

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель ОПОП ВО
Профессор В.Н.Гусев

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ГЕОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ПОДЗЕМНОЙ И ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ МПИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Уровень высшего образования:	Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки:	21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых
Направленность (профиль):	Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр
Форма обучения:	очная
Нормативный срок обучения:	4 года
Составитель:	д. т. н., проф. В.Н.Гусев

ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения дисциплины «Геомеханические процессы сдвижений и деформаций горных пород при подземной и открытой разработке МПИ, строительстве подземных сооружений» – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о методах производства геометрических измерений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности, недр, подземного пространства городов, ведущих тенденциях в развитии цифровых технологий обработки геологической, маркшейдерской и геофизической информации, современных знаний по теории математической обработки маркшейдерско-геодезических измерений, а также получение практических навыков уравнивания измерений и оценки их точности, теоретическое и практическое освоение методов анализа и оценки точности различных видов маркшейдерских съемочных построений.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- **изучение** маркшейдерско-геодезических приборов и измерительных систем с учётом эволюции их развития, компьютерных технологий обработки геологической, маркшейдерской и геофизической информации;
- **овладение** методами съёмки горных объектов и оценки качества получаемой съёмочной информации, теории погрешностей и наименьших квадратов, анализа точности маркшейдерских построений и компьютерной обработки маркшейдерско-геодезической информации при анализе точности;
- **формирование у аспирантов:**
 - представлений о ведущих тенденциях развития маркшейдерско-геодезических приборов и измерительных систем, компьютерных технологий обработки горно-геологической информации;
 - представления о характере проявления погрешностей в маркшейдерско-геодезических измерениях и закономерностях их накопления;
 - навыков практического осуществления предрасчета точности типовых маркшейдерских съемочных построений, практического применения результатов натурных мониторинговых наблюдений за изменениями гидрогеомеханического состояния подрабатываемых массивов горных пород;
 - мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области теории погрешности и анализа точности маркшейдерско-геодезических построений и измерений.

Для успешного изучения дисциплины «Геомеханические процессы сдвижений и деформаций горных пород при подземной и открытой разработке МПИ, строительстве подземных сооружений», требуется значительный объём самостоятельной работы.

В предлагаемых методических указаниях приводятся программа самостоятельной работы, распределение бюджета времени на самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины, рекомендации по написанию и оформлению реферата, перечень тем для написания реферата, список рекомендуемых литературных источников.

1. Распределение бюджета времени на самостоятельную работу аспиранта по изучению дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает самостоятельную работу аспиранта по освоению научного материала с подготовкой и оформлением реферата (или эссе). Распределение общего бюджета времени на изучение дисциплины «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» приведено в рабочей программе.

Для успешного изучения дисциплины «Геомеханические процессы сдвижений и деформаций горных пород при подземной и открытой разработке МПИ, строительстве подземных сооружений» аспирантами учебной программой выделяется 24 часа на самостоятельную работу для углублённого изучения теоретического и практического материала данной дисциплины.

Основной целью самостоятельной работы является формирование навыков и умений работать с учебной и научной литературой, периодическими изданиями и информационными ресурсами в сети Internet. Структура бюджета времени на самостоятельное изучение дисциплины приведена в таблице.

5.2. Разделы дисциплин и виды учебных занятий.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины
1.	Сдвигение и деформации горных пород
2.	Геометризация месторождений полезных ископаемых
3.	Геологическое изучение эксплуатируемых месторождений
4.	Обработка геологической, маркшейдерской и геофизической информации
5.	Геометрические измерения пространственно-временных характеристик горных объектов
6.	Оценка степени воздействия сдвижений и деформаций на подрабатываемые объекты
7.	Устойчивость бортов карьеров, откосов уступов и отвалов, дамб гидроотвалов
8.	Ведение горных работ под водными объектами

1.1. Виды самостоятельной работы аспирантов

Вид самостоятельной работы аспиранта
Тематическая работа с научной литературой
Самостоятельное изучение разделов дисциплины
Исследовательская работа, анализ научных публикаций по заданной теме
Освоение методики расчетов, проводимых в изучаемом программном обеспечении
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, участие в научно-практических конференциях и семинарах, подготовка к аттестации

1.2. Контрольные вопросы для самостоятельной работы

1. Способы и средства наблюдения за сдвижением толщи горных пород, земной поверхности и за подрабатываемыми объектами. Интерпретация такого рода наблюдений.
2. Существующие подходы к безопасной выемке пластов угля под водными объектами.
3. Геофизические методы изучения квалитетрии полезного ископаемого (на примере угольного пласта).
4. Методы изучения геолого-промышленных (квалитетрических) характеристик полезного ископаемого.
5. Способы и методы моделирования геомеханических процессов.
6. Инженерно-геологические основы прогноза гидрогеомеханических процессов при ведении горных работ.
7. Инженерно-геологическое и экологическое обоснование рекультивации гидроотвалов вскрышных пород.
8. Мониторинг гидрогеомеханических процессов вследствие ведения горных работ по добыче и формированию отвалов.
9. Цифровые технологии создания и ведения маркшейдерской горнографической документации.
10. Методы и методики оценки и повышения внешней надёжности маркшейдерских съёмки и съёмочных построений.

1.3. Примерная тематика рефератов.

1. Способы и средства наблюдения за сдвижением толщи горных пород, земной поверхности и за подрабатываемыми объектами. Интерпретация такого рода наблюдений.
2. Существующие подходы к безопасной выемке пластов угля под водными объектами.
3. Способы и методы моделирование геомеханических процессов.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Турчанинов И.А., Иофис М.А., Каспарьян Э.В. Основы механики горных пород. Л.: Недра, 1989. 488 с.
2. Букринский В.А. Геометрия недр: Учебник для вузов. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2002. 549 с.
3. Маркшейдерская энциклопедия / Гл. ред. Л.А. Пучков. – М.: Издательство «Мир горной книги», 2006. 605 с.
4. Справочник по маркшейдерскому делу. - М.: Недра, 1979. 576 с.

Дополнительная

1. Левкин Ю.М. Маркшейдерское обеспечение подземного технологического пространства многоцелевого использования. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. 215 с.
2. Певзнер М.Е. Горный аудит: Учебник для вузов. – 3-е изд. Стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. 215 с.
3. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – СПб., 1998. 291 с. (Минтопэнерго РФ. РАН. Гос. НИИ горн. геомех. и маркшейд. дела - Межотраслевой науч. центр ВНИМИ)
4. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах. – СПб., 1998. 208 с.
5. Инструкция по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости. – Л.: Изд. ВНИМИ, 1971. 188 с.
6. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений. - М.: Недра, 1988. 112 с.
7. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях. - М.: Недра, 1989. 96 с.
8. Макаров А.Б. Практическая геомеханика. – М.: Издательство «Горная книга», 2006. 391 с.
9. Кашиников Ю.А., Ашихмин С.Г. Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. 467 с.
10. Методы и средства решения задач горной геомеханики / Г.Н. Кузнецов, К.А. Ардашеву, Н.А. Филатов и др. – М.: Недра, 1987. 248 с.
11. Безопасная выемка угля под водными объектами / Б.Я. Гвирцман, Н.Н. Кацнельсон, Е.В. Бошнятов и др. - М.: Недра, 1977. 175 с.
12. Казикаев Д.М., Осипенко Ю.С. Разработка рудных месторождений под водными объектами. – М.: Недра, 1989. 192 с.
13. Шиман М.И. Предотвращение затопления калийных рудников. – М.: Недра, 1992. 176 с.
14. Гусев В.Н. Геомеханика техногенных водопродящих трещин. – СПб:

Изд. СПГГИ (ТУ), 1999. 156 с.

15. Закономерности сдвижения горных пород в массиве. – М.: Изд. «Наука», 1968. 108 с.

16. *Кратч Г.* Сдвижение горных пород и защита подрабатываемых сооружений. - М.: Недра, 1978. 494 с.

17. *Иофис М.А., Шмелёв А.И.* Инженерная геомеханика при подземных разработках. - М.: Недра, 1985. 248 с.

18. *Качанов Л.М.* Основы механики разрушения. - М.: Наука, 1974. 256 с.

19. *Качанов Л.М.* Основы теории пластичности. - М.: Наука, 1969. 241 с.

20. *Авершин С.Г.* Горные работы под сооружениями и водоёмами. - М.: Углетехиздат, 1954. 324 с.

21. *Земисев В.Н.* Расчёты деформаций горного массива. - М.: Недра, 1973. 144 с.

22. *Итенберг С.С., Дахкильгов Т.Д.* Геофизические исследования в скважинах. - М.: Недра, 1982. 351 с.

23. *Ягодкин Г.И., Мохначёв М.П., Кунтыш М.Ф.* Прочность и деформируемость горных пород в процессе нагружения. - М.: Наука, 1971. 148 с.

24. *Мохначёв М.П.* Усталость горных пород. - М.: Наука, 1979. 152 с.

25. *Работнов Ю.Н., Милейко С.Т.* Кратковременная ползучесть. - М.: Недра, 1970. 342 с.

26. *Слесарев В.Д.* Механика горных пород и рудничное крепление. - М.: Углетехиздат, 1948. 303 с.

27. *Фисенко Г.Л.* Предельное состояние горных пород вокруг выработок. М.: Недра, 1976. 272 с.

28. Сдвижение горных пород при подземной разработке угольных и сланцевых месторождениях. - М.: Недра, 1970. 224 с.

29. Сдвижение горных пород на рудных месторождениях. - М.: Недра, 1971. 224 с.

30. *Батугин С.А.* Анизотропия массива горных пород. – Новосибирск: Наука, 1988.

31. *Булычёв К.С.* Механика подземных сооружений. - М., Недра, 1982.

32. *Булычёв К.С.* Механика подземных сооружений в примерах и задачах. - М., Недра, 1989.

33. *Дашко Р.Э.* Механика горных пород. - М. Недра, 1987.

34. *Донцул Н.Ф.* Расчет расслаиваемости кровли камер. - СПб.: СЗТУ, 2001.

35. *Ержанов Ж.С., Сачинов А.С., Гуменюк Г.Н., Векслер Ю.А., Нестеров Г.А.* Ползучесть осадочных горных пород. Теория и эксперимент. - Алма-Ата: Изд. Наука, 1970.

36. *Ильюшин А.А.* Пластичность. - М.: Гостехиздат, 1948.

37. *Зенкевич О., Чанг И.* Метод конечных элементов в теории сооружений и механике сплошных сред. - М.: Недра, 1974.

38. *Карташов Ю.М.* Ускоренные методы определения реологических свойств горных пород. – М.: Изд. Недра, 1973.

39. *Космодамианский А.С.* Напряженное состояние анизотропных сред с

отверстиями и полостями. – Киев: Наука, 1976.

40. *Кузнецов Г.Н., Ардашев К.А., Филатов Н.А.* Методы и средства решения задач горной геомеханики. - М.: Недра, 1987.

41. *Лехницкий С.Г.* Теория упругости анизотропных тел. - М.: Наука, 1977.

42. *Лиманов Ю.А.* Осадки земной поверхности при сооружении тоннелей в кембрийских глинах. - Л.: Изд. ЛИИЖТ, 1957. 239 с.

43. *Муллер Р. А.* Влияние горных выработок на деформацию земной поверхности. - М.: Углетехиздат, 1958.

44. *Мухелишвили Н.И.* Некоторые основные задачи математической теории упругости. Изд. 4. - М.: Изд-во АН СССР, 1954.

45. *Никишин В.С., Шапиро Г.С.* Задачи теории упругости для многослойных сред. – М.: Наука, 1973.

46. *Руппенейт К.В.* Деформируемость массивов трещиноватых горных пород. - М.: Недра, 1975.

47. *Савин Г.Н.* Распределение напряжений около отверстий. М., Наука, 1968.

48. *Савин Г.Н., Тульчий В.И.* Пластинки, подкреплённые составными кольцами и упругими накладками. – Киев: Изд-во "Наукова Думка", 1971 г.

49. *Сегерлинд Л. Дою.* Применение метода конечных элементов. - М., Мир, 1979.

Учебно-методические материалы по дисциплине

1. Оперативное определение показателей качества и свойств угля в маркшейдерско-геологической практике: Учеб. пособие /Р.А. Такранов, А.Н. Шеремет, Н.В. Лагай. - СПб: Изд. СПГГИ (ТУ), 2005. 75 с.

2. Сдвигение и деформации горных пород: Учеб. пособие / В.Н. Гусев, Е.М. Волохов. - СПб.: Изд. СПГГИ (ТУ), 2-е изд., исправленное, 2008. 83 с.

3. Математическая обработка маркшейдерской информации статистическими методами: Учеб. Пособие / В.Н. Гусев, А.Н. Шеремет. - СПб: Изд. СПГГИ (ТУ), 2-е изд., исправленное, 2010. 98 с.

4. Анализ точности подземных маркшейдерских сетей: Учеб. пособие / В.В. Зверевич, В.Н. Гусев, Е.М. Волохов. - СПб.: Изд. СПГГИ (ТУ), 2010. 145 с.

5. Основы наземной лазерно-сканирующей съёмки: Учеб. пособие / В.Н. Гусев, А.И. Науменко, Е.М. Волохов, В.А. Голованов. - СПб: Изд. СПГГИ (ТУ), 2011. 80 с.

