

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ахметжанова Светлана Анатольевна
Должность: Директор
Дата подписания: 18.03.2025 10:00:36
Уникальный программный ключ: 33776562b33ec21965de887af17e51638d165330
Академия профессионального развития ПРОФ

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Академия профессионального развития-ПРОФ»**

Утверждаю

Директор АНО ДПО «АПР-ПРОФ»



С.А. Ахметжанова

15 января 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ
(752 ЧАС.)**

«Маркшейдерское дело»

г.Уфа

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	5
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	6
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	10
ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ.....	11
Итоговая аттестационная работа	16
Организационно-педагогические условия.....	17
Учебно-методическое обеспечение Программы.....	18
Материально-технические условия реализации программы	20
Порядок проведения оценки знаний	20
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы	21
Приложение №2 Календарный учебный график	38

АННОТАЦИЯ

Дополнительная профессиональная образовательная программа профессиональной переподготовки «Маркшейдерское дело» разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Академия профессионального развития-ПРОФ» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с учётом требований Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах», Положения о лицензировании производства маркшейдерских работ, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1467, и руководствуясь положениями профессионального стандарта «Маркшейдер», утвержденного приказом Минтруда России от 14.10.2024 N 561н (Зарегистрировано в Минюсте России 15 ноября 2024 года, регистрационный № 80173), с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 752 часа при заочной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Лукманов Р.М.

Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета
Протокол А 01-25 от 15.01.2025г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель реализации программы:

Цель реализации программы профессиональной переподготовки состоит в формировании у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области маркшейдерского дела (производства маркшейдерских работ), а также в приобретении теоретических знаний, навыков работы слушателями, осуществляющими деятельность, связанную с пользованием недрами, и (или) производство маркшейдерских работ

Требования к образованию и обучению.

Высшее образование - специалитет или среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов

Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 752 часа.

Форма обучения

Форма обучения – заочная, с применением дистанционных технологий.

Планируемые результаты освоения программы

Слушатель, успешно завершивший обучение по программе профессиональной переподготовки, должен решать следующие профессиональные задачи:

- осуществлять техническое руководство горными, маркшейдерскими работами, а также работами по обеспечению функционирования технологических систем горного производства;
- разрабатывать, согласовывать 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 системы обеспечения эффективной и безопасной реализации технологических процессов при производстве горных работ;
- разрабатывать планы ликвидации аварий и аварийных ситуаций, связанных с производством горных работ;
- проводить маркшейдерские и геодезические работы, определять пространственно-

временные характеристики состояния недр и земной поверхности, горнотехнических систем, подземных и наземных сооружений и объектов, обрабатывать и отображать полученную информацию в соответствии с требованиями в области недропользования, промышленной и экологической безопасности;

- осуществлять планирование 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 требований в области промышленной и экологической безопасности;
- составлять проектную документацию на производство маркшейдерских работ (проектов маркшейдерских работ и наблюдений);
- обосновывать и использовать методы геометризации, анализа и прогнозирования размещения характеризующих показателей месторождений полезных ископаемых (далее - МПИ) в пространстве;
- анализировать и типизировать условия разработки МПИ для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования и прогнозирование опасных ситуаций;
- организовывать деятельность подразделений маркшейдерских служб пользователей недр, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций.

Должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции

Общепрофессиональные компетенции:

- 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 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 МПИ при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;
- готовность использовать научные законы и методы
- при геолого-промышленной оценке МПИ 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 работами, 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-специализированные компетенции:

- 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 установленными нормативными и техническими требованиями;
- готовность осуществлять планирование развития горных и маркшейдерских работ, маркшейдерский контроль за состоянием земной поверхности, горных разработок, горных выработок, зданий, сооружений, объектов, расположенных на земной поверхности, на всех этапах освоения недр с обеспечением требований промышленной и экологической безопасности;
- способность составлять проекты производства маркшейдерских работ и проведения маркшейдерских наблюдений;
- готовность обосновывать и использовать методы геометризации и прогнозирования размещения показателей МПИ в пространстве;
- способность анализировать и типизировать условия разработки МПИ для их комплексного использования, выполнять различные оценки в области недропользования и прогнозировать опасные ситуации;
- способность организовывать деятельность подразделений маркшейдерской службы пользователя недр (маркшейдерское обеспечение недропользования), в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций.

В результате освоения программы профессиональной переподготовки слушатели должны:

- иметь теоретические знания в области горного, взрывного и маркшейдерского дела;
- уметь работать с современными маркшейдерско-геодезическими средствами измерений (приборы);
- обеспечить грамотную организацию маркшейдерской службы на горном предприятии;
- своевременно и качественно проводить предусмотренный нормативными требованиями комплекс маркшейдерских работ и наблюдений;
- обеспечить безопасную и рациональную отработку МПИ, безопасное пользование недрами при осуществлении работ, не связанных с использованием недрами;
- контролировать условия лицензий на пользование недрами и соблюдать условия лицензий (лицензионные требования) на производство маркшейдерских работ;
- вести мониторинг процессов сдвижения горных пород и земной поверхности, включая мониторинг состояния недр;
- составлять и вести формы государственного статистического наблюдения, в том числе по учёту запасов полезных ископаемых, объёмов добычи, извлечения и потерь полезных ископаемых.

Выдаваемые документы

По окончании обучения выдается диплом о профессиональной переподготовке, удостоверяющий право (соответствие квалификации) на ведение профессиональной деятельности.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Дополнительной профессиональная образовательная программа профессиональной
переподготовки «Маркшейдерское дело»

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Прак. занятия	
1.	Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений.	80	40	40	Текущий контроль
2.	Геодезические сети, фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли	40	24	16	Текущий контроль
3.	Маркшейдерско-геодезические приборы, метрология и стандартизация	40	24	16	Текущий контроль
4.	Теория ошибок измерений и анализ точности маркшейдерских измерений (работ)	40	24	16	Текущий контроль
5.	Минералогия и петрография, горнопромышленная геология	40	24	16	Текущий контроль
6.	Автоматизированная обработка данных маркшейдерских съёмок. Информационное обеспечение горных работ и маркшейдерский учёт. Геоинформационные системы.	40	24	16	Текущий контроль
7.	Обогащение полезных ископаемых	40	24	16	Текущий контроль
8.	Шахтное и подземное строительство, разрушение горных пород, безопасность взрывных работ	40	24	16	Текущий контроль
9.	Геомеханика. Сдвижение горных пород. Маркшейдерское обеспечение охраны сооружений и природных объектов. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ.	80	40	40	Текущий контроль
10.	Экономика и менеджмент горного производства	40	24	16	Текущий контроль
11.	Геометрия недр, геометризация месторождений полезных ископаемых, планирование горных и маркшейдерских работ, рациональное использование и охрана недр	80	40	40	Текущий контроль
12.	Основы горного дела, горные машины и оборудование	48	24	24	Текущий контроль
13.	Охрана труда, промышленная и экологическая безопасность, горноспасательное дело, аэрология горных	48	24	24	Текущий контроль

	предприятий				
14.	Итоговая аттестационная работа	80	-	80	Текущий контроль
	Консультация	8	8	-	
	Квалификационный экзамен	8	-	8	Итоговый тест
	ИТОГО:	752	368	384	

ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений.

Основные задачи маркшейдерского обеспечения недропользования. Виды маркшейдерских работ. Нормативное правовое регулирование маркшейдерских работ. Лицензирование маркшейдерских работ. Состав и структура маркшейдерской службы пользователя недр. Маркшейдерский контроль. Маркшейдерские опорные сети. Создание маркшейдерских съёмочных сетей. Маркшейдерская съёмка, объекты съёмки в зависимости от способов ведения горных работ и видов пользования недрами. Маркшейдерские работы при подземном способе разработки МПИ. Маркшейдерские работы при открытом способе разработки МПИ. Маркшейдерские работы при ведении горных работ на месторождениях углеводородного сырья. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений. Маркшейдерские работы при ведении работ, не связанных с добычей полезных ископаемых. Маркшейдерское обеспечение работ в области недропользования. Маркшейдерские работы при обеспечении буровзрывных работ (далее - БВР). Маркшейдерские работы при проходке капитальных горных выработок. Маркшейдерские работы при дражном и гидравлическом способах разработки МПИ. Применение глобальных навигационных спутниковых систем (далее - ГНСС) при производстве маркшейдерских работ. Маркшейдерские работы при рекультивации земель на горных предприятиях. Геометрические способы ориентирования подземных горных выработок. Гироскопический способ ориентирования подземных горных выработок. Вертикальные соединительные съёмки подземных горных выработок. Маркшейдерские подземные опорные и съёмочные сети. Маркшейдерская съёмка в подземных горных выработках. Маркшейдерский контроль проходки подземных горных выработок. Маркшейдерская съёмка открытых горных разработок. Комплекс маркшейдерских и иных наблюдений, достаточных для обеспечения нормального технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций в зависимости от видов пользования недрами и способов ведения горных работ.

Тема 2. Геодезические сети, фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли

Основные понятия сфероидической и теоретической геодезии. Плано-высотные сети, их назначение и методы создания. Системы координат, гравитационное поле Земли. Проектирование плано-высотных сетей. Предварительные вычисления в плано-высотных сетях. Государственная геодезическая сеть (Фундаментальная астрономогеодезическая сеть, Высокоточная геодезическая сеть, Спутниковая геодезическая сеть). Глобальные навигационные спутниковые системы и их применение в недропользовании. Астрономические методы определения азимутов направлений. 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. Нормальные сечения, геодезическая линия и отклонения отвесных линий.

Редукционные задачи. Проекция Гаусса-Крюгера, искажение длин линий, редукция направлений, перевычисление координат пунктов из одной координатной зоны в другую. Понятие о производстве наземного и воздушного фотографирования объектов горного производства. Геометрические и физические основы фотограмметрии, теория построения изображения на фотоснимке. Аэро- и космические съёмочные системы. Одиночный снимок. Ориентирование снимков. Теория стереопары снимков. Цифровая стереофотограмметрия. Космическая фотосъёмка. Применение материалов аэро- и космических съёмки для создания маркшейдерских планов и карт.

Тема 3. Маркшейдерско-геодезические приборы, метрология и стандартизация

Современное маркшейдерское приборное оборудование (средства измерений). Основы геометрической оптики. Оптические детали и системы приборов. Осевые системы угломерных приборов. Инструментальные погрешности угломерных приборов. Инструментальные погрешности нивелиров. Уровни и механические компенсаторы приборов. Способы исключения влияния инструментальных погрешностей. Локационные дальномеры. Историческая справка. Радио и звуколокационные дальномеры. Принцип действия и устройство лазерных дальномеров. Постоянная и циклическая погрешности. Нестабильность частоты генератора масштабной частоты (далее - ГМЧ). Амплитудно-временная погрешность. Электронные тахеометры. Историческая справка. Устройства считывания углов. Исследование двухосевого компенсатора. Цифровые нивелиры. Маркшейдерские сканеры. Теория спутниковой навигации. Приборное и программное обеспечение средств измерений ГНСС для маркшейдерских работ. Гироскопические теодолиты (гирокомпасы). Теоретические и законодательные основы метрологии. Структура и функции метрологических служб в России. Методики метрологических поверок приборов. Научная база стандартизации. Методы и принципы стандартизации.

Тема 4. Теория ошибок измерений и анализ точности маркшейдерских измерений (работ)

Измерения и ошибки измерений. Обработка равноточных измерений. Обработка неравноточных измерений. Анализ точности функций независимых аргументов. Теория математической обработки результатов измерений. Элементы линейной алгебры. Параметрический способ уравнивания. Корреляционный способ уравнивания. Анализ точности угловых, линейных и высотных измерений. Анализ точности линейно-угловых и высотных построений. Анализ точности ориентирно-соединительных съёмок. Анализ точности маркшейдерских работ (съёмки). Проектирование маркшейдерских работ необходимой точности.

Тема 5. Минералогия и петрография, горнопромышленная геология

Планета Земля, земная кора, её строение и состав. Геологические процессы. Основы исторической геологии. Месторождения полезных ископаемых (МПИ) и условия их образования. Промышленные типы МПИ. Разведка МПИ, геологическое изучение участков недр. Общие положения теории образования МПИ. Эндогенная серия МПИ. Экзогенная серия МПИ. Метаморфогенная серия МПИ.

Тема 6. Автоматизированная обработка данных маркшейдерских съёмок. Информационное обеспечение горных работ и маркшейдерский учёт. Геоинформационные системы.

История развития вычислительных средств и технологий, программного обеспечения и применение их при производстве маркшейдерских работ. Аппаратные средства информационных технологий. Программное обеспечение информационных технологий. Цифровая пространственная геолого-маркшейдерская информация. Растровые и векторные модели представления пространственных данных в компьютерной графике. Технологии преобразования бумажной маркшейдерской горной графической документации в цифровой вид. Компьютерное моделирование МПИ (участков недр) и горнотехнических объектов. Специализированное программное обеспечение, применяемое при производстве маркшейдерских работ и в геомеханике. Основы информационного обеспечения маркшейдерских работ и базы данных. Основы анализа пространственных данных и моделирования горногеологических объектов. Методология анализа геопространственных объектов и распределения числовых показателей. Общие сведения о геоинформационных системах и структура геопространственных данных в ГИС. Основы баз данных. Атрибутивная информация в ГИС. Растровая и векторная модели данных в ГИС. Основные функции и средства ГИС.

Тема 7. Обогащение полезных ископаемых

Технологические аспекты первичной переработки и полезных ископаемых. Грохочение полезных ископаемых. Дробление и измельчение полезных ископаемых. Классификация (фракции) полезных ископаемых. Гравитационные методы обогащения. Флотационные методы обогащения. Магнитные методы обогащения. Электрические методы обогащения. Информационные методы обогащения. Гидрохимические методы обогащения. Обезвоживание продуктов обогащения. Окускование полезных ископаемых. Обеспыливание и пылеулавливание. Охрана окружающей среды. Опробование и контроль.

Тема 8. Шахтное и подземное строительство, разрушение горных пород, безопасность взрывных работ

Обобщённая классификация комплексов горных выработок и подземных сооружений. Городские подземные комплексы. Магистральные внегородские тоннели. Подземные энергетические комплексы. Подземные склады и хранилища, заводы и оборонительные сооружения. Способы создания горнотехнических объектов. Нормативные правовые акты и документы в области промышленной безопасности и производства взрывных работ в промышленности. Классификация и общая характеристика способов бурения взрывных шпуров и скважин. Основные положения теории взрыва и взрывчатых веществ (далее - ВВ). Способы взрывания. Мгновенное, короткозамедленное и замедленное взрывание зарядов. Общий порядок использования ВМ. Транспортирование ВМ. Доставка ВМ к местам работ. Хранение, учёт и выдача ВМ. Испытание и уничтожение ВМ. Требования к устройству и эксплуатации складов ВМ. Физические основы действия взрыва в разных средах. Классификация массивов горных пород по взрываемости. Методы взрывных работ. Общие принципы расчёта шпуровых, скважинных и камерных зарядов ВВ. Механизация взрывных работ. Безопасность взрывных работ. Техническая документация при производстве взрывных работ.

Тема 9. Геомеханика. Сдвигание горных пород. Маркшейдерское обеспечение охраны сооружений и природных объектов. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ.

Свойства горных массивов. Естественное напряжённое состояние горного массива. Методы изучения горного давления. Математические модели горного массива. Методы решения задач

механики сплошной среды. Управление горным давлением. Опорное давление. Методы расчёта нагрузок на крепь горных выработок. Динамические проявления горного давления. Прогноз и профилактика динамических проявлений горного давления. Деформации бортов карьеров (разрезов). Контроль устойчивости бортов, уступов карьеров (разрезов), откосов отвалов и дамб. Методы расчёта (оценки) устойчивости в изотропных массивах. Способы расчёта устойчивости бортов, уступов карьеров (разрезов), откосов отвалов. Коэффициент запаса устойчивости. Расчёт устойчивости анизотропных и неоднородных массивов. Равноустойчивый откос. Расчёт устойчивости бортов, уступов карьеров (разрезов) в сложных горно-геологических условиях. Расчёт устойчивости откосов отвалов и оснований сооружений. Противодеформационные мероприятия. Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок, карстогенеза и иных факторов, влияющих на безопасное состояние горно-геологической среды. Условия безопасной подработки зданий, сооружений и природных объектов. Условия безопасной подработки водных объектов (рек, естественных и искусственных водоемов, затопленных горных выработок). Меры охраны подрабатываемых сооружений и природных объектов. Построение предохранительных и барьерных целиков. Наблюдения за сдвижением горных пород, земной поверхностью и подработанными объектами (зданиями, сооружениями, природными и водными объектами). Проект маркшейдерской наблюдательной станции. Мониторинг процессов сдвижения и деформаций на подрабатываемых территориях. Расчёт параметров сдвижения и деформаций земной поверхности с применением моделей сплошных сред и традиционными методами. Оценка параметров сдвижения горных пород и деформации объектов земной поверхности с применением методов численного моделирования. Сдвигание горных пород и деформации объектов при строительстве тоннелей и метрополитенов. Опасные зоны влияния горных разработок. Особенности процесса сдвижения горных пород при разработке месторождений углеводородов. Геодинамические полигоны. Техногенные землетрясения.

Тема 10. Экономика и менеджмент горного производства

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

Тема 11. Геометрия недр, геометризация месторождений полезных ископаемых, планирование горных и маркшейдерских работ, рациональное использование и охрана недр

Геометрия недр, цели и задачи. Теоретические основы геометрии недр. Проекция, применяемые в геометрии недр. Поверхности топографического порядка. Виды топографических поверхностей. Основы теории геохимического поля. Учение об изменчивости показателей геохимического поля. Принципы относительности и соответствия в геометрии недр. Оценка достоверности геометрического моделирования геохимического поля. Принципы классифицирования МПИ. Аналитические основы учения о полноте и качестве извлечения запасов МПИ. Связь геометризации МПИ с горными и геологическими науками. Морфология МПИ. Методы изучения залежей МПИ. Принципы геометризации месторождений твёрдых полезных ископаемых, месторождений углеводородов, подземных вод и иных минеральных

ресурсов. Геометризация показателей трещиноватости и устойчивости массива. Диаграммы трещиноватости. Классификация трещиноватости. Геометрические элементы и геометризация разрывных (дизъюнктивных) и складчатых (пликативных) нарушений. Геометризация технологических процессов горного производства. Нормативная правовая база законодательства Российской Федерации о недрах. Понятие о запасах полезных ископаемых, принципы их разведки, оконтуривания, подсчёта запасов полезных ископаемых. Кондиции, коэффициенты извлечения. Классификация запасов и прогнозных ресурсов МПИ по степени их геологической изученности, для проектирования горных предприятий и степени их подготовленности к отработке. Определение исходных данных для подсчёта запасов полезных ископаемых. Методы подсчёта запасов. Оценка точности подсчёта запасов различных видов полезных ископаемых. Показатели полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр. Классификация потерь полезных ископаемых и разубоживания твёрдых полезных ископаемых, методы их определения и нормирования. Маркшейдерский учёт объёмов горных разработок. Задачи, этапы и виды планирования развития горных работ. Нормативные документы по охране недр, их содержание. Разрешительные документы при недропользовании. Отчетная документация при недропользовании. Планы и схемы развития горных работ (ПРГР). Проект производства маркшейдерских работ (ППМР).

Тема 12. Основы горного дела, горные машины и оборудование

Способы ведения горных работ, добычи полезных ископаемых, их достоинства и недостатки. Основные горнотехнические понятия, термины и определения. Технологические элементы систем разработки МПИ. Подготовка горных пород к выемке. Выемочно-погрузочные работы. Транспортирование горной массы. Отвалообразование. Вскрытие и системы разработки месторождений. Основные элементы горнопромышленного комплекса. Основы разрушения горных пород. Проведение (проходка) горных выработок. Системы разработки пластовых и рудных МПИ. Классификация. Технологические процессы систем разработки МПИ. Технологии отработки удароопасных месторождений. Управление состоянием горного массива. Основные физико-механические свойства горных пород и способы их разрушения. Общая классификация оборудования горного производства. Классификация способов бурения и буровых станков. Основные параметры оптимизации процесса бурения. Структура буровой установки. Принцип действия и операции, выполняемые буровым станком. Экскавация и погрузка горной массы. Силовое оборудование буровых станков и экскаваторов. Системы управления главными приводами. Режимы работы и механические характеристики двигателей. Расчёт устойчивости машин. Критерии устойчивости экскаваторов. Тяговый расчёт гусеничного и шагающего хода. Классификация оборудования горных разработок. Машины для бурения шпуров и скважин. Погрузочные, буропогрузочные и погрузочно-доставочные машины. Проходческие комбайны. Очистные комбайны. Оборудование для крепления и управления кровлей. Основы рациональной эксплуатации горных машин и оборудования.

Тема 13. Охрана труда, промышленная и экологическая безопасность, горноспасательное дело, аэрология горных предприятий

Основы законодательства о промышленной безопасности опасных производственных объектов (далее - ОПО). Классификация ОПО. Правила безопасности при ведении различных видов горных работ. Правила безопасности при эксплуатации машин, механизмов и транспорта. Электробезопасность. Общие сведения об авариях на объектах ведения горных работ. Подготовка объектов ведения горных работ к ликвидации аварий. Планы мероприятий по

локализации и ликвидации последствий аварий. Организационные основы профессиональной горноспасательной службы. Основы оперативных действий при ликвидации аварий. Средства предупреждения об аварии, средства личной защиты горняков. Ведение горноспасательных работ в горных выработках. Тушение пожаров на объектах ведения горных работ. Локализация и ликвидация последствий аварий на объектах ведения горных работ. Техническое оснащение военизированных горноспасательных частей (далее - ВГСЧ) и вспомогательных горноспасательных формирований (команд) (далее - ВГК). Рудничная атмосфера горных предприятий. Основные законы и положения аэромеханики. Вентиляция горных выработок и объектов. Вентиляция обогатительных фабрик.

Итоговая аттестационная работа

Выполнение итоговой аттестационной работы слушателей, направлено на выявление уровня освоения профессиональных компетенций и определение уровня владения обучающегося трудовым функциям. Слушателям сообщается порядок и условия выполнения работы, выдается задание с указанием содержания работы, нормы времени, рабочего места. Для оценки выполнения работы учитывается овладение приемами работ, соблюдение технических и технологических требований к качеству производимых работ, умелое пользование оборудованием, инструментом, приспособлениями; соблюдение требований безопасности труда.

Перечень примерных тем итоговой аттестационной работы по программе «Маркшейдерское дело»

1. Исследование и анализ методов маркшейдерского контроля при ведении горных работ на открытых карьерах.
2. Оптимизация маркшейдерских работ при проектировании подземных горных выработок.
3. Использование ГИС-технологий в маркшейдерском учете горных работ.
4. Маркшейдерские исследования при разработке месторождений полезных ископаемых.
5. Автоматизация процессов маркшейдерского контроля в горнодобывающих предприятиях.
6. Разработка методики геодезической съемки для подземных горных выработок.
7. Особенности маркшейдерского контроля за состоянием карьерных откосов.
8. Применение лазерного сканирования в маркшейдерских исследованиях горных объектов.
9. Анализ точности маркшейдерских измерений при строительстве подземных коммуникаций.
10. Использование спутниковых технологий для маркшейдерского контроля.
11. Исследование методов геодезического сопровождения разработки угольных месторождений.
12. Применение дронов для маркшейдерских работ на крупных горных предприятиях.
13. Маркшейдерские работы при проектировании и строительстве подземных хранилищ.
14. Оценка влияния геологической структуры на точность маркшейдерских измерений.

15. Маркшейдерия при разработке месторождений нефти и газа.
16. Маркшейдерский контроль при проведении взрывных работ в карьерах.
17. Применение методов 3D-моделирования в маркшейдерии для горнодобывающих предприятий.
18. Разработка системы мониторинга за стабильностью откосов в карьерах.
19. Маркшейдерский учет при эксплуатации карьеров на стадии закрытия.
20. Методы построения топографических карт для нужд маркшейдерского учета.
21. Анализ маркшейдерских работ при разработке рудных и нерудных месторождений.
22. Влияние термических и механических факторов на результаты маркшейдерских измерений.
23. Совершенствование маркшейдерского контроля на шахтных комплексах.
24. Геодезические исследования и маркшейдерский контроль за состоянием сооружений и объектов на горных предприятиях.
25. Применение глобальных навигационных спутниковых систем в маркшейдерском деле.
26. Сравнительный анализ методов маркшейдерского контроля в открытых и подземных горных работах.
27. Оценка безопасности горных работ с точки зрения маркшейдерского контроля.
28. Использование современных приборов для маркшейдерского контроля геодезических сетей на горных объектах.
29. Роль маркшейдерии в организации и оптимизации добычи полезных ископаемых.
30. Современные технологии маркшейдерских работ на рудниках и карьерах с применением беспилотных летательных аппаратов.

Организационно-педагогические условия

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью в сфере горного дела.

Учебно-методическое обеспечение Программы

1. Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 "О недрах";
2. Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ "О лицензировании отдельных видов деятельности";
3. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов";
4. приказ Ростехнадзора от 19.05.2023 № 186 "Об утверждении Правил осуществления маркшейдерской деятельности";
5. постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1466 "Об утверждении Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых";
6. постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1465 "Об утверждении Правил подготовки и оформления документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода";
7. постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1467 "О лицензировании производства маркшейдерских работ";
8. постановление Правительства РФ от 30.06.2021 № 1074 "О федеральном государственном горном надзоре";
9. приказ Ростехнадзора от 09.12.2020 № 508 "Об утверждении Требований к содержанию проекта горного отвода, форме горноотводного акта, графических приложений к горноотводному акту и ведению реестра документов, удостоверяющих уточненные границы горного отвода";
10. приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 537 "Об утверждении Требований к подготовке, содержанию и оформлению планов и схем развития горных работ и формы заявления о согласовании планов и (или) схем развития горных работ";
11. приказ Ростехнадзора от 10.12.2020 № 515 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений";
12. приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 № 505 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых";

13. приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 № 507 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в угольных шахтах";
14. приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности";
15. приказ Ростехнадзора от 10.11.2020 № 436 "Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом"
16. Ананьев В.П. Инженерная геология: учебник для вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2000. – 511 с.
17. Бондарик Г.К. Инженерная геодинамика: учебник / Г.К. Бондарик, В.В. Пендин, Л.А. Ярг. – М.: Книжный дом «Университет», 2007. – 440 с.
18. Гавич И.К. Сборник задач по общей гидрогеологии: учебное пособие / И.К. Гавич, А.А. Лучшева, С.М. Семенова-Ерофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 412 с.
19. Емельянова Т.Я. Экологическая инженерная геология: учебное пособие / Т.Я. Емельянова, П.П. Ипатов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 1995.
20. Ефимова О., Морозов В. Курс компьютерной технологии: Учеб. пособие. - М.: АБФ, 1998. 13. Зуев М. Internet.
21. Золотарев Г.С. Инженерная геодинамика: учебное пособие / Г.С. Золотарев. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 328 с.
22. Иванов И.П. Инженерная геодинамика: учебник / И.П. Иванов, Ю.Б.Тржцинский. – СПб.: Наука, 2001. – 416 с.
23. Ипатов П.П. Региональная инженерная геология: учебное пособие / П.П.Ипатов; Томский политехнический институт. – Томск: Изд-во ТПИ, 1990. – 96 с.
24. Климентов П.П. Гидрогеология месторождений твердых полезных ископаемых: учебное пособие для вузов / П.П. Климентов. – М.: Недра, 1966.
25. Климентов П.П. Общая гидрогеология: учебное пособие / П.П. Климентов, Г.Я. Богданов. – М.: Недра, 1977. – 357 с. 20. Коломенский Н. В. Инженерная геология: учебное пособие / Н.В.Коломенский, И.С. Комаров. – М.: Высшая школа, 1964.
26. Кукура С.П. Управление крупной корпорацией. – М.: Экономика, 1997.
27. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. – М.: Недра, 1984. – Том 2. Лабораторные методы.
28. Экономика предприятия. Учебник под ред. д.э.н. проф. Н.А. Сафронова. М., Юристь, 2001.
29. Лазарев Г.Н. Основы маркшейдерского дела. – М.: Горная книга, 2004. – 432 с.
30. Егоров В.Ю., Куликов В.И. Маркшейдерия и геодезия в горном деле. – М.: Горная книга, 2005. – 344 с.
31. Назаров В.А. Маркшейдерское дело в горном производстве. – М.: Недра, 2003. – 230 с.
32. Шевченко А.А. Геодезия и маркшейдерия. – М.: Стройиздат, 2001. – 360 с.
33. Киселев В.П. Маркшейдерские работы на горных предприятиях. – М.: Недра, 1999. – 400 с.
34. Гладышев М.П. Техническая маркшейдерия. – М.: ГЕО, 2010. – 320 с.
35. Овчинников И.М. Маркшейдерское дело: Учебник для ВУЗов. – М.: МГГУ, 2007. – 512 с.
36. Козлов С.Н. Инженерная геодезия и маркшейдерия. – М.: МГГТУ, 2012. – 450 с.

Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль. Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль.	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL https://sb.docppk.ru/ », возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

Порядок проведения оценки знаний

Квалификационный экзамена слушателям предлагается пройти в форме защиты итоговой аттестационной работы и итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов. Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих тестирование. Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы

Вопросы для тестирования по Программе «Маркшейдерское дело»

1. Какие виды маркшейдерских работ необходимы для создания и поддержания подземных опорных сетей?

- а. Работы по планированию и проектированию подземных сооружений.
- б. Геодезические работы для установления точных координат и углов в подземных выработках.
- в. Работы по гидрогеологическому обеспечению безопасности горных работ.

2. Какое влияние имеет точность маркшейдерских измерений на безопасность ведения горных работ в условиях подземных выработок?

- а. Точность измерений влияет только на экономическую эффективность.
- б. Точность измерений критически важна для предотвращения обрушений и обеспечения стабильности выработок.
- в. Точность измерений не имеет существенного значения в процессе работы.

3. Какой метод маркшейдерской съемки используется для определения геометрии подземных выработок при больших глубинах?

- а. Лазерное сканирование.
- б. Гироскопический метод ориентирования с использованием геодезических приборов.
- в. Спутниковая навигация.

4. Какие особенности маркшейдерской съемки требуются при разработке месторождений полезных ископаемых с высокой степенью горной напряженности?

- а. Применение более точных тахеометров и нивелиров.
- б. Использование геодезических сетей, ориентированных на подземные работы с учетом деформаций горных пород.
- в. Проведение съемки с использованием альтернативных источников энергии для приборов.

5. Каковы особенности маркшейдерских работ при ведении горных работ на месторождениях углеводородного сырья?

- а. Применение маркшейдерской съемки для разведки месторождений.
- б. Контроль за точностью буровзрывных работ и маркшейдерская съемка в условиях повышенной газоопасности.
- в. Прогнозирование добычи углеводородов на основе геофизических методов.

6. Какая роль маркшейдерского контроля при проходке подземных горных выработок на этапах проектирования и строительства?

- а. Обеспечение контроля за точностью выполнения проектных работ и предотвращение отклонений от проектной оси.
- б. Оценка геологических характеристик горных пород.
- в. Контроль за экологическими последствиями строительства.

7. Что собой представляет процесс создания маркшейдерской съемочной сети на открытых горных разработках?

- а. Процесс создания спутниковых систем для контроля за карьерами.

- б. Создание геодезических точек на поверхности, обеспечивающих контроль за выемкой и откосами в карьерах.
- в. Работы по установке подземных опорных точек для контроля за выемкой.

8. Как влияет использование глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) на точность маркшейдерских работ в горных выработках?

- а. Увеличивает вероятность ошибок в определении точных координат.
- б. Повышает точность измерений на больших расстояниях, улучшая ориентацию в горных выработках.
- в. Не оказывает существенного влияния на маркшейдерские работы.

9. Какие задачи решаются в процессе маркшейдерского обеспечения буровзрывных работ на подземных разработках?

- а. Оценка воздействия на экосистему.
- б. Геодезическое сопровождение буровзрывных работ и контроль за точностью бурения и взрывов.
- в. Проектирование подземных сооружений.

10. Какие особенности имеет маркшейдерская съемка при строительстве подземных сооружений в сложных геологических условиях?

- а. Применение комплексных геодезических методов для учета деформаций горных пород и изменений в геологической структуре.
- б. Использование только стандартных методов съемки.
- в. Ограничение съемки исключительно на поверхности.

11. Какое влияние на точность маркшейдерских работ оказывают температурные колебания в подземных выработках?

- а. Повышение точности измерений.
- б. Температурные колебания могут влиять на точность измерений за счет расширения и сжатия материалов геодезических приборов.
- в. Температурные колебания не влияют на точность работ.

12. Что включает в себя маркшейдерское обеспечение подземных горных выработок на всех этапах их эксплуатации?

- а. Съемка для контроля точности выработок, поддержание опорных сетей, контроль за их стабильностью.
- б. Только съемка для определения глубины подземных выработок.
- в. Проектирование новых подземных выработок.

13. Какие типы маркшейдерских работ применяются при проектировании подземных сооружений для подземной транспортной инфраструктуры?

- а. Только геологическое картирование.
- б. Геодезическая съемка и проектирование маркшейдерских опорных сетей.
- в. Проектирование только вентиляционных систем.

14. Какую роль играет маркшейдерская съемка при обеспечении безопасности подземных горных выработок в случае нестабильности горных пород?

- а. Контроль за точностью и состоянием выработок, выявление деформаций, оценка стабильности конструкций.
- б. Оценка качества взрывчатых материалов.
- в. Прогнозирование сейсмической активности.

15. Какие сложности возникают при маркшейдерской съемке на больших глубинах и в условиях высоких температур?

- а. Проблемы с точностью измерений из-за расширения материалов и давления на приборы.
- б. Отсутствие доступа к подземным выработкам.
- в. Проблемы с производительностью маркшейдерских работников.

16. Какие виды маркшейдерских работ необходимы для обеспечения точности и безопасности проходки подземных выработок на глубоких горизонтах?

- а. Геодезические измерения с использованием точных приборов и создание маркшейдерских опорных сетей.
- б. Мониторинг уровня загрязненности воздуха.
- в. Прогнозирование возможных сейсмических событий.

17. Какое оборудование необходимо для маркшейдерской съемки на глубоких горизонтах подземных выработок?

- а. Ручной нивелир.
- б. Лазерные дальнометры и точные тахеометры.
- в. Электронные устройства для анализа экосистемы.

18. Какие задачи решаются в процессе создания маркшейдерской съемочной сети на карьере?

- а. Только контроль за состоянием экосистемы.
- б. Геодезическая съемка для определения точного положения откосов, выемок и контроля за безопасностью работ.
- в. Разработка проектных решений для карьера.

19. Какой метод маркшейдерской съемки используется для ориентирования в подземных горных выработках, где применяются буровзрывные работы?

- а. Спутниковая съемка.
- б. Геодезическая съемка с использованием гироскопов и лазерных дальнометров.
- в. Съемка с использованием микроволновых сигналов.

20. Какая роль маркшейдерского контроля в обеспечении безопасности при строительстве подземных объектов в районах с высокой сейсмической активностью?

- а. Разработка сейсмических станций.
- б. Контроль за точностью выполнения проектных работ, поддержание маркшейдерских опорных сетей в условиях сейсмической активности.
- в. Проектирование только сейсмоустойчивых конструкций.

21. Какие особенности имеет маркшейдерская съемка при открытых способах разработки месторождений углеводородного сырья?

- а. Прогнозирование деформаций окружающих пород.
- б. Контроль за точностью выемки и откосов, обеспечение точности буровзрывных работ.
- в. Проведение съемки только для геологических исследований.

22. Как решается задача точного определения положения подземных выработок в условиях сложной геологической обстановки?

- а. Использование только спутниковых систем.
- б. Применение комбинированных методов геодезической съемки, включая гироскопические и лазерные системы.
- в. Оценка состояния водоносных слоев.

23. Какую роль в маркшейдерских работах играет контроль за горизонтальностью и вертикальностью горных выработок?

- а. Оценка геологических изменений в породах.
- б. Обеспечение безопасности выработок и предотвращение их обрушения.
- в. Оценка сейсмической активности.

24. Каковы особенности маркшейдерской съемки при применении дражного способа разработки месторождений полезных ископаемых?

- а. Использование только геофизических методов.
- б. Геодезическая съемка для контроля за точностью выемки и откосами.
- в. Прогнозирование уровня подземных вод.

25. Какой метод маркшейдерского ориентирования применяется в подземных выработках, где высок риск деформации горных пород?

- а. Спутниковая навигация.
- б. Гироскопический метод ориентирования для предотвращения отклонений.
- в. Использование только лазерных сканеров.

26. Что включает в себя маркшейдерская съемка при строительстве подземных транспортных туннелей в сейсмоактивных районах?

- а. Прогнозирование сейсмических волн.
- б. Геодезические измерения для контроля за стабильностью выработок и предотвращения их отклонений.
- в. Оценка качества строительных материалов.

27. Какие дополнительные мероприятия необходимы при маркшейдерской съемке в условиях высокой влажности в подземных выработках?

- а. Использование только стандартных геодезических приборов.
- б. Применение специальных приборов, устойчивых к воздействию влаги, и коррекция измерений на основе изменений в температуре и влажности.
- в. Установка системы кондиционирования для приборов.

28. Что важно учитывать при проектировании маркшейдерских опорных сетей для подземных выработок?

- а. Геологические условия и потенциальные деформации горных пород, которые могут повлиять на точность измерений.
- б. Только стабильность воздуха в шахтах.
- в. Технологические процессы на поверхности.

29. Какие сложности могут возникнуть при маркшейдерской съемке в горных выработках, находящихся на больших глубинах?

- а. Недостаток данных о сейсмической активности.
- б. Пониженная видимость и ограниченная доступность для использования приборов.
- в. Проблемы с оценкой подземных вод.

30. Какое оборудование используется для обеспечения точности измерений при маркшейдерских работах в условиях сложных геологических образований?

- а. Камеры для фотосъемки.
- б. Лазерные дальнометры и автоматизированные тахеометры.
- в. Виброметры для контроля подземных процессов.

31. Что из следующего является обязательным этапом маркшейдерских работ при проектировании подземных хранилищ?

- а. Геологическое исследование слоев полезных ископаемых.
- б. Создание подземных опорных и съемочных сетей для точного контроля за выработками.
- в. Прогнозирование экологических последствий.

32. Какую задачу решает маркшейдерская съемка в процессе проектирования вертикальных шахт и стволов?

- а. Составление экосистемных карт.
- б. Геодезические измерения для обеспечения точности бурения и безопасной эксплуатации шахт.
- в. Определение прочности горных пород.

33. Какое оборудование применяется для обеспечения точности в маркшейдерских работах при ведении открытых горных разработок?

- а. Камеры для подземной съемки.
- б. Лазерные сканеры и электронные тахеометры для контроля за откосами и выемками.
- в. Экологические датчики.

34. Какую цель преследуют маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых?

- а. Подготовка отчетности для экологического контроля.
- б. Обеспечение точности геодезических измерений и контроля за безопасностью горных работ.
- в. Проведение гидрогеологических исследований.

35. Что включает в себя маркшейдерская съемка на карьерах?

- а. Контроль за параметрами буровзрывных работ.
- б. Определение местоположения выемки и откосов.
- в. Контроль за состоянием экосистемы карьера.

36. Какие маркшейдерские работы необходимы при строительстве подземных складских помещений в условиях повышенной сейсмической активности?

- а. Геодезические измерения для обеспечения точности проектирования и контроля за безопасностью строительства.
- б. Оценка подземных вод.
- в. Составление карт для анализа экосистемы.

37. Какой фактор в маркшейдерии считается критически важным при организации съемки для подземных горных выработок?

- а. Определение погодных условий на поверхности.
- б. Учет изменений в геологических условиях и деформациях горных пород.
- в. Мониторинг загрязнения атмосферы.

38. Каков основной принцип работы гироскопического метода ориентирования в маркшейдерских работах?

- а. Использование спутниковых систем для определения точных координат.
- б. Применение гироскопов для определения направления и углов в подземных выработках.
- в. Применение лазерных дальномеров для вычисления расстояний.

39. Какая цель достигается с помощью маркшейдерских работ при проведении буровзрывных операций в карьерах?

- а. Планирование водоотведения.
- б. Контроль за точностью бурения и точностью расположения взрывов для предотвращения несанкционированных отклонений.
- в. Прогнозирование экосистемных изменений.

40. Какие трудности возникают при маркшейдерской съемке в условиях сложных сейсмических воздействий?

- а. Трудности в оценке воздействия на экосистему.
- б. Проблемы с точностью измерений из-за вибраций и изменений в геологическом строении.
- в. Нарушения в передаче данных.

41. Как влияет высота подземных выработок на выбор методов маркшейдерских работ?

- а. Высота не влияет на выбор методов съемки.
- б. С увеличением глубины подземных выработок требуется использование более точных и надежных приборов для измерений.
- в. Методы съемки изменяются в зависимости от климатических условий.

42. Какое оборудование необходимо для контроля за точностью маркшейдерских измерений в условиях высокой сейсмической активности?

- а. Специализированные сейсмостойкие маркшейдерские приборы с высокой точностью измерений.
- б. Датчики для оценки химического состава пород.
- в. Обычные нивелиры и теодолиты.

43. Какие факторы необходимо учитывать при проведении маркшейдерских работ на территориях с высокой степенью геологических деформаций?

- а. Только состояние подземных вод.
- б. Возможные изменения в положении маркшейдерских опорных сетей из-за движения горных пород.
- в. Состав экосистемы в районе работ.

44. Какой принцип лежит в основе маркшейдерских работ при создании подземных выработок в районах с высокой вероятностью землетрясений?

- а. Применение сейсмических датчиков для анализа данных.
- б. Применение гибких маркшейдерских опорных сетей, способных компенсировать деформации, вызванные сейсмической активностью.
- в. Прогнозирование геологических изменений.

45. Какую роль играет маркшейдерская съемка при разработке месторождений полезных ископаемых с изменчивой геологической структурой?

- а. Прогнозирование экосистемных изменений.
- б. Оценка и контроль за точностью геодезических измерений для учета изменений в геологической структуре.
- в. Составление проектов для использования земных ресурсов.

46. Какие маркшейдерские работы требуются при строительстве подземных сооружений в условиях высоких механических напряжений горных пород?

- а. Только оценка химического состава пород.
- б. Геодезические измерения для контроля за точностью строительства и предотвращения деформаций.
- в. Прогнозирование подземных вод и их воздействия.

47. Какой метод ориентирования в маркшейдерии используется для съемки подземных выработок при больших глубинах?

- а. Лазерное сканирование.
- б. Гироскопический метод, позволяющий компенсировать изменения в положении ориентиров.
- в. Спутниковая съемка.

48. Какую роль в маркшейдерских работах играет мониторинг за деформациями поверхности карьера?

- а. Контроль за добычей полезных ископаемых.
- б. Оценка изменений в топографии и предотвращение обрушений карьера.
- в. Определение уровня водоотведения.

49. Какой метод маркшейдерской съемки используется для создания 3D-моделей подземных выработок?

- а. Традиционные нивелирные измерения.
- б. Лазерное сканирование и фотограмметрия.
- в. Спутниковая съемка.

50. Как маркшейдерская съемка используется для контроля за точностью бурения в подземных выработках?

- а. Оценка химического состава пород.
- б. Геодезические измерения для контроля направления бурения и предотвращения отклонений от проектных осей.
- в. Прогнозирование условий сейсмической активности.

51. Какие дополнительные факторы необходимо учитывать при маркшейдерской съемке в горных районах с высокой сейсмической активностью?

- а. Прогнозирование изменений в температурных режимах.
- б. Учет возможных изменений в положении маркшейдерских опорных сетей и деформаций горных пород.
- в. Оценка воздействия на флору и фауну.

52. Какой метод маркшейдерской съемки используется для создания кардинально точных моделей подземных выработок в условиях высоких температур?

- а. Спутниковая съемка.
- б. Лазерное сканирование с термостойкими датчиками.
- в. Визуальная съемка с помощью камер.

53. Какая основная цель маркшейдерских работ при разработке месторождений на больших глубинах?

- а. Контроль за уровнем добычи.
- б. Обеспечение точности горизонтальных и вертикальных ориентиров в сложных геологических условиях.
- в. Прогнозирование сейсмических изменений.

54. Какие методы маркшейдерской съемки применяются для контроля за стабилизацией откосов в карьерах?

- а. Спутниковая съемка для контроля за растительностью.
- б. Геодезическая съемка с использованием лазерных дальномеров для измерения наклонов и откосов.
- в. Применение фотограмметрии и аэросъемки.

55. Какое оборудование используется для маркшейдерской съемки в подземных выработках с ограниченным доступом?

- а. Спутниковые системы.
- б. Тахеометры и роботизированные измерительные устройства с возможностью работы в ограниченных пространствах.
- в. Простые нивелиры и теодолиты.

56. Какие маркшейдерские работы необходимы при проектировании глубоких вертикальных стволов в горных районах с высоким уровнем водоносных слоев?

- а. Составление гидрогеологических карт.
- б. Геодезическая съемка и контроль за направлением бурения для предотвращения затоплений.

- в. Прогнозирование экологических последствий.

57. Какую роль играют маркшейдерские работы при проектировании подземных хранилищ для ядерных отходов?

- а. Оценка уровня радиации.
- б. Геодезическая съемка для контроля за точностью расположения хранилищ и предотвращения деформаций.
- в. Прогнозирование сейсмических воздействий.

58. Какие особенности маркшейдерской съемки необходимо учитывать при проходке вертикальных шахт в зоне с высокой тектонической активностью?

- а. Применение геофизических методов для изучения слоев полезных ископаемых.
- б. Геодезические измерения для учета изменений в положении шахтного ствола и деформаций горных пород.
- в. Использование только ручных инструментов для измерений.

59. Какова роль маркшейдерской съемки при проведении работ по восстановлению и поддержанию старых шахт и подземных выработок?

- а. Прогнозирование изменения уровня воды.
- б. Контроль за точностью восстановления маркшейдерских опорных сетей и оценка стабильности конструкций.
- в. Мониторинг растительности вокруг выработок.

60. Как маркшейдерская съемка используется при проектировании и строительстве подземных транспортных тоннелей?

- а. Оценка уровня шума и вибраций.
- б. Геодезическая съемка для точного позиционирования тоннелей и обеспечения их стабильности.
- в. Прогнозирование загрязнения атмосферы.

61. Какую роль играют маркшейдерские работы при создании подземных сооружений в районах с высокой активностью карстовых процессов?

- а. Оценка воздействия подземных вод.
- б. Геодезическая съемка и мониторинг за деформациями в карстовых зонах для предотвращения обрушений.
- в. Прогнозирование землетрясений.

62. Какие маркшейдерские методы используются для контроля за безопасностью при проходке туннелей в районах с активной вулканической деятельностью?

- а. Спутниковая съемка для наблюдения за сейсмическими волнами.
- б. Геодезическая съемка для контроля за отклонениями в проектных осях и деформациями горных пород.
- в. Прогнозирование температуры и давления внутри туннелей.

63. Какую роль играют маркшейдерские работы при исследовании и разведке месторождений полезных ископаемых с использованием горизонтальных буров?

- а. Определение глубины залегания полезных ископаемых.

- б. Геодезическая съемка для контроля за точностью буровых направлений и предотвращения отклонений.
- в. Оценка воздействия на водоносные слои.

64. Какой метод ориентирования используется при маркшейдерских работах в условиях сложных карстовых образований?

- а. Спутниковое ориентирование.
- б. Гироскопический метод для точного контроля за направлением в условиях нестабильных пород.
- в. Использование только ручных приборов.

65. Как маркшейдерская съемка используется при проектировании и строительстве подземных электрических кабелей в горных районах?

- а. Прогнозирование уровня сейсмической активности.
- б. Геодезические измерения для точного позиционирования кабелей и обеспечения их безопасности в подземных выработках.
- в. Прогнозирование воздействия на экосистему.

66. Какие работы маркшейдеров необходимы при проектировании и строительстве крупных подземных складов в районах с высоким уровнем подземных вод?

- а. Мониторинг за уровнем загрязнения.
- б. Геодезическая съемка для контроля за точностью выемки и предотвращения затоплений.
- в. Прогнозирование сейсмической активности.

67. Какую роль маркшейдерская съемка играет в процессе обеспечения стабильности горных выработок на стадии их эксплуатации?

- а. Оценка изменения состава воздуха в шахтах.
- б. Контроль за деформациями и изменениями в положении выработок с целью предотвращения аварий.
- в. Прогнозирование развития подземных экосистем.

68. Какое оборудование используется для маркшейдерской съемки в условиях высоких механических напряжений в породах?

- а. Спутниковая съемка с использованием ГНСС.
- б. Лазерные дальномеры с высокой точностью для учета деформаций и изменений в геологической структуре.
- в. Обычные нивелиры.

69. Как маркшейдерская съемка применяется при строительстве подземных сооружений на сложных геологических участках?

- а. Оценка уровня загрязнения.
- б. Геодезическая съемка для учета особенностей местности, таких как трещины, каверны и другие деформации.
- в. Прогнозирование потока воды.

70. Какое оборудование используется для маркшейдерской съемки в условиях сложной ледниковой геологии?

- а. Спутниковые системы для определения координат.
- б. Лазерные сканеры и геодезические приборы, устойчивые к холодным условиям и воздействию льда.
- в. Камеры для фотосъемки.

71. Какую роль играет маркшейдерия в охране недр при ведении горных работ?

- а. Контроль за уровнем загрязнения атмосферы.
- б. Оценка стабильности горных пород и предотвращение их разрушения.
- в. Прогнозирование сейсмических изменений в районах добычи.

72. Какие мероприятия предусмотрены для предотвращения негативного воздействия на недра при маркшейдерских работах?

- а. Применение экологических датчиков для измерения уровня загрязнения.
- б. Контроль за сохранением геологического баланса и недопущение чрезмерных деформаций пород.
- в. Установка системы водоотведения.

73. Как маркшейдерские работы могут способствовать сохранению гидрогеологической стабильности при добыче полезных ископаемых?

- а. Прогнозирование сейсмических волн.
- б. Мониторинг уровня подземных вод и контроль за их движением для предотвращения загрязнения.
- в. Применение фильтров для очистки воды.

74. Какие маркшейдерские работы необходимы для оценки воздействия на подземные воды при добыче полезных ископаемых?

- а. Геодезическая съемка для контроля за положением подземных водоносных горизонтов и предотвращения их загрязнения.
- б. Прогнозирование химического состава воды.
- в. Применение систем водоотведения для защиты экосистемы.

75. Какой метод маркшейдерии используется для предотвращения нарушения геологического баланса при строительстве подземных объектов?

- а. Спутниковая съемка для мониторинга изменения температуры.
- б. Геодезическая съемка и контроль за отклонениями от проектных параметров.
- в. Оценка состояния экосистемы.

76. Что такое маркшейдерская охрана недр и какие основные принципы она включает?

- а. Система мероприятий, направленных на сохранение природных ресурсов и предотвращение экологических катастроф в процессе добычи и строительства.
- б. Меры по контролю за ресурсами для недропользования.
- в. Прогнозирование изменений в составе горных пород.

77. Какие особенности маркшейдерских работ важны для охраны недр в зонах с высокими сейсмическими рисками?

- а. Применение геофизических методов для оценки вибрации.
- б. Оценка устойчивости горных пород и контроль за возможными деформациями, предотвращение землетрясений.
- в. Прогнозирование геохимических изменений.

78. Как маркшейдерия может помочь в предотвращении экологических нарушений при разведке месторождений?

- а. Прогнозирование состава растительности.
- б. Мониторинг за соблюдением геологических и экологических норм, поддержание баланса в экосистемах.
- в. Применение очистных сооружений.

79. Какое оборудование используется для контроля и предотвращения утечек вредных веществ в процессе маркшейдерских работ?

- а. Спутниковые системы.
- б. Геодезические приборы, устойчивые к воздействию химических веществ.
- в. Устройства для контроля за качеством воздуха.

80. Какие действия должны быть предприняты при выявлении отклонений от проектных параметров на этапе маркшейдерских работ?

- а. Оценка химического состава.
- б. Остановить работы и провести дополнительные геодезические измерения для корректировки параметров.
- в. Прогнозирование сейсмических активностей.

81. Какие принципы маркшейдерии имеют наибольшее значение для охраны недр при проведении буровзрывных работ?

- а. Контроль за точностью бурения и взрывных работ, предотвращение деградации горных пород.
- б. Оценка химического состава взрывчатых веществ.
- в. Учет только сейсмических волн.

82. Какую роль играет маркшейдерия в предотвращении загрязнения подземных вод при разработке месторождений углеводородов?

- а. Оценка уровня загрязнения воздуха.
- б. Контроль за расположением буровых установок и предотвращение проникновения загрязняющих веществ в подземные воды.
- в. Прогнозирование химического состава воды.

83. Что включает в себя маркшейдерская охрана недр в процессе проектирования подземных хранилищ для опасных веществ?

- а. Прогнозирование химических изменений в почвах.
- б. Геодезическая съемка для обеспечения точного положения хранилищ и предотвращения утечек.
- в. Оценка воздействия на экосистему.

84. Какие маркшейдерские работы требуются для предотвращения деградации горных пород при открытых горных разработках?

- а. Контроль за откосами и стабилизацией выемок для предотвращения обрушений и загрязнений.
- б. Прогнозирование сейсмической активности.
- в. Использование систем очистки воздуха.

85. Как маркшейдерская съемка помогает в охране недр при рекультивации земель после завершения горных работ?

- а. Прогнозирование восстановления растительности.
- б. Геодезическая съемка для восстановления нарушенной топографии и предотвращения дальнейших экологических последствий.
- в. Использование только систем водоотведения.

86. Как можно использовать маркшейдерские методы для предотвращения загрязнения атмосферы при ведении подземных горных работ?

- а. Прогнозирование уровня загрязнения.
- б. Контроль за точностью расположения вентиляционных шахт и предотвращение выделения вредных веществ.
- в. Установка очистных сооружений.

87. Какую роль играет маркшейдерская съемка в предотвращении разрушений при проходке тоннелей через водоносные горизонты?

- а. Прогнозирование уровня сейсмических волн.
- б. Контроль за отклонениями от проектных параметров и предотвращение попадания воды в туннели.
- в. Прогнозирование химического состава вод.

88. Как маркшейдерская съемка используется для охраны недр при добыче угля в угольных шахтах?

- а. Оценка стабильности вентиляции.
- б. Геодезический контроль за точностью расположения выработок и предотвращение их обрушения.
- в. Прогнозирование сейсмических изменений.

89. Как маркшейдерия помогает предотвращать экокатастрофы при разработке месторождений в условиях нестабильных горных пород?

- а. Прогнозирование уровня загрязнения воды.
- б. Мониторинг за деформациями пород, проведение точных геодезических измерений для предотвращения обрушений.
- в. Оценка состояния экосистемы.

90. Какие маркшейдерские работы необходимы при строительстве подземных сооружений в условиях нестабильных геологических образований для минимизации воздействия на недра?

- а. Прогнозирование сейсмических волн.

- б. Геодезическая съемка для контроля за отклонениями и предотвращения повреждений горных пород и экосистем.
- в. Прогнозирование температурных изменений.

91. Какие меры предосторожности должны быть приняты при проведении маркшейдерских работ в условиях повышенной опасности, таких как подземные горные выработки?

- а. Применение специальной одежды и средств защиты органов дыхания.
- б. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты и регулярные обследования состояния здоровья.
- в. Обучение сотрудников технике безопасности только в теоретическом формате.

92. Какие мероприятия должны быть проведены для обеспечения безопасности маркшейдеров при работе с геодезическими приборами в условиях высокой электромагнитной активности?

- а. Применение только ручных приборов, не зависящих от внешнего электромагнитного воздействия.
- б. Использование приборов с защитой от электромагнитных помех и регулярное заземление оборудования.
- в. Работа без ограничений, поскольку электромагнитные помехи не влияют на приборы.

93. Какие действия следует предпринять для обеспечения безопасности персонала при проведении маркшейдерской съемки в горных районах с нестабильной геологической ситуацией?

- а. Регулярный контроль за состоянием горных выработок и укрепление откосов.
- б. Осуществление постоянного мониторинга и проведение аварийных тренировок для работников.
- в. Применение только ручных геодезических приборов, чтобы избежать использования сложных технологий.

94. Как обеспечивается безопасность при проведении маркшейдерских работ в условиях подземных шахт, где возможны выбросы опасных газов?

- а. Обеспечение работников системами вентиляции, кислородными масками и контроль содержания вредных газов в воздухе.
- б. Организация работы в шахтах только в дневное время.
- в. Применение стандартных средств защиты без учета специфики работы в шахте.

95. Что является важнейшим аспектом охраны труда при применении лазерных систем для маркшейдерской съемки?

- а. Защита от лазерного излучения при использовании в открытых помещениях.
- б. Применение защитных очков для защиты глаз от лазерного излучения и соблюдение дистанции при работе с лазерными установками.
- в. Лазерные системы можно использовать без дополнительных мер предосторожности.

96. Какие правила должны соблюдаться при проведении маркшейдерских работ в условиях высокой пыльности на карьерах?

- а. Использование пылезащитных масок, очистных систем и регулярные перерывы для отдыха.
- б. Проведение съемки только в ночное время для минимизации воздействия пыли.
- в. Работа без средств защиты, поскольку пыль не оказывает серьезного воздействия на здоровье.

97. Какова роль маркшейдеров в предотвращении несчастных случаев, связанных с опасностью обрушений в горных выработках?

- а. Контроль за качеством материалов, используемых для строительства выработок.
- б. Оценка стабильности горных пород и проведение регулярных обследований на предмет возможных деформаций.
- в. Прогнозирование сейсмической активности в районе разработки.

98. Как следует организовать рабочие места маркшейдеров в условиях подземных работ для минимизации риска профессиональных заболеваний?

- а. Обеспечение рабочими местами с достаточной вентиляцией, освещением и оборудованием для безопасности.
- б. Использование стандартного оборудования без учета специфики подземных условий.
- в. Регулярное изменение рабочих мест без дополнительной подготовки и оценки рисков.

99. Какие действия должны быть предприняты в случае аварийной ситуации при маркшейдерских работах в подземных горных выработках?

- а. Организация аварийных эвакуационных маршрутов, наличие системы связи и проведение регулярных тренировок для персонала.
- б. Прекращение работы на некоторое время до нормализации ситуации.
- в. Продолжение работы без изменений, если авария не привела к разрушению оборудования.

100. Что является обязательным условием для обеспечения безопасности при проведении маркшейдерских работ в условиях повышенного уровня радиации?

- а. Постоянный мониторинг уровня радиации и использование средств защиты от радиации.
- б. Использование дозиметров и обеспечение маркшейдеров радиационными защитными костюмами и средствами защиты органов дыхания.
- в. Ограничение времени нахождения в зоне радиационного воздействия без применения дополнительных средств защиты.

101. Какие основные меры безопасности должны быть приняты при проведении маркшейдерских работ в условиях подземных выработок с повышенным риском обрушений?

- а. Постоянный мониторинг состояния горных пород, укрепление откосов, использование стабилизаторов.
- б. Регулярная проверка освещенности рабочих мест и замеры температуры.

- в. Применение стандартных геодезических приборов без учета опасных условий.

102. Что является главным фактором для обеспечения промышленной безопасности при проведении маркшейдерских работ в условиях высоких сейсмических рисков?

- а. Оценка температуры и влажности в рабочей зоне.
- б. Оценка сейсмической активности и обеспечение устойчивости горных выработок с учетом возможных сдвигов.
- в. Применение только ручных приборов для снятия показаний.

103. Какие мероприятия по промышленной безопасности должны быть реализованы при использовании взрывчатых веществ для маркшейдерских работ?

- а. Разработка строгих норм и процедур для безопасного хранения и использования взрывчатых материалов, контроль за их качеством.
- б. Проведение взрывных работ только в ночное время для минимизации воздействия на окружающую среду.
- в. Использование только автоматических устройств для контроля за взрывчатым материалом.

104. Как обеспечивается безопасность при применении лазерных систем в маркшейдерских работах?

- а. Установка лазерных приборов только на открытых участках для минимизации рисков.
- б. Соблюдение стандартов безопасности при работе с лазерным излучением, использование защитных очков и маркировка зон опасности.
- в. Применение лазеров только в условиях низкой видимости.

105. Какие меры промышленной безопасности должны быть предприняты при работе маркшейдеров с геодезическим оборудованием в районах с повышенной опасностью для здоровья, таких как зоны с высокой температурой или токсичными газами?

- а. Использование только ручных инструментов для предотвращения перегрева.
- б. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, включая дыхательные аппараты и защиту от высоких температур.
- в. Работы должны быть ограничены только в определенные часы суток.

106. Какой главный принцип промышленной безопасности должен соблюдаться при проведении маркшейдерских работ в районах с высоким уровнем радиации?

- а. Использование стандартных защитных средств без учета радиационных рисков.
- б. Применение дозиметров, защитных костюмов и средств защиты органов дыхания для контроля и снижения воздействия радиации.
- в. Ограничение времени нахождения в зоне радиационного воздействия без дополнительной защиты.

107. Какие условия безопасности должны быть обеспечены при проведении маркшейдерских работ в районах с возможными аварийными выбросами метана?

- а. Установка системы мониторинга концентрации газа, вентиляционные системы и использование взрывозащищенного оборудования.
- б. Регулярные перерывы для снижения воздействия газа на работников.
- в. Применение только ручных приборов без использования электрооборудования.

108. Какие требования безопасности должны соблюдаться при выполнении маркшейдерской съемки в условиях подземных шахт с возможностью утечек воды или химических веществ?

- а. Установка постоянных фильтров для очистки воды в шахте.
- б. Проведение съемки с обязательным учетом водоотведения и использования герметичных защитных костюмов и дыхательных аппаратов.
- в. Применение только ручных инструментов и отказ от сложных геодезических приборов.

109. Какие меры безопасности необходимо принять для обеспечения промышленной безопасности при маркшейдерской съемке на открытых карьерах, где возможно воздействие пыли и вредных химических веществ?

- а. Регулярная уборка территории от пыли.
- б. Использование пылезащитных масок, защитных костюмов и контроль за качеством воздуха.
- в. Проведение съемки только в утренние часы, когда уровень пыли минимален.

110. Какие действия необходимы для обеспечения промышленной безопасности при проведении маркшейдерских работ в условиях низких температур или в арктических регионах?

- а. Проведение работ только в зимний период.
- б. Обеспечение работников средствами защиты от холода, включая утепленные костюмы и оборудование для работы в экстремальных температурных условиях.
- в. Использование только базовых геодезических инструментов без учета низких температур.

Приложение №2 Календарный учебный график
Календарный учебный график обучения 752 академических часа.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов обучения	Учебные дни обучения (с 1 по 32)																																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
1.	Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений.	80	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																									
2.	Геодезические сети, фотограмметрия и дистанционное зондирование Земли	40										■	■	■	■	■																					
3.	Маркшейдерско-геодезические приборы, метрология и стандартизация	40															■	■	■	■	■																
4.	Теория ошибок измерений и анализ точности маркшейдерских измерений (работ)	40																					■	■	■	■	■										
5.	Минералогия и петрография, горнопромышленная геология	40																										■	■	■	■	■					
6.	Автоматизированная обработка данных маркшейдерских съёмок.	16																																	■	■	

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов обучения	Учебные дни обучения (с 33 по 64)																																	
			33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64		
7.	Информационное обеспечение горных работ и маркшейдерский учёт. Геоинформационные системы.	24	■	■	■																															
8.	Обогащение полезных ископаемых	40				■	■	■	■																											
9.	Шахтное и подземное строительство, разрушение горных пород, безопасность взрывных работ	40									■	■	■	■																						
10.	Геомеханика. Сдвижение горных пород. Маркшейдерское обеспечение охраны сооружений и природных объектов. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ.	80													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
11.	Экономика и менеджмент горного производства	40																									■	■	■	■						
12.	Геометрия недр, геометризация месторождений полезных ископаемых, планирование горных и маркшейдерских работ.	32																															■	■	■	■

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов обучения	Учебные дни обучения (с 65 по 94)																															
			65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94		
13.	Рациональное использование и охрана недр	48	■	■	■	■	■	■																										
14.	Основы горного дела, горные машины и оборудование	48							■	■	■	■	■	■																				
15.	Охрана труда, промышленная и экологическая безопасность, горноспасательное дело, аэрология горных предприятий	48													■	■	■	■	■	■														
16.	Итоговая аттестационная работа	80																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
17.	Консультация	8																														■		
18.	Квалификационный экзамен	8																														■		