

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Горный институт



ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: горный институт

Должность: директор института

Дата: 16.05.2022 15:39:49

Хорешок Алексей Алексеевич

Рабочая программа дисциплины

Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация / направленность (профиль) Маркшейдерское дело

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная, очная

Кемерово 2022 г.



1632272943

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра маркшейдерского дела и геологии

Должность: профессор (д.н)

Дата: 14.03.2022 02:42:55

Рогова Тамара Борисовна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры маркшейдерского дела и геологии

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра маркшейдерского дела и геологии

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 14.03.2022 20:22:01

Михайлова Татьяна Викторовна

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 Горное дело

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра маркшейдерского дела и геологии

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 04.04.2022 03:49:05

Михайлова Татьяна Викторовна



1632272943

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-2 - Способность разрабатывать проекты производства маркшейдерских работ, проекты опорных и съемочных маркшейдерско-геодезических сетей, проекты горных отводов, планов (программ) и схем развития горных работ, проекты по наблюдениям за деформациями земной поверхности, породных массивов, зданий и сооружений при разработке месторождений полезных ископаемых

ПК-8 - Способность осуществлять прогноз и маркшейдерский контроль последствий ведения горных работ, разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению последствий подработки

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Разрабатывает проекты наблюдательных станций для контроля за сдвижением и деформациями земной поверхности, породных массивов, зданий и сооружений при разработке месторождений полезных ископаемых. Закладывает наблюдательные станции для контроля за сдвижением и деформациями земной поверхности, горных пород, зданий, сооружений, природных и техногенных объектов. Осуществляет натурные наблюдения за состоянием земной поверхности, массива горных пород и горных выработок

Прогнозирует последствия подработки горных пород и земной поверхности

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: основные понятия и параметры, характеризующие процесс сдвижения; методы изучения процессов сдвижения.

Знать: формы напряженно-деформированного состояния горных пород до и после проведения горных выработок; правила охраны сооружений и природных объектов; методику расчета сдвижений и деформаций земной поверхности; меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ.

Уметь: составлять проекты типовой и специальной наблюдательных станций; выполнять наблюдения за сдвижением земной поверхности.

Уметь: определять условия подработки объектов поверхности; выполнять расчеты сдвижений и деформаций земной поверхности при ее подработке; использовать нормативно-методическую документацию в части маркшейдерского обеспечения охраны сооружений и природных объектов.

Владеть: навыками обработки и интерпретации результатов наблюдений состояния земной поверхности и объектов при ведении горных работ.

Владеть: навыками по обеспечению охраны подрабатываемых объектов от вредного влияния подземных горных разработок с учетом требований промышленной безопасности, охраны и рационального использования недр.

2 Место дисциплины "Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ" в структуре ОПОП специалитета

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Геометрия недр, Геомеханика, Маркшейдерские работы при подземной разработке полезных ископаемых, Маркшейдерско-геодезические приборы, Опорные маркшейдерско-геодезические сети, Основы горного дела (подземная геотехнология).

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

3 Объем дисциплины "Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на



1632272943

контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ" составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов	216	216	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	26	8	
Лабораторные занятия	32	12	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Курсовое проектирование	2	1	
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	120	186	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах по форме обучения	
	ОФ	ЗФ
1. Введение. Содержание дисциплины и ее значение. 1.1. Задачи маркшейдерской службы в изучении процесса сдвигения горных пород и земной поверхности при ведении горных работ. 1.2. Нормативные документы по методам расчета сдвижений и деформаций земной поверхности, мерах охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных выработок.	2	2
2. Общие сведения о процессе сдвигения пород и его последствиях. 2.1. Основные формы сдвигения подработанной толщи. 2.2. Факторы, влияющие на характер процесса сдвигения земной поверхности и горных пород. 2.3. Мульда сдвигения и ее параметры. 2.4. Полная и неполная подработка. 2.5. Сдвигения точек и деформации земной поверхности. 2.6. Характер распределения сдвижений и деформаций в главных сечениях мульды сдвигения при горизонтальном, наклонном и крутом падении пластов.	2	
3. Маркшейдерские наблюдения за сдвижением толщи горных пород, земной поверхности и за подрабатываемыми объектами. 3.1. Способы изучения процесса сдвигения толщи горных пород. 3.2. Наблюдательные станции на земной поверхности. 3.3. Определение размеров и местоположения профилейных линий реперов. 3.4. Периоды процесса сдвигения. 3.5. Маркшейдерские наблюдения за сдвижением земной поверхности.	4	1



1632272943

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в часах по форме обучения	
	ОФ	ЗФ
4 Меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных выработок. 4.1. Расчет допустимых и предельных деформаций для гражданских и промышленных сооружений. 4.2. Категория охраны, безопасная глубина разработки. 4.3. Общая характеристика мер охраны.	4	1
4.4. Предохранительные целики, правила их построения и применения. 4.4.1. Способ вертикальных разрезов. 4.4.2. Способ перпендикуляров. 4.4.3.Способ проекций с числовыми отметками.	4	2
5. Расчет сдвижений и деформаций земной поверхности при подземной разработке месторождений. 5.1. Ожидаемые, вероятные и расчетные сдвижения и деформации земной поверхности. 5.2. Понятие о методах расчета сдвижений и деформаций земной поверхности. 5.3. Исходные параметры для расчета. 5.4. Расчет максимальных оседаний земной поверхности под влиянием отдельной очистной выработки. 5.5. Типовые (единичные) кривые сдвижений.	2	2
5.6. Расчет сдвижений и деформаций земной поверхности в точках мульды сдвижения по методу типовых кривых. 5.7. Упрощенный способ расчета сдвижений и деформаций земной поверхности при отсутствии календарных планов отработки пластов. 5.8. Точность расчетов сдвижений и деформаций земной поверхности.	4	
6. Общая характеристика мер охраны подрабатываемых объектов. 6.1. Горнотехнические мероприятия по охране эксплуатируемых зданий и сооружений. 6.2. Горные мероприятия, связанные с рациональным планированием горных работ относительно подрабатываемых сооружений. 6.3. Неполная (частичная) выемка угольных пластов по площади и по мощности. 6.4. Общие сведения о конструктивных мерах охраны подрабатываемых сооружений.	2	
7. Современные маркшейдерские технологии при обеспечении безопасности горных работ и охране природных объектов и сооружений, расположенных на земной поверхности в зоне подземных разработок.	2	
Итого	26	8

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Объем в часах по форме обучения	
	ОФ	ЗФ
Лабораторная работа № 1. Составление проекта наблюдательной станции для определения параметров сдвижения земной поверхности под влиянием подземных горных разработок	4	2
Лабораторная работа № 2. Определение параметров сдвижения земной поверхности по результатам инструментальных наблюдений на наблюдательных станциях	4	2
Лабораторная работа № 3. Построение предохранительных целиков для охраны отдельного здания (сооружения)	8	3
Лабораторная работа № 4. Построение предохранительного целика для охраны железной дороги	6	2
Лабораторная работа № 5. Расчет сдвижений и деформаций земной поверхности при подработке железной дороги	10	3
Итого	32	12



1632272943

4.3. Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Объем в часах по форме обучения	
	ОФ	ЗФ
Изучение теоретического материала с использованием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций по темам раздела дисциплины	30	76
Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ	30	50
Выполнение курсового проекта	60	60
Итого по дисциплине	120	186
Подготовка к промежуточной аттестации	36	9

4.4. Курсовое проектирование

Курсовой проект выполняется с целью формирования у студентов навыков самостоятельного решения производственных маркшейдерских задач в конкретных горно-геологических и горнотехнических условиях.

Раздел курсового проекта	Объем в часах по форме обучения	
	ОФ	ЗФ
1. Введение (общие сведения о предприятии, актуальность темы, цель и задачи).	6	6
2. Основная часть (исходные данные, анализ ситуации, расчеты, графические построения)	36	36
3. Заключение (конкретные итоговые результаты, практические и научные предложения для повышения уровня безопасности ведения горных работ и охраны окружающей природной среды от вредного влияния горных работ).	6	6
Оформление пояснительной записки	6	6
Оформление графической части проекта. Подготовка к защите проекта.	6	6
Итого	60	60

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Сдвигание пород и земной поверхности при ведении горных работ"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Формы текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Уровень



1632272943

<p>Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам</p>	<p>ПК-2</p>	<p>Разрабатывает проекты наблюдательных станций для контроля за деформациями земной поверхности, породных массивов, зданий и сооружений при разработке месторождений полезных ископаемых Закладывает наблюдательные станции для контроля за движением и деформациями земной поверхности, горных пород, зданий, сооружений, природных и техногенных объектов Осуществляет натурные наблюдения за состоянием земной поверхности, массива горных пород и горных выработок</p>	<p>Знает основные понятия и параметры, характеризующие процесс сдвижения; методы изучения процессов сдвижения. Умеет составлять проекты типовой и специальной наблюдательных станций; выполнять наблюдения за сдвижением земной поверхности. Владеет навыками обработки и интерпретации результатов наблюдений состояния земной поверхности и объектов при ведении горных работ.</p>	<p>Высокий или средний</p>
	<p>ПК-8</p>	<p>Прогнозирует последствия подработки горных пород и земной поверхности.</p>	<p>Знает формы напряженно-деформированного состояния горных пород до и после проведения горных выработок; правила охраны сооружений и природных объектов; методику расчета сдвижений и деформаций земной поверхности; меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ. Умеет определять условия подработки объектов поверхности; выполнять расчеты сдвижений и деформаций земной поверхности при ее подработке; использовать нормативно-методическую документацию в части маркшейдерского обеспечения охраны сооружений и природных объектов. Владеет навыками по обеспечению охраны подрабатываемых объектов от вредного влияния подземных горных разработок с учетом требований промышленной безопасности, охраны и рационального использования недр.</p>	



1632272943

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.
Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.
Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль обучающегося по темам разделов дисциплины осуществляется в виде опроса по контрольным вопросам при защите лабораторных работ.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающемуся будет задано (устно или письменно) два контрольных вопроса при защите лабораторной работы.

Например,

1. Что понимают под маркшейдерской наблюдательной станцией? Где закладывают такие станции?

2. Как располагают профильные линии? Что такое «опорный репер», «рабочий репер», «исходный репер»?

Критерии оценивания:

- 85...100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65...84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и не полном ответе на второй вопрос;

- 25...64 баллов - при правильном, но неполном ответе только на один вопрос;

- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...64	65...84	85...100
Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 1.

1. Нормативные документы, регламентирующие необходимость инструментальных наблюдений при ведении подземных горных работ.

2. Способы изучения процесса сдвижения толщи горных пород. Достоинства и недостатки способов.

3. Цель маркшейдерских наблюдений за сдвижением земной поверхности и за подрабатываемыми объектами.

4. Где и как используются результаты наблюдений за сдвижением земной поверхности?

5. Что понимают под маркшейдерской наблюдательной станцией? Где закладывают такие станции?

6. Как располагают профильные линии? Что такое «опорный репер», «рабочий репер», «исходный репер»?

7. Состав пояснительной записки проекта наблюдательной станции.

8. Состав графической части проекта наблюдательной станции.

9. Какие типы станции закладывают при проведении наблюдений на земной поверхности:

- в зависимости от поставленных задач?

- по срокам службы?

10. Какие параметры необходимы для определения размеров и местоположения профильных линий и реперов?



1632272943

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 2.

1. Какие измерения производят для определения параметров процесса сдвижения земной поверхности? Инструменты? Методика?
2. Приведите схемы к вычислению:
 - оседаний реперов профильной линии;
 - наклонов интервалов профильной линии;
 - кривизны по профильной линии;
 - горизонтальных сдвижений и деформаций по профильной линии.
3. Как графически по результатам наблюдений получают значения углов сдвижения b , g , d ? Значения граничных углов b_0 , g_0 , d_0 ?
4. Какие параметры сдвижения земной поверхности можно определить по профильной линии, расположенной вкрест простирания пластов? По простиранию?
5. Что такое «начальное наблюдение», «конечное наблюдение»? Когда они производятся? С какой целью производятся промежуточные наблюдения?
6. Что определяют граничные значения деформаций? Опасные значения деформаций?
7. Как определяется начало процесса сдвижения? Окончание процесса сдвижения земной поверхности?
8. Что такое «мульда сдвижения»? Как установить границу плоского дна мульды сдвижения?
9. С какой целью строят графики скорости оседаний и горизонтальных сдвижений?
10. Прокомментируйте, на что повлияют изменения в угловых параметрах сдвижения относительно рекомендованных «Правилами охраны...»: в большую сторону, меньшую сторону.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работе № 3.

1. По каким параметрам определяют допустимые (предельные) деформации для гражданских зданий?
2. По каким параметрам определяют допустимые (предельные) деформации для промышленных зданий?
3. В каком случае горные работы могут проводиться без применения специальных горных и конструктивных мер охраны сооружений?
4. В каком случае горные работы могут проводиться только с применением специальных мер охраны сооружений?
5. От чего зависит безопасная глубина разработки на одиночном пласте?
6. Что такое «охраняемая площадь», как и где определяются ее границы?
7. Какие параметры определяют границы предохранительных целиков?
8. Как можно уменьшить размеры предохранительного целика?
9. Как поступают в случае расчета безопасной глубины для промышленного объекта с размещенным в нем оборудованием?
10. Запишите формулы определения длин перпендикуляров, отстраиваемых строго по падению, по восстанию и по простиранию пласта.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работе № 4.

1. В чем заключаются особенности построения предохранительных целиков под вытянутыми объектами? Приведите примеры таких объектов.
2. Как устанавливаются допустимые и предельные показатели деформаций при подработке железных дорог?
3. Какие сдвижения и деформации определяют безопасные условия ведения горных работ под железными дорогами?
4. Как определить ширину бермы при подработке железных дорог?
5. Как построить границы охраняемой площади на земной поверхности и на контакте коренных пород с наносами для железных дорог?
6. Как установить на плане горизонт безопасного ведения горных работ для вытянутого объекта?
7. Приведите последовательность построения предохранительного целика под вытянутый объект.
8. Приведите расчет углов сдвижения при построении целиков для свиты из трех пластов, при условии, что в пределах предохранительных целиков отсутствуют ранее пройденные очистные выработки.
9. Приведите расчет углов сдвижения при построении целиков для свиты из пяти пластов, при условии, что в пределах предохранительных целиков имеются ранее пройденные очистные выработки.



1632272943

10. Как определить безопасную глубину разработки под железной дорогой при разработке одного пласта? двух пластов? Как при этом учитываются несколько видов деформаций?

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 5

1. В каких случаях определяются ожидаемые деформации? Вероятные деформации?
2. Как определяются расчетные деформации?
3. Как устанавливают относительные величины оседания и горизонтального сдвижения?
4. Перечислите параметры, определяющие максимальную величину оседания.
5. Как установить степень подработки (полная, неполная) земной поверхности?
6. Покажите на схеме полную (неполную) подработку земной поверхности.
7. Как определяются размеры полумульд по простиранию, падению и восстанию при неполной (при полной) подработке?
8. Какие параметры определяют ожидаемые сдвигения и деформации в главных сечениях мульды сдвижения?
9. Как определить условную координату для точки, расположенной в главном сечении мульды сдвижения по простиранию пласта (вкрест простирания в полумульде по падению, в полумульде по восстанию)?
10. Как определяются ожидаемые сдвигения и деформации от нескольких выработок?

Отчет по лабораторным работам:

По каждой лабораторной работе обучающийся самостоятельно оформляет отчет в печатном или электронном формате (согласно перечню лабораторных работ, указанных в п. 4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Наименование работы.
2. Цель работы.
3. Исходные данные.
4. Порядок выполнения работы.
5. Выводы.

Критерии оценивания:

- 75...100 баллов - при безошибочно выполненном отчете по лабораторной работе;
- 0...74 баллов - при наличии замечаний к отчету по лабораторной работе.

Количество баллов	0...74	75...100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации являются экзамен и защита курсового проекта, в процессе которых определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций обучающегося являются:

- зачетные отчеты по лабораторным работам;
- ответы (в письменной и/или устной форме) на теоретический вопрос и решение практической задачи, выбранные случайным образом, или итоговое тестирование;
- публичная защита курсового проекта.

Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену

1. Зона сдвижения подработанной толщи и ее характерные области.
2. Какие зоны по степени деформации возникают на земной поверхности под влиянием подземных горных разработок и как определяются границы этих зон.
3. Мутьда сдвижения, форма и ее расположение относительно выработанного пространства.
4. Что такое углы сдвижения, их название, определение, расположение их на разрезах и назначение.
5. Что такое граничные углы, их название, определение, расположение их на разрезах и назначение.
6. Построение границ зоны трещиноватости и провалов.
7. Полный вектор сдвижения точек и его составляющие.



1632272943

8. Параметры сдвижения и деформации: оседания, горизонтальные сдвижения, наклоны, кривизна и горизонтальные деформации, формулы для их вычисления, размерность.
9. Угол максимального оседания, определение и назначение.
10. Полная и неполная подработка земной поверхности. Коэффициенты подработанности.
11. Как определяется длина полумульд при неполной и полной подработке земной поверхности при наклонном залегании пластов.
12. Углы полных сдвижений, определение и назначение.
13. Продолжительность процесса сдвижения, начало процесса, окончание, период опасных деформаций. Скорость сдвижения земной поверхности.
14. Углы сдвижения в диагональном направлении.
15. Опасные, допустимые и предельные деформации.
16. Безопасная и предельная глубина разработки, формулы расчета их для отдельных зданий и сооружений, наклонных стволов, линий электропередач и т. п.
17. Распределение сдвижений и деформаций в главных сечениях мульды сдвижения при полной и неполной подработке земной поверхности.
18. Факторы, влияющие на характер процесса сдвижения горных пород и земной поверхности, их краткая характеристика (физико-механические свойства, мощность и чередуемость пород; глубина залегания, мощность и угол падения пласта; мощность наносов; степень естественной нарушенности; гидрогеологические условия; рельеф местности; система разработки и способ управления кровлей).
19. Меры охраны сооружений и других объектов от вредного влияния подземных горных разработок.
20. Расчет допустимых и предельных деформаций для гражданских зданий.
21. Расчет допустимых и предельных деформаций для промышленных зданий и сооружений.
22. Расчет параметров предохранительных целиков: общие положения, исходные данные.
23. Построение границ охраняемой площади на поверхности.
24. Построение предохранительного целика для отдельного здания способом вертикального разреза.
25. Построение предохранительного целика для отдельного здания способом проекций с числовыми отметками.
26. Построение предохранительного целика для отдельного здания способом перпендикуляров.
27. Построение целика оптимальных размеров.
28. Расчет длины перпендикуляров.
29. Особенности построения предохранительного целика для линейных объектов.
30. Горные меры охраны.
31. Конструктивные меры охраны.
32. Ожидаемые, вероятные и расчетные деформации.
33. Относительная величина оседания и горизонтального сдвижения.
34. Максимальная величина оседания и способы ее расчета.
35. Углы сдвижения при построении предохранительных целиков для свиты пластов.
36. Способы изучения процесса сдвижения толщи горных пород и земной поверхности.
37. Наблюдательные станции на земной поверхности. Определение размеров и местоположения профильных линий и реперов.
38. Инструментальные наблюдения реперов в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Инструменты, методика измерений и обработки, точность.
39. Особенности построения целиков в условиях синклинальных складок.
40. Особенности построения целиков в условиях антиклинальных складок.

Практические задачи:

1. Построить границу целика со стороны контура АБ (БВ, ВГ, АГ) охраняемой площади в Кузнецком бассейне, отметка земной поверхности – 300 м, мощность наносов – 20 м, способ построения границ целика – перпендикуляров (разрезов, проекции с числовыми отметками).
2. Построить границы мульды сдвижения для очистной выработки прямоугольной формы с размерами в плане: по простиранию – 1200 м, по падению – 250 м. Угол падения пласта – 20°. Мощность наносов – 20 м. Глубина залегания пласта под центром выработки – 200 м. Бассейн – Кузнецкий.
3. Рассчитать максимальное оседание земной поверхности при ведении горных работ по пласту мощностью 2,5 м с углом падения 20°. Глубина залегания пласта под центром выработки – 200 м.



1632272943

Размеры очистной выработки: по простиранию - 1200 м, по падению - 250 м. Бассейн - Кузнецкий.

4. Определить допустимые и предельные деформации земной поверхности для охраняемого объекта: здание жилое, прямоугольной формы, размером 25'30 м, кирпичное, 3-х этажное, с толщиной стен 5100 мм, износ стен -25 %, перекрытия - сборные железобетонные, высота здания от подошвы фундамента до верха карниза - 9 м. Наносы - суглинки.

5. Определить допустимые и предельные деформации земной поверхности для охраняемого объекта: проектируемое здание с шахтным вентилятором, каркасное, размером 10'18 м. Высота колоны - 6 м. Наносы - суглинки.

6. Рассчитать вертикальные деформации в точке с координатами: X=120 м, Y=160 м по направлению простирания пласта. Размеры полумульд: $L_3=200$ м, $L_1=200$ м. Максимальное оседание - 2,0 м. Бассейн - Кузнецкий. Полная подработка.

7. Определить расчетные максимальные деформации при подработке здания, расположенном в главном сечении мулды сдвижения по падению. Бассейн - Кузнецкий. Мощность пласта - 2,0 м, мощность наносов - 15 м.

Критерии оценивания:

- 85...100 баллов - при правильном и полном ответе на вопрос и правильное решение задачи;
- 65...84 баллов - при правильном и полном ответе на вопрос или правильном решении задачи и правильном, но не полном ответе на теоретический вопрос;
- 50...64 баллов - при правильном и неполном ответе на вопрос и не до конца решенной задаче;
- 0...49 баллов - при отсутствии правильного ответа на вопрос и не решенной задаче.

Количество баллов	0...49	50...64	65...84	85...100
Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Итоговое тестирование:

Промежуточная аттестация обучающегося может быть организована в виде итогового тестирования.

Примерный перечень тестовых заданий по дисциплине

1. Предохранительные целики, утвержденные на основе Правил охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях, изданных в 1981 г., пересмотру: подлежат; не подлежат; подлежат в особых случаях (выбрать ответ).

2. Охрану зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недр при разработке месторождений, обеспечивает: Росприроднадзор; Ростехнадзор; Роснедра и Росприроднадзор; Пользователь недр (выбрать ответ).

3. Установите соответствие названий длин полумульд обозначениям: L_1 , L_2 , L_3 - со стороны падения, со стороны восстания, по простиранию.

4. Как называются выработки, имеющие общую границу по падению, восстанию, простиранию или разделенные целиком, размеры которого менее 0,4 глубины его залегания?

5. Установите порядок действия при определении граничного угла d : строят вертикальный разрез по простиранию пласта; строят график наклонов; из точек, в которых величины наклонов равны $0,5 \times 10^{-3}$, проводят линии под углом j_0 в наносах до контакта с коренными породами; точки соединяют с границами очистной выработки.

Критерии оценивания при тестировании:

- 85...100 баллов - при правильном ответе на 85% и более тестовых заданий;
- 64...84 баллов - при правильном ответе от 65 до 85% тестовых заданий;
- 50...64 баллов - при правильном ответе от 50 до 64% тестовых заданий;
- 0...49 баллов - при правильном ответе менее 50% тестовых заданий.

Количество баллов	0...49	50...64	65...84	85...100
Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Курсовой проект должен быть представлен руководителю проекта в срок, установленный заданием на проектирование. Руководитель осуществляет проверку пояснительной записки и графической части проекта и рекомендует проект к защите.

Критерии оценивания проекта на публичной защите:

- полное раскрытие темы в докладе и презентации, правильные ответы на вопросы, заданные членами комиссии - оценка «отлично»;



1632272943

- полное раскрытие темы в докладе и презентации, правильные ответы на большую часть вопросов комиссии – оценка «хорошо»;
- неполное раскрытие темы в докладе и презентации, правильные ответы на часть вопросов комиссии – оценка «удовлетворительно».

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. При проведении текущего контроля обучающийся представляет преподавателю отчет по лабораторной работе на бумажном и (или) электронном носителе. Преподаватель после проведения оценочных процедур допускает обучающегося до защиты отчета по лабораторной работе либо возвращает обучающемуся отчет с указанием перечня несоответствий для последующей его корректировки. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить повторно отчет преподавателю для проверки.

Защита отчетов по лабораторным работам может проводиться как в письменной, так и в устной форме. При защите отчета по лабораторной работе обучающийся убирает с учебной мебели все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации. Для подготовки ответов на вопросы обучающийся использует чистые листы бумаги и ручку. На листе бумаги обучающийся указывает свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Преподаватель задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного преподавателем времени обучающийся формулирует (устно или письменно) ответы на заданные контрольные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающийся передает преподавателю для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости или дает устный ответ на заданные вопросы. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения преподавателем факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости обучающегося. Результаты текущего контроля по ответам на заданные вопросы доводятся преподавателем сразу до сведения обучающихся.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

- 1). получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
- 2). получить положительные результаты аттестационного испытания.

Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного преподавателем, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных случайным образом.

Для подготовки ответов на заданные вопросы используется чистый лист бумаги и ручка. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания. При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения преподавателем факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0



1632272943

баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

По истечении указанного преподавателем времени листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают преподавателю для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняются.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Михайлова, Т. В. Сдвижение и деформации пород и земной поверхности при ведении горных работ : учебное пособие для студентов специальности 21.05.04 "Горное дело" специализации 21.05.04.04 "Маркшейдерское дело" / Т. В. Михайлова, Т. Б. Рогова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра маркшейдерского дела и геологии. - Кемерово : КузГТУ, 2017. - 111 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91661&type=utchposob:common>. - Текст : непосредственный + электронный.

2. Орлов, Г. В. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Маркшейд. дело" направления подготовки "Горное дело" / Г. В. Орлов. - Москва : Горная книга, 2010. - 198 с. - (Горное образование). - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=228998. - Текст : непосредственный + электронный.

3. Орлов, Г. В. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки / Г. В. Орлов. - Москва : Горная книга, 2010. - 199 с. - ISBN 9785986722412. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228998 (дата обращения: 26.04.2021). - Текст : электронный.

4. Справочник по охране недр. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях / Сиб. угол. энергет. компания (СУЭК). - Москва : Горное дело, 2011. - 296 с. - (Библиотека горного инженера). - Текст : непосредственный.

6.2 Дополнительная литература

1. Певзнер, М. Е. Геомеханика : учебник для вузов / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис, В. Н. Попов; Моск. гос. горн. ун-т. - Москва : Издательство МГГУ, 2005. - 438 с. - (Высшее горное образование). - Текст : непосредственный.

2. Боровков, Ю. А. Геомеханика : учебник / Ю. А. Боровков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-4124-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133896> (дата обращения: 26.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Геомеханика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Горное дело" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" / Э. В. Каспарьян [и др.]. - Москва : Высшая школа, 2006. - 503 с. - Текст : непосредственный.

4. Ерилова, И. И. Маркшейдерия : учебное пособие / И. И. Ерилова. — Москва : МИСИС, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-907061-03-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115261> (дата обращения: 26.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Маркшейдерское дело : в 2 ч : учебник для студентов вузов / А. Н. Белоликов [и др.]; под ред. И. Н. Ушакова. - Ч. 2: Ч. 2.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1989. - 437 с. - Текст : непосредственный.

6. Маркшейдерское дело : учебник для вузов / Д. Н. Оглоблин [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1981. - 704 с. - Текст : непосредственный.

7. Справочник маркшейдера : в 3 ч : справочник / Г. П. Жуков [и др.] ; Сиб. угол. энергет. компания (СУЭК). - Ч. 3: Ч. 3. - Москва : Горное дело, 2015. - 416 с. - (Библиотека горного инженера). - Текст : непосредственный.



1632272943

8. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях : утв. Госгортехнадзором Рос. Федерации 16.03.1998 г. / РАН, Гос. науч.-исслед. ин-т горн. геомеханики и маркшейд. дела - Межотрасл. науч. центр ВНИИМ. - Санкт-Петербург, 1998. - 291 с. - Текст : непосредственный.

9. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях : утв. М-вом угольной пром-сти СССР 30.12.87 / ВНИИ горн. геомеханики и маркшейд. дела. - М. : Недра, 1989. - 95 с. - Текст : непосредственный.

6.3 Методическая литература

1. Сдвигения и деформации пород и земной поверхности при ведении горных работ : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Маркшейдерское дело», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. маркшейд. дела, кадастра и геодезии ; сост. Т. Б. Рогова. - Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. - 56 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3539> (дата обращения: 26.04.2021). - Текст : электронный.

2. Сдвигения и деформации пород и земной поверхности при ведении горных работ : методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 21.05.04 (130400.65) «Горное дело», образовательная программа «Маркшейдерское дело», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. маркшейд. дела, кадастра и геодезии ; сост. Т. Б. Рогова. - Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. - 49 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3540> (дата обращения: 26.04.2021). - Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?
4. Электронная библиотека Горное образование <http://library.gorobr.ru/>

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Горный информационно-аналитический бюллетень: научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8628>
3. Известия высших учебных заведений. Горный журнал : научно-технический журнал (печатный)
4. Маркшейдерия и недропользование : научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8820>
5. Маркшейдерский вестник : научно-технический и производственный журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8821>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. - Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. - Кемерово, 2001. - URL: <https://elib.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). - Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. - Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. - URL: <https://portal.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. - Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. - URL: <https://el.kuzstu.ru/> (дата обращения: 31.10.2019). -



1632272943

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности. Объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1). До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1) содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2) содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3) содержание основной и дополнительной литературы.

2). В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1) выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2) подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3) подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Autodesk AutoCAD 2017
2. Autodesk AutoCAD 2018
3. Libre Office
4. Mozilla Firefox
5. Google Chrome
6. Opera
7. Yandex
8. 7-zip
9. Microsoft Windows
10. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
11. Kaspersky Endpoint Security
12. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Сдвигение пород и земной поверхности при ведении горных работ"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Организации.



11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1632272943