

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ (ПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕОЛОГИЯ И
МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО)»,
соответствующей направлению подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре
**21.06.01 Геология, разведка и разработка
полезных ископаемых**
программы аспирантуры с направленностью (профилем)
**25.00.16 ГОРНОПРОМЫШЛЕННАЯ И НЕФТЕГАЗОПРО-
МЫСЛОВАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГЕОФИЗИКА, МАРКШЕЙДЕР-
СКОЕ ДЕЛО И ГЕОМЕТРИЯ НЕДР****

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2018

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине, соответствующей направленности (профилю) – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» направления подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых разработана на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования уровней магистратуры и специалитета, в соответствии с рабочими программами дисциплин «Маркшейдерия» и «Геометрия недр» для программ подготовки специалистов. Программа вступительного испытания одобрена на Совете Строительного факультета.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОГРАММЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ГЕОЛОГИИ, РАЗВЕДКЕ И РАЗРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (ПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕОЛОГИЯ И МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО)

Основной целью вступительного испытания в аспирантуру по маркшейдерскому делу и геометрии недр является выявление наличия у соискателя базовых компетенций:

- понимание методологических основ дисциплины;
- знание общих основ по маркшейдерскому делу и геометрии недр;
- знание фундаментальных понятий и принципов в области маркшейдерского дела и геометризации недр;
- знание научно–методологических и методических основ исследований по маркшейдерскому делу и геометрии недр;
- знание современных методов обработки, систематизации и интерпретации маркшейдерских и горно-геометрических данных;
- знание о маркшейдерских работах при подземной и открытой разработках полезных ископаемых;
- знание о процессах сдвижения и деформаций горных пород вследствие ведения горных работ;
- знание о геометризации недр и управлении запасами полезного ископаемого.

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ГЕОЛОГИИ, РАЗВЕДКЕ И РАЗРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (ПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕОЛОГИЯ И МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО)

На вступительном испытании соискатель должен продемонстрировать основные компетенции, сформированные в результате освоения дисциплины «Маркшейдерское дело и геометрия недр» и смежных с ней дисциплин в высшем учебном заведении по программе специалитета.

Поступающий в аспирантуру должен: знать методы маркшейдерских съёмок подземных и открытых горных выработок, маркшейдерские работы при строительстве горных предприятий и подземных сооружений, иметь представление о процессах сдвижения и деформациях горных пород вследствие ведения подземных и открытых горных разработок, методах их прогноза и мониторин-

га, владеть методами геометризации и квалиметрии недр, математической обработки данных маркшейдерских съёмов, геометризации недр.

СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание включает:

- 1) Устные ответы на три вопроса из списка вопросов для вступительного испытания.
- 2) Беседа с членами приемной комиссии по вопросам, связанным с научным исследованием соискателя.

РАЗДЕЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ, РАЗВЕДКЕ И РАЗРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (ПРОМЫШЛЕННАЯ ГЕОЛОГИЯ И МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО) В ХОДЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Общие положения

Предмет и основные задачи маркшейдерского обеспечения ведения горных работ и геометризации недр. Использование геомеханики, аналитической и начертательной геометрии, аппарата математической статистики и других разделов математики при геометризации недр, изучении процессов сдвижения и деформаций горных пород, анализе точности параметров съёмов. Роль отечественных учёных в развитии маркшейдерского дела, науки о геометризации недр, сдвижении и деформациях горных пород.

2. Маркшейдерское обеспечение открытых горных разработок

Особенности и содержание маркшейдерских работ при открытых разработках. Способы развития опорной и съёмочной сетей. Съёмочные работы. Требования к точности съёмов, объекты и виды съёмов. Анализ точности съёмов.

Фотограмметрическая съёмка карьеров. Производство наземной и воздушной фотосъёмки. Ориентирование снимков. Измерения по снимкам и стереомоделям. Задачи, решаемые по материалам фотограмметрической съёмки. Пути совершенствования технологии наземной и воздушной фотограмметрической съёмки с целью расширения области применения при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

Маркшейдерские работы при разработке месторождений драгами и земснарядами.

Маркшейдерские работы при планировании горных работ, учёте движения запасов, вскрыши, потерь и разубоживания. Планирование в режиме усреднения.

Маркшейдерские работы при проведении траншей, буровзрывных работах, проведении дренажных выработок, трассировании транспортных путей при применении роторных экскаваторов.

Маркшейдерская документация на открытых горных работах.

Маркшейдерские работы при рекультивации земель.

3. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений полезных ископаемых

Ориентирно-соединительная съёмка через один вертикальный ствол, через два ствола, обработка результатов измерений таких съёмок. Ориентирно-соединительная съёмка с использованием гирокомпаса. Понятие о магнитном ориентировании подземной съёмки.

Применение гирокомпасов в маркшейдерском деле. Свободный гироскоп и маятниковый гирокомпас. Гармонические колебания и положение оси гирокомпаса. Маркшейдерские взрывобезопасные торсионные гирокомпасы и гиробуссоли. Оценка точности определения гироазимута.

Вертикальные съёмки в горных выработках. Способы передачи высотной отметки в подземные горные выработки. Производство геометрического и тригонометрического нивелирования. Требования к точности.

Съёмочные работы. Объекты съёмок, методы съёмок, приборы и оборудование. Съёмка подземных выработок различного назначения.

Учёт состояния и движения вскрытых, подготовительных и готовых к выемке запасов. Система усреднения руд на горных предприятиях и методы управления качественным составом полезного ископаемого при добыче и переработке руд. Планирование горных работ. Маркшейдерская горно-графическая документация.

4. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений и шахт

Особенности маркшейдерских работ при строительстве подземных сооружений и шахт. Создание опорных сетей. Перенесение проекта в натуру. Методы съёмок, применяемые приборы и оборудование. Маркшейдерские работы при сооружении и армировке стволов, установки оборудования. Особенности маркшейдерских работ при проверке подъёмного шахтного комплекса. Исполнительная съёмка и документация при строительстве подземных сооружений и шахт. Проведение выработок встречными забоями.

5. Сдвигение горных пород при подземной и открытой разработках месторождений, устойчивость бортов карьеров и отвалов

Схемы процесса сдвигения горных пород. Области и зоны в подработанном массиве и характеристики их напряжённо-деформированного состояния, характеристики и границы областей полных сдвижений, разгрузки, изгиба, плавных сдвижений, сдвижений по напластованию. Характеристика и границы зон опорного давления, обрушения, трещинообразования. Основные формы деформаций массива горных пород при его подработке: обрушение, расслоение, прогиб, сжатие, сдвиг. Факторы, влияющие на характер и параметры процесса сдвигения: структура и механические свойства массива горных пород, угол падения слоёв, глубина залегания полезного ископаемого, обрабатываемая мощность полезного ископаемого, размеры выработанного пространства, мощность и свойства наносов, способ управления кровлей, скорость подвигания забоя.

Основные параметры и показатели процесса сдвигения и их связь с влияющими факторами. Углы сдвигения, граничные углы, углы разрывов, коэффициенты подработанности, углы полных сдвижений, угол максимального

оседания. Характеристики процесса сдвижения земной поверхности: сдвижения и деформации, скорость сдвижений, продолжительность процесса сдвижения, мульда сдвижения (её размеры, формы, границы, главные сечения), характерные точки кривых распределения сдвижений и деформаций и их взаимосвязь.

Существующие методы расчёта сдвижений и деформаций земной поверхности. Исходные данные для расчётов величин сдвижений и деформаций. Расчёт деформаций земной поверхности по площади мульды сдвижения и в заданном направлении.

Методы изучения процесса сдвижения горных пород: натурные измерения сдвижений, численное (методом конечных элементов) и физическое (модели из эквивалентных материалов) моделирование. Виды и конструкция наблюдательной станции на поверхности. Методы измерения деформаций и сдвижений в толще горных пород. Приборные наблюдения деформаций фундаментов, подрабатываемых зданий и сооружений. Геомеханический мониторинг, приборы и оборудование для его проведения.

Маркшейдерские работы по обеспечению устойчивости бортов карьеров. Основные факторы, влияющие на устойчивость бортов карьеров, откосов уступов и отвалов. Классификация видов разрушения бортов карьеров, откосов уступов и отвалов. Маркшейдерские наблюдения за деформациями бортов и откосов карьеров, отвалов и при проведении горных работ на оползневых участках. Мероприятия по предотвращению деформаций откосов уступов карьеров и отвалов. Методы расчёта устойчивости бортов, уступов карьеров и отвалов в различных горногеологических условиях.

6. Геометризация месторождений при их разведке и разработке

Теоретические основы геометризации недр. Проекция, применяемые при геометризации недр, их характеристика. Требования к графическим изображениям.

Применение теории вероятностей, математической статистики, теории случайных функций, теории информации при геометризации свойств месторождений. Математическая интерпретация размещения показателей месторождения. Понятие о геологическом поле как совокупности геохимических, геофизических и др. полей месторождения. Методы геометризации геологических полей. Характеристики изменчивости и сложности геологического и его составляющих полей. Методы получения информации о размещении показателей месторождения и математические методы, применяемые при её обработке и оценке точности. Топофункции размещения показателей и их характеристика.

Изменчивость и изученность размещения показателей залежи. Количественные выражения изменчивости. Обоснование плотности наблюдений размещения показателей. Методы сглаживания (усреднения) представительных реализаций и построения функций размещения показателя. Методы прогнозирования размещения показателей месторождения на соседних участках залежи или месторождения.

Методы геометризации складчатых и разрывных нарушений, их геометрические параметры. Определение степени нарушенности шахтных полей. Прогнозирование разрывных нарушений при разработке месторождений. Трещиноватость горных пород, её значение и методы определения. Методы натуральных

наблюдений трещиноватости, обработки и использования результатов исследований при разведке, разработке месторождений и строительстве подземных сооружений.

Методы геометризации различных свойств полезного ископаемого и вмещающих пород. Оценка точности получаемых квалиметрических графиков. Понятие о геометризации процессов. Методы компьютерного моделирования формы и свойств месторождений полезных ископаемых.

7. Учёт, состояние и движение запасов полезных ископаемых, учёт добычи, потерь и разубоживания

Классификация запасов по степени разведанности и подготовленности к добыче. Методы подсчёта запасов полезных ископаемых. Параметры подсчёта запасов. Оценка точности подсчёта запасов.

Учёт, определение размеров, нормирование, планирование и экономическая оценка потерь и разубоживания полезных ископаемых при добыче.

Маркшейдерский контроль оперативного учёта добычи полезных ископаемых при разработке месторождений.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Маркшейдерия: Учебник. Под ред. М.Е.Певзнера, В.Н.Попова. М. 2003. – 419с. / ISBN 5-7418-0257-5

Дополнительная литература

1. Маркшейдерское дело. Учебник для вузов. Под редакцией И.Н.Ушакова. М.: Недра, 1989.

2. Маркшейдерское дело. Учебник для вузов. Под ред. Д.Н.Оглоблина, Г.И.Герасименко, А.Г.Акимова и др. М.: Недра, 1981.

3. Справочник по маркшейдерскому делу. / Под ред. А.Н.Омельченко. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1979. – 576 с.

4. Маркшейдерская энциклопедия. Гл. ред. Л.А. Пучков. М. – 2006. – 605 с. / ISBN 5-9100-3003-5

5. Маркшейдерские работы на карьерах и приисках. М.А. Перегудов, И.И. Пацаев, В.И. Борщ-Компониец и др., М., Недра, 1980.

6. Маркшейдерские работы на карьерах и приисках: Справочник / В.Н.Попов, К.С. Ворковастов, В.Г. Столчнев и др. М.: Недра, 1989.

7. Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03 / СПб.: ЦОТПБСП, 2003. – 112 с.

8. Инструкция по производству маркшейдерских работ. М.: Недра, 1987. – 240 с.

9. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений. М.: Недра, 1988.

10. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. Л., ВНИМИ, 1971.

11. Инструкция по наблюдениям за сдвижением земной поверхности и за подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях. М.: Недра, 1989.

12. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. СПб, ВНИМИ, 1998.

13. Условные обозначения для горной графической документации. Справочник. М.: Недра, 1981. – 304 с.

14. Горная графическая документация. ГОСТ 2.850-75 – ГОСТ 2.850-75 / М.: Изд. стандартов, 1983. – 199 с.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

Библиотеки

Библиотека Горного университета	www.spmi.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Российская национальная библиотека	www.nlr.ru
Библиотека Академии наук	www.rasl.ru
Библиотека по естественным наукам РАН	www.benran.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www.viniti.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека	www.gpntb.ru
Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета	www.geology.spb.ru/library/
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru

Специальные интернет-сайты

Все о геологии	geo.web.ru
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.9
Геоинформмарк	www.geoinform.ru
Earth-Pages	www.Earth-Pages.com