения с погружными пневмоударниками;
74. Станки вращательного бурения с резцовыми долотами;
75. Станки вращательного бурения с шарошечными долотами;
76. Шнекобуровые машины;
77. Экскаваторы типа прямая лопата;
78. Экскаваторы-драглайны;
79. Роторные экскаваторы;
80. Выемочно-транспортирующее оборудование;
81. Бульдозер. Скрепер. Фронтальный погрузчик;
82. Проходческие комбайны. Очистные комбайны;
83. Шахтные бурильные установки;
84. Механизированные гидравлические крепи.

4.13. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЕ ДЕЛО, АЭРОЛОГИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Целью освоения дисциплины «Охрана труда и промышленная безопасность, горноспасательное дело, аэрология горных предприятий» является:

- формирование у студентов знаний по вопросам охраны труда в отрасли, методам и путям обеспечения безопасных условий труда на производстве;
- обеспечение состояния рудничной атмосферы горных предприятий, соответствующей нормативным требованиям;
- умение применения методов расчёта в целях нормализации состояния рудничной атмосферы горных предприятий;
- приобретение навыков в выборе техники и способов обеспечения надёжности и управляемости систем нормализации состояния рудничной атмосферы горных предприятий.

В результате освоения дисциплины слушатель должен:

Знать:

- законодательные и нормативные правовые акты в области промышленной безопасности и безопасного пользования недрами;
- основные правила безопасности при ведении горных работ;
- методы и средства защиты человека в процессе труда;
- основные виды аварий на горных предприятиях, причины их возникновения, организационные и технические мероприятия по предотвращению, локализации и ликвидации последствий аварий;
- принципы организации горноспасательной службы, организации горноспасательных работ;
- об источниках вредных и опасных производственных факторов при осуществлении работ, связанных с использованием недрами;
- о способах и средствах нормализации состояния рудничной атмосферы горных предприятий;
- научные основы вентиляции и дегазации горных предприятий;
- системы проветривания горных выработок;
- основные закономерности теплообмена и массообмена при стационарном и нестационарном режимах.

Уметь:

- использовать законодательные и нормативные документы по в области промышленной и производственной безопасности, по охране труда при проектировании, строительстве и эксплуатации горных предприятий;
- выполнять расчёты технических средств и систем безопасности;
- проводить обучение и инструктаж по безопасным методам ведения горных, геологических и маркшейдерских работ;
- разрабатывать и использовать планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (ПЛА);
- разрабатывать планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий;
- анализировать и оценивать соответствие состояния рудничной атмосферы горных предприятий нормативным параметрам при нормальных условиях и в чрезвычайных ситуациях;
- обеспечивать перевод системы вентиляции в соответствующий режим работы при возникших авариях и в аварийных ситуациях;
- оценивать эффективность воздухораспределения в вентиляционной сети;
- делать выбор средств регулирования воздухораспределения.

Владеть:

- отраслевыми правилами промышленной безопасности;
- способами измерения параметров производственной среды, характеризующих безопасность труда;
- порядком расследования аварий и несчастных случаев и оформления необходимой документации;
- приемами оказания первой доврачебной помощи пострадавшим;
- методами разработки нормативной документации (инструкций) по соблюдению требований безопасности при ведении горных работ;
- навыками разработки систем коллективной защиты работающих от негативного воздействия технологических процессов и производств в штатных и аварийных ситуациях;
- методами проектирования систем вентиляции горных выработок и объектов недропользования;
- способами измерения параметров производственной среды, характеризующих безопасность труда;
- навыками ведения текущей и периодической документации функционирования вентиляционной системы;
- способами повышения эффективности местного и общего проветривания.

Форма контроля – зачёт.

Содержание дисциплины по разделам:

1. Ростехнадзор, история становления, осуществляемые функции и полномочия.
2. Основы законодательства о промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО). Классификация ОПО;
3. Правила безопасности при ведении различных видов горных работ;
4. Правила безопасности при эксплуатации машин, механизмов и транспорта. Электробезопасность;
5. Общие сведения об авариях на объектах ведения горных работ. Подготовка объектов ведения горных работ к ликвидации аварий. План ликвидации аварий, аварийных ситуаций, разливов нефтепродуктов (ПЛА);
6. Организационные основы профессиональной горноспасательной службы;
7. Основы оперативных действий при ликвидации аварий;
8. Средства предупреждения об аварии, средства личной защиты горняков;
9. Ведение горноспасательных работ в горных выработках;
10. Тушение пожаров на объектах ведения горных работ;
11. Локализация и ликвидация последствий других видов аварий на объектах ведения горных работ;
12. Техническое оснащение военизированных горноспасательных частей (ВГСЧ) и вспомогательных горноспасательных формирований (команд);
13. Рудничная атмосфера горных предприятий;
14. Основные законы и положения аэромеханики;
15. Вентиляция горных выработок и объектов;
16. Вентиляция обогатительных фабрик.

Контрольные вопросы для зачёта:

1. Аппараты для защиты органов дыхания и приборы для их проверки;
2. Горноспасательные работы в выработках с непригодной для дыхания атмосферой. Разведка горных выработок;
3. Тушение пожаров в горных выработках. Способы тушения. Тушение пожара активным способом;
4. Организация руководства работами по локализации и ликвидации аварии и горноспасательными работами;
5. Ведение горноспасательных работ в условиях высоких и отрицательных температур;
6. План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварии и аварийных ситуаций. Назначение, состав и прилагаемые документы;
7. Средства и установки для тушения пожаров;

8. Тушение пожаров в тупиковых, наклонных и вертикальных горных выработках;
9. В каких случаях горноспасательные работы приостанавливаются, а работы по поиску и спасению людей не проводятся или прекращаются;
10. Виды аварий на горных предприятиях и причины их возникновения;
11. Средства защиты и противотепловой защиты военизированных горноспасательных частей и вспомогательных горноспасательных формирований;
12. Средства первой и медицинской помощи и приборы их проверки военизированных горноспасательных частей и вспомогательных горноспасательных формирований;
13. Состав и структура военизированных горноспасательных частей и вспомогательных горноспасательных формирований;
14. Действия лиц, участвующих в локализации и ликвидации аварии;
15. Транспортные средства военизированных горноспасательных частей (ВГСЧ);
16. Порядок проведения аттестации аварийно-спасательных служб (формирований) и спасателей;
17. Организация подземной базы и связи при ведении горноспасательных работ;
18. Основные задачи, численность, состав, структура, комплектование, оснащение и руководство вспомогательными горноспасательными формированиями (командами) (ВГК);
19. Назначение, принципы деятельности, задачи и функции ВГСЧ.
20. Требования к комплектованию военизированных горноспасательных частей. Состав ВГСЧ и служебные группы. Условия несения службы, прием на службу, испытание. Режим несения службы. Распорядок дня;
21. Приборы для контроля параметров рудничной атмосферы;
22. Средства связи, оповещения и навигации ВГСЧ, ВГК;
23. Механическое, электрическое оборудование военизированных горноспасательных частей;
24. Диспозиция выездов подразделений военизированных горноспасательных частей. Путевка на выезд подразделения. Организация командного пункта;
25. Принципы расчёта допустимого времени на движение или пребывания на месте отделений военизированных горноспасательных частей и расчёта расхода рабочего запаса кислорода;
26. Тушение пожаров на объектах ведения горных работ, опасных по газу и (или) пыли;
27. Порядок выезда подразделений военизированных горноспасательных частей для проведения горноспасательных работ;

28. Проветривание горных выработок при локализации и ликвидации последствий аварий;
29. Тушение пожаров методом изоляции горных выработок;
30. Перечень минимального оснащения отделения военизированных горноспасательных частей (ВГСЧ) и вспомогательных горноспасательных формирований;
31. Ликвидация последствий прорыва воды, заиловки, горной массы;
32. Ликвидация последствий взрывов горючих газов и (или) пыли;
33. Ликвидация последствий горного удара, обрушения горных пород;
34. Расчёт взрывоопасности рудничной атмосферы;
35. Допуск людей к работе в подземных условиях и на поверхности;
36. Классификация опасных производственных объектов;
37. Общие требования правил безопасности к организации безопасности работ на объектах ведения горных работ;
38. Общие требования правил безопасности к проветриванию горных выработок;
39. Осуществление производственного контроля на опасном производственном объекте;
40. Требования правил безопасности к эксплуатации машин с двигателями внутреннего сгорания;
41. Общие обязанности работников по соблюдению требований в области промышленной безопасности и безопасного недропользования;
42. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий;
43. Требования правил безопасности к вентиляционным установкам;
44. Требования правил безопасности к противопожарной защите шахт;
45. Требования правил безопасности к устройству и оборудованию выходов с объектов ведения горных работ;
46. Требования правил безопасности при разработке месторождений опасных по газу и пыли, горным ударам;
47. Требования правил безопасности при перевозке людей по горным выработкам;
48. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
51. Формулировка закона неразрывности потока;
52. Формула для расчёта общего сопротивления параллельного соединения - 2-х выработок;
53. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости;
54. Что называется характеристикой шахты;
55. Сущность перераспределения воздуха в параллельном соединении с помощью воздушных завес;

56. Что представляет собой ламинарное движение;
 57. Как найти общее сопротивление параллельного соединения одинаковых выработок;
 58. Что представляет собой турбулентное движение;
 59. Что называется депрессией естественной тяги;
 60. Напишите формулу для определения числа Рейнольдса;
 61. Что называется коэффициентом турбулентной диффузии свободной струи;
 62. Перечислите типы воздушных потоков в горных выработках;
 63. Перечислите причины возникновения естественной тяги в шахтах;
 64. Сущность геометрического подобия;
 65. Состав атмосферного и рудничного воздуха;
 66. Сущность динамического подобия;
 67. Напишите закон сопротивления для ламинарного движения воздуха;
 68. Что называется эквивалентным отверстием шахты;
 69. Напишите закон сопротивления для турбулентного движения воздуха;
 70. При каких концентрациях метана в воздухе смесь обладает взрывчатыми свойствами;
 71. Назовите режимы движения воздуха по горным выработкам;
 72. Сущность способа перераспределения воздуха в параллельном соединении с помощью вспомогательных вентиляторов;
 73. Перечислите виды сопротивления при движении воздуха по горным выработкам;
 74. Напишите формулу для определения сопротивления трения;
 75. Сущность способа измерения величины депрессии естественной тяги (h_e) «депрессиометром без перемычки»;
 76. Напишите формулу для определения лобового сопротивления;
 77. Как строится характеристика выработки (шахты);
 78. Напишите формулу для определения коэффициента местного сопротивления;
 79. Назовите типы воздушных потоков в горных выработках. Что называется характеристикой естественной тяги;
 80. Сформулируйте закон неразрывности потока;
 81. Напишите формулу для расчёта величины эквивалентного отверстия шахты;
 82. Какое соединение выработок называется параллельным;
 83. Что называется пропускной способностью шахты;
 84. Перечислите типы воздушных потоков в горных выработках;
 85. Напишите формулу для определения пропускной способности шахты;
 86. Что называется ядром постоянной массы свободной струи?
- Перечислите способы измерения h_e ;

- 87. Что называется характеристикой выработки (шахты);
- 88. Что называется ядром постоянных скоростей свободной струи;
- 89. Свойства рудничной пыли;
- 90. Размеренность и определение коэффициента аэродинамического сопротивления трения;
- 91. Ядовитые примеси рудничного воздуха;
- 92. Что означает динамическое подобие при моделировании аэродинамических процессов? Сущность способа замера h_e «депрессиомером через перемычку»;
- 93. Чему равна общая депрессия последовательно соединенных выработок;
- 94. Измерение температуры, влажности и скорости воздуха;
- 95. Основная причина возникновения естественной тяги;
- 96. Рудничная пыль как профессиональная вредность;
- 97. Какое соединение выработок называется диагональным?

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы.

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь высшее горно-техническое образование или высшее образование по геодезической специальности.

5.2. Трудоемкость обучения.

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе - 2160 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

Срок обучения устанавливается организацией (учебным заведением) самостоятельно, но не менее 1,5 календарного года.

5.3. Форма обучения.

Форма обучения: очная, очно-заочная. Лекционные занятия проводятся в очной форме.

5.4. Материально-технические условия реализации программы.

Организация, проводящая обучение, должна располагать достаточным для реализации программы профессиональной переподготовки материально-техническим, учебно-методическим инструментарием (обеспечением), включая:

- помещения и территорию для проведения лекционных и практических занятий, которые должны соответствовать санитарным требованиям;
- высокоточные, точные и технические средства измерений (маркшейдерские приборы и инструменты), прошедшие поверку или контрольную проверку;
- оборудование для обработки, документирования и хранения результатов измерений, включая компьютерную технику, специализированные программы. Выполнение лабораторных и расчётно-графических работ должно обеспечиваться использованием персональных компьютеров с соответствующим лицензионным программным обеспечением;
- печатные и(или) электронные учебные материалы;
- электронную информационно-образовательную среду с фиксацией хода образовательного процесса, результатов итоговой аттестации, а в случаях использования очно-заочной формы обучения – с возможностью доступа к ней обучающихся независимо от их местонахождения;

При реализации программы должны быть необходимые средства измерений (приборы) и инструменты в достаточном количестве: теодолиты типа Т2, Т5, Т15, Т30, нивелиры типа Н-05, Н3, Н-10 и их аналоги иностранных производителей. Штативы для средств измерений (приборов). Визирные цели и марки. Рейки для высокоточного и технического нивелирования. Гидростатический нивелир. Электронные тахеометры отечественного и иностранного производства. Спутниковые приемники и оборудование. Приборы и оборудование для створных измерений. Оптические и лазерные приборы вертикального проецирования.

5.5. Требования к кадровому составу учебной организации.

При реализации программы профессиональной переподготовки в штате учебной организации (учебного заведения) должны находиться педагогические работники, в числе не менее пяти, и имеющие высшее образование по специальности «Маркшейдерское дело», для трёх или более из которых указанное место работы является основным.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Промежуточная аттестация проводится в форме:

- а) Зачёта** (собеседования по изучаемой дисциплине, написания эссе или исследовательских, творческих работ по изучаемым дисциплинам):

– **оценка «зачтено»** выставляется слушателю, если слушатель ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций;

– **оценка «не зачтено»** выставляется слушателю, если слушатель не ориентируется в теоретическом материале; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

б) Экзамена по контрольным вопросам в форме собеседования/коллоквиума.

Примерные критерии оценивания знаний студентов на экзамене:

5 «отлично»	– дается комплексная оценка предложенной ситуации; – демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; – последовательное, правильное выполнение всех заданий; – умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	– дается комплексная оценка предложенной ситуации; - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; – последовательное, правильное выполнение всех заданий; – возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; – умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно» (зачтено)	– затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; – неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; – выполнение заданий при подсказке преподавателя; – затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	– неправильная оценка предложенной ситуации; – отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

- в) написание и защита отчета по стажировке на горном предприятии.
- г) написание и защита выпускной квалификационной работы.
- д) сдача итогового квалификационного экзамена.

7. Формы аттестации и оформления результатов обучения

Освоение программы профессиональной переподготовки завершается итоговым квалификационным экзаменом (итоговая аттестация) слушателей.

Лицам, успешно освоившим программу и сдавшим итоговый квалификационный экзамен, выдаётся диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

В дипломе о профессиональной переподготовке указываются наименование программы профессиональной переподготовки и вид(-ы) специализации, фамилия, имя, отчество слушателя, наименование организации, проводшей обучение, объём обучения в академических часах, сроки проведения обучения, дата выдачи диплома, серия и номер диплома, регистрационный номер диплома. В приложении к диплому указываются наименования освоенных дисциплин и их учебное время.

Диплом подписывается руководителем организации, заверяется печатью организации.

В случае перезачёта ранее полученного образования (дисциплин) в приложении к диплому указываются перезачтённые дисциплины, реквизиты соответствующего диплома и наименование выдавшей его организации.

В соответствии с пунктом 12 статьи 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть программы профессиональной переподготовки и (или) отчисленным из образовательной организации (организации, осуществляющей образовательную деятельность), выдается справка об обучении или о периоде обучения установленного организацией образца.

Сведения о выданных дипломах профессиональной переподготовки передаются организацией в установленном порядке в федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении.