

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева"

Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых подземным способом

УТВЕРЖДАЮ

Начальник методического отдела

_____ Л. И. Михалева

" ____ " _____ 2013 г.

Рабочая программа дисциплины

Геомеханика

Специальность 130400.65 «Горное дело»
Специализация 130409.65 «Горные машины и оборудование»
(набор 2011 г.)

Трудоемкость дисциплины 4 ЗЕ

Форма обучения	Очная	Заочная
Курс	3	3
Семестр	5	5
Всего, ч	144	144
Лекции, ч	16	4
Практические занятия, ч	32	8
Самостоятельная работа, ч	60	108
Контрольная работа, семестр	-	5
Форма промежуточной аттестации /семестр	Экзамен/5 (36)	

Кемерово 2013

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и с учетом рекомендаций Примерной основной образовательной программы по направлению подготовки специалистов 130400 «Горное дело».

Рабочую программу составила
доцент кафедры РМПИ ПС _____ Л. А. Белина

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры РМПИ ПС

Протокол № ____ от _____ 2013 г.

Зав. кафедрой _____ К. А. Филимонов

Согласовано учебно-методической комиссией специальности 130400.65 "Горное дело"

Протокол № ____ от _____ 2013 г.

Председатель УМК
специальности 130400.65 _____ А. А. Хорешок

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Геомеханика" является приобретение знаний о физических процессах, происходящих в земной коре, породных массивах при разработке полезных ископаемых и формирование навыков самостоятельного выбора рациональных способов ведения и управления физическими процессами горных работ на основе всестороннего анализа геомеханических и горнотехнических условий разработки месторождений.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина "Геомеханика" относится к базовой части профессионального цикла С.3 и опирается на знания, полученные при изучении дисциплин согласно таблице.

Название дисциплины	Разделы
Геология	Все разделы
Основы горного дела	Все разделы
Геодезия и маркшейдерия	Все разделы
Физика	Механические свойства твердых тел
Соппротивление материалов	Теория прочности

Она является дисциплиной, формирующей у студентов общее представление о деформировании, перераспределении напряжений и разрушении массива горных пород при ведении горных работ. При ее изучении студент знакомится с методами анализа, закономерностями поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных сооружений. Полученные знания являются базовыми. Это позволяет осознанно подойти в дальнейшем к изучению других дисциплин профессионального цикла.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-7 (общекультурная) – использование нормативных и инструктивных документов в своей деятельности, а именно:

ВЛАДЕТЬ:

1) отраслевыми правилами охраны сооружений и природных объектов; 2) нормативными документами по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в угольной промышленности; 3) инструкциями по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих пласты, склонные к горным ударам и внезапным выбросам угля и газа;

УМЕТЬ:

1) самостоятельно применять нормативные документы, инструкции, правила при расчете параметров геодинамических процессов, происходящих в массивах горных пород при ведении в них горных работ;

ПК – 6 (общепрофессиональная) – владение методами анализа, знание закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива, а именно:

ЗНАТЬ:

1) механические свойства массива горных пород, грунтов, строительных материалов, конструкций и основные природные факторы, влияющие на них; 2) законы исследования напряженно – деформированного состояния массива горных пород; 3) механические процессы, происходящие в массивах горных пород при ведении горно-строительных и эксплуатационных работ; 4) закономерности изменений естественных напряжений в породных массивах под влиянием горных работ и формирования новых полей напряженно-деформированного состояния массивов.

УМЕТЬ:

1) Определять основные механические параметры горных пород в лабораторных условиях и обрабатывать экспериментальные данные по свойствам пород; 2) объяснять закономерности формирования напряженного состояния массивов горных пород в естественных условиях залегания; 3) объяснять закономерности напряженно-деформированного состояния породных массивов вокруг горных выработок; 4) рассчитывать параметры геомеханических процессов, происходящих в массивах пород при ведении в них горных работ.

ВЛАДЕТЬ:

1) методами исследования напряженно - деформированного состояния горных пород и грунтов; 2) методами оценки изменения физико – механических свойств горных пород под воздействием внешних факторов.

3.1. Матрица соотношения тем учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Раздел дисциплины	Количество часов	ОК-7				ПК-6											
		Владеть			Уметь	Знать				Уметь				Владеть			
		1	2	3	1	1	2	3	4	1				+	+		
1	16	+				+										+	+
2	24	+				+										+	+
3	16	+				+				+						+	+
4	24	+	+		+	+	+		+	+						+	+
5	16	+	+		+	+	+		+		+	+	+				
6	16	+	+		+	+	+				+	+	+				
7	16	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+				
8	16	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+				
Всего	144																

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 часа.

4.1. Лекционные занятия

Неделя семестра	Раздел дисциплины (темы лекций и их содержание)	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
1	1. ВВЕДЕНИЕ. Цель и задачи дисциплины. Основное содержание дисциплины, ее связь с другими курсами. Ведущие отечественные и зарубежные ученые в области геомеханики. Общие сведения о горных породах и массивах горных пород. Структурно-текстурные особенности массивов горных пород и их оценка [1, 4, 10].	2	-

Неделя семестра	Раздел дисциплины (темы лекций и их содержание)	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
2	2. Деформирование и разрушение горных пород. Деформационные свойства горных пород и основные факторы, влияющие на них. Прочностные свойства горных пород и основные факторы, влияющие на них. Деформирование и разрушение пород при объемном нагружении. Реологические свойства горных пород и основные факторы, влияющие на них. Механические свойства грунтов и основные факторы, влияющие на них. Особенности механического состояния грунтовых массивов [1, 10].	2	1
3	3. Основные механические модели массива горных пород и краткая их характеристика. Начальное напряженное состояние массива горных пород. Землетрясения. Сейсмические напряжения в массиве пород. Напряженное состояние массива сыпучих горных пород [1, 4, 5].	2	-
4	4. Изменение напряженно-деформированного состояния пород вокруг проводимых выработок и подземных сооружений. Устойчивость породных обнажений в подземных горных выработках и сооружениях. Оценка устойчивости обнажения пород [1, 2, 5].	2	1
5	5. Геомеханические процессы в массивах пород вокруг подземных очистных выработок по одиночным пластам. Опорное давление в зонах влияния очистных работ и особенности его формирования. Параметры зон опорного давления [1, 6, 7].	2	1
6	6. Напряжения и деформации в толщах пород при надработке и подработке. Сдвигения пород массива, подработанных очистными работами. Напряженное состояние горных пород в бортах и уступах карьеров и основные влияющие на него факторы. Деформации бортов и уступов открытых горных выработок. Классификации деформаций карьерных откосов (обрушения, оползни, осыпания и др.) [1, 4-8].	2	-
7	8. Методы контроля состояния породных массивов и процессов, происходящих в них под влиянием горных работ. Методы и средства исследования напряженного состояния массива, деформаций, смещений и сдвижения массива. Горные удары и условия их возникновения. Механизм и энергия горного удара. Классификация горных ударов. Прогноз горных ударов [1, 4-7].	2	-
8	9. Внезапные выбросы горных пород, угля и газа. Условия возникновения. Природа и механизм внезапных выбросов. Энергия внезапных выбросов. Классификация выбросов [1, 7-8].	2	1
ВСЕГО		16	4

4.2. Практические занятия

Неделя семестра	Тема занятия	Объем в часах	
		ОФ	ЗФ
	Семестр (часы)	5, (32)	5, (8)
1	1. Изучение методики определения высоты зоны обрушения, параметров зоны полных сдвижений, параметров мульды сдвижения и параметров зоны разгрузки [1-4].	2	1
2	2. Изучение методики определения параметров зоны опорного давления, расчета расстояния до точки максимума опорного давления [1, 3, 10].	2	1
3	3. Изучение методики расчета максимальных напряжений в зоне опорного давления и определения коэффициента концентрации напряжений [1-4].	2	1
4	4. Изучение методики построения схемы главного сечения мульды сдвижения вкрест простирания и схемы расположения зон обрушения, полных сдвижений, разгрузки и опорного давления [1, 7, 9].	2	0,5
5	Текущий контроль (защита РГР № 1, тесты по темам лекций № 1-2).	2	-
6	5. Изучение методики определения коэффициента удароопасности угольного пласта и ширины зоны тектонического влияния разрывного нарушения [8].	2	0,5
7	6. Изучение методики определения ширины зоны тектонического влияния синклинальной и антиклинальной складок и определения размеров зоны повышенных напряжений разрывного нарушения [1, 8].	2	0,5
8	7. Изучение методики определения размеров зоны повышенных напряжений синклинальной и антиклинальной складок и построения схем расположения зон тектонического влияния и зон повышенных напряжений для разрыва и складок [7-9].	2	0,5
9	Текущий контроль (защита РГР № 2, тесты по темам лекций № 2-3).	2	-
10	8. Изучение методики определения минимально допустимой мощности междупластья, эффективной мощности $m_{эф}$, критической мощности m_0 защитного пласта и коэффициентов β_1 и β_2 [4, 8].	2	0,5
11	9. Изучение методики определения размеров защитной зоны в кровлю S_1 и в почву S_2 и размеров области восстановления опасных нагрузок (подзона I), величин допустимых опережений [1, 8].	2	0,5
12	10. Изучение методики построения схемы к определению границ защищенных зон на разрезе вкрест простирания при ведении очистных работ без целиков угля под вентиляционным горизонтом [1, 8].	2	1
13	Текущий контроль (защита РГР № 3, тесты по темам лекций № 4-6).	2	-
		ОФ	ЗФ
	Семестр (часы)	5(32)	5(8)

14	11. Изучение методики определения критической глубины выбросоопасности угольных пластов [8].	2	1
15	Интерактивное собеседование с приглашенным специалистом по современным вопросам геомеханики	2	-
16	Текущий контроль (защита РГР № 4, тесты по темам лекций № 1-8).	2	-
ВСЕГО		32	8

4.3. Контрольная работа (для студентов заочного обучения)

Контрольная работа состоит из теоретического вопроса и одного практического (расчетного). Темы теоретических вопросов отражают содержание тех разделов, которые не рассматривались на лекциях, но которые предусмотрены для самостоятельного изучения.

В практической части выполняется расчет по индивидуальным исходным данным и соответствующий чертеж по теме «Изучение характера сдвижения земной поверхности и массива горных пород при очистной выемке». Все вопросы, рассматриваемые в контрольной работе, изучаются студентами самостоятельно. Задание выдается на установочной лекции. Изучение вопросов и выполнение работы производится в течение нескольких месяцев перед сессией, в которой изучается эта дисциплина на занятиях с преподавателем, что соответствует принципам заочного обучения.

4.4. Самостоятельная работа студента

Контроль выполнения самостоятельной работы студентами осуществляется преподавателем в течение семестра, путем включения вопросов по темам, предназначенных студентам для самостоятельного изучения и в тестовые задания для проверки текущей успеваемости.

4.4.1. Очное обучение

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
1-2	5	<i>РГР № 1.</i> «Оценка характера сдвижения земной поверхности и массива горных пород при очистной выемке» [1-3, 7-9]	0,417
3-5	9	<i>РГР № 2.</i> «Оценка удароопасности угольных пластов и определение зон влияния разрывных и пликативных нарушений на формирование горных ударов» [1-3, 7-9]	0,417
5-6	13	<i>РГР № 3.</i> «Построение границ защищенных зон и повышенного горного давления» [1-3, 7-9]	0,417
6-8	16	<i>РГР № 4.</i> «Прогноз критической глубины выбросоопасности угольных пластов на стадии геологической разведки в условиях Кузбасса» [1-3, 7-9]	0,416
Итого:			1,667

4.4.2. Заочное обучение

Раздел дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, 3Е
1-2	1-4	Изучение теоретического материала [1-3, 7-9]	0,666
3-5	5-8	Изучение теоретического материала. Выполнение теоретической части контрольной работы [1-3, 7-9]	0,667
5-6	9-12	Изучение теоретического материала. Выполнение практической части контрольной работы [1-3, 7-9]	0,667
6-8	13-17	Изучение теоретического материала [1-3, 7-9]	0,667
ВСЕГО			2,667

4.5. Распределение трудоемкости изучения дисциплин по видам учебной аудиторной и самостоятельной работы студента

Недели семестра	Виды учебной работы				
	Аудиторная				Самостоятельная
	Лк		Пз		РГР
	Посещ.	ТК	Посещ.	ТК	Выполнение
1	+))	0,0555	+))	0,059	0,417
2	+))	0,0555	+))	0,059	
3	+))	0,0555	+))	0,059	
4	+))	0,0555	+))	0,059	
5 Текущий контроль	+))	0,0555	Т		Да/нет
			+))	0,059	0,417
6	+))	0,0555	+))	0,059	
7	+))	0,0555	+))	0,059	
8	+))	0,0555	+))	0,059	
9 Текущий контроль			Т		Да/нет
			+))	0,060	0,417
10			+))	0,060	
11			+))	0,060	
12			+))	0,060	
13 Текущий контроль			Т		Да/нет
14			+))	0,063	0,416
15			+))	0,063	
16		-	+))	0,063	
17 Текущий контроль			Т		Да/нет
ИТОГО		0,444		0,889	1,667
Промежуточный контроль: экзамен	1				
Всего	4				

+) - проставляется в строке «неделя семестра» при отсутствии пропуска занятий

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода при обучении дисциплины "Геомеханика" предусмотрено использо-

вание в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках лекционных занятий будут применены следующие методы: традиционная форма проведения лекции, а также мультимедийные презентации.

В рамках практических занятий будут применены следующие методы: тесты, мультимедийные презентации, разбор конкретных примеров, выступление в роли обучающего, собеседование с приглашенным специалистом.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочными средствами для текущего контроля является аудиторное тестирование и выполнение расчетно-графических работ (РГР).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Артемьев В. Б. Динамические формы проявления горного давления / В. Б. Артемьев, Г. И. Коршунов, А. К. Логинов, В. М. Шик. – СПб.: Наука, 2009г
2. Власов А.Н. Усреднение деформационных и прочностных свойств в механике скальных пород. / Власов А.Н., Мерзляков В.П. - Москва, 2009.
<http://elibrary.ru/item.asp?id=17925937>
3. Егоров П.В. Геомеханика / П. В. Егоров, Г. Г. Штумпф, А. А. Ренев, Ю. А. Шевелев, И. В. Махраков, В. В. Сидорчук. - Учеб. пособие [Электронное издание] / ГУ КузГТУ – Кемерово, 2011.- 325 с.
<http://library.kuzstu.ru/metod.php?n=90602&type=utchposob:common>

7.2.Дополнительная литература

4. Певзнер М. Е. Геомеханика: учеб. для вузов / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов. М.: МГГУ, 2005. – 438 с.
5. Баклашов И. В. Геомеханика: учеб. для вузов / И. В. Баклашов. –М.: МГГУ, 2004.
- 6.Платонова С.Г. учебное пособие / Министерство сельского хозяйства. Алтайский государственный аграрный университет, Институт водных и экологических проблем СО РАН. Барнаул, 2011.
[http://elibrary.ru/item.asp?id=18917304;](http://elibrary.ru/item.asp?id=18917304)
7. Штумпф, Г. Г. Горное давление в подготовительных выработках угольных шахт / Г. Г. Штумпф, П. В. Егоров, А. Н. Петров, Б. В. Красильников. – М.: Недра, 1996.
8. Черняк И. Л. Управление состоянием массива горных пород / И.Л. Черняк, С. А. Ярунин. – М.: Недра, 1995.
9. Справочное пособие для служб прогноза и предотвращения горных ударов на шахтах и рудниках / под ред. П. В. Егорова. – М.: Недра, 1995.
10. Баклашов И. В. Механические процессы в породных массивах / И. В. Баклашов, Б. А. Картозия. – М.: Недра, 1986.
11. Борисов А. А. Механика горных пород и массивов / А. А. Борисов. – М.: Недра, 1980.
12. Егоров П. В.Геомеханика: учеб. Пособие / П. В. Егоров, Г. Г. Штумпф, А. А. Ренев и др.;

7.3. Методические указания

13. Ренев А. А. Моделирование проявлений горного давления: Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Геомеханика» для студентов направления 130400, специальности 130404 / А. А. Ренев, М. С. Вагапов, А. И. Набоков, Л. А. Белина; ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2008.

14. Ренев А. А. Определение предела прочности горных пород на растяжение: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Геомеханика» для студентов специальности 130404 «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» направления подготовки 130400 «Горное дело» / А. А. Ренев, Л. А. Белина, Д. В. Соловьев, С. С. Квон; ГУ КузГТУ. - Кемерово, 2009.

15. Ренев А. А. Геомеханика: Методические указания к контрольной работе для студентов специальности 130400.65 «Горное дело» специализаций 130409.65 «Горные машины и оборудование», 130410.65 «Электрификация и автоматизация горного производства», 130406.65 «Обогащение полезных ископаемых», специальности 130402 «Маркшейдерское дело» и специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» заочной формы обучения / А. А. Ренев, Л. Д. Белина. ГУ КузГТУ. – Кемерово, 2012.

7.4. Нормативные документы

16. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – С. – Петербург.: Межотраслевой научный центр ВНИМИ, 1998. – 291 с.

17. Правила безопасности в угольных шахтах. – М., 1995. – 245с.

18. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа // Предупреждение газодинамических явлений в угольных шахтах: Сборник документов. Серия 05. Нормативные документы по безопасности, надзорной и разрешительной деятельности в угольной промышленности. Выпуск 2. Изд. 2-е, испр. / НТЦ «Промышленная безопасность». – М., 1999.

7.5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

19. <http://www.library.kuzstu.ru>.

20. <http://www.rmpi.ru>.

21. <http://coal.dp.ua>.

22. <http://ugolinfo.ru>.

23. <http://www.consultant.ru>.

КузГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

а) аудитории: 1435, 1424 – оборудованы мультимедийными средствами;

б) компьютерные классы: 1134, 1407 – по 11 ПК.

в) аудитория 1110 – плоская модель стенда для моделирования из эквивалентных материалов; механический пробник БУ 7