

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.П. Зубов

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***УПРАВЛЕНИЕ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ
РАЗРАБОТКЕ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ***

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Подземная разработка пластовых месторождений
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	Доцент кафедры РМПИ Сидоренко А.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Управление состоянием массива горных пород при разработке пластовых месторождений» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утверждённого приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;
- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело», направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений».

Составитель _____ к.т.н., доцент кафедры РМПИ Сидоренко А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки месторождений полезных ископаемых от 13.01.2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой РМПИ _____ д.т.н., проф. Зубов В.П.

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ к.п.н. Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с выбором и обоснованием методов управления геомеханическими процессами в недрах при подземной разработке пластовых месторождений твердых полезных ископаемых, формирование у студентов современного научного мировоззрения, развитие творческого естественно-научного мышления, ознакомление с методологией научных исследований.

Основные задачи дисциплины:

- изучение физических процессов, протекающих в недрах, способов перевода массива горных пород (или его ответственных элементов) в заведомо устойчивое или неустойчивое состояние;
- формирование представлений о механизмах явлений, протекающих в естественном и техногенно-возмущенном массиве горных пород;
- овладение методами управления состоянием массива горных пород, а также навыками оценки и расчета параметров напряженно-деформированного состояния массива горных пород;
- формирования навыков выбора рациональных методов управления состоянием массива горных пород;
- формирование навыков практического применения расчетных методик по определению рациональных параметров ответственных элементов массива и параметров горных выработок;
- формирование способностей для решения задач по выбору и обоснованию параметров технологий подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях.
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Управление состоянием массива горных пород при разработке пластовых месторождений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 9 и 10 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Управление состоянием массива горных пород при разработке пластовых месторождений», являются «Шахтная геология», «Физика горных пород», «Геомеханика».

Дисциплина «Управление состоянием массива горных пород при разработке пластовых месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Комплексное освоение пластовых месторождений», «Проектирование шахт».

Особенностью дисциплины «Управление состоянием массива горных пород при разработке пластовых месторождений» является применение междисциплинарного подхода для изучения и анализа особенностей протекания и управления взаимосвязанными технологическими, геомеханическими и аэрогазодинамическими процессами в недрах, прогнозирования состояния ответственных элементов горного массива и обосновании эффективных проектных решений, направленных на управление состоянием массива горных пород.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Управление состоянием массива горных пород при разработке пластовых месторождений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен выполнять научно-исследовательскую работу, анализировать, обрабатывать, обобщать и защищать полученные результаты	ПКС-2	<p>ПКС-2.1. Знать специализированные программные продукты, приборы и оборудование для решения исследовательских задач</p> <p>ПКС-2.2. Уметь обрабатывать данные, полученные в результате научно-исследовательской работы; применять математические модели объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПКС-2.3. Владеть навыками анализа, обобщения, систематизации и интерпретации данных, полученных в результате научно-исследовательской работы, для их защиты в рамках выпускной квалификационной работы (проекта)</p>
Способен проектировать технологическую схему предприятия для подземной разработки пластовых месторождений	ПКС-4	<p>ПКС-4.1. Знает: теоретические и методические основы проектирования технологических схем предприятий для подземной разработки пластовых месторождений; принципы оптимального проектирования технологических схем предприятий для подземной разработки пластовых месторождений на основе экономико-математического моделирования; формы и организацию подземной разработки пластовых месторождений</p> <p>ПКС-4.2. Умеет: выполнять эмпирическую оценку горно-геологических условий месторождения; оптимизировать технологическую схему и параметры проектируемой предприятия для подземной разработки пластовых месторождений; разрабатывать проект технологической схемы такого предприятия; составлять интегральную оценку технико-экономической эффективности проекта технологической схемы предприятия для подземной разработки пластовых месторождений</p> <p>ПКС-4.3. Владеет: навыками обоснования и расчета проектной мощности предприятия для подземной разработки пластовых месторождений; способами определения нагрузки на очистные забои; навыками определения размеров частей поля предприятия для подземной разработки пластовых месторождений – блоков, панелей, горизонтов, выемочных полей; навыками обоснования и выбора рациональных вариантов технологической схемы строительства</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		9	10
Аудиторная работа, в том числе:	51	51	-
Лекции (Л)	34	34	-
Практические занятия (ПЗ)	17	17	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	57	21	36
Выполнение курсового проекта	36	-	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	12	12	-
Подготовка к практическим занятиям	9	9	-
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), курсовой проект (КП)	Э (36), КП	Э (36)	КП
Общая трудоёмкость дисциплины			
ак. час.	144	108	36
зач. ед.	4	3	1

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Массив горных пород, его физико-механические свойства, протекающие в нём процессы	6	4	-	2
Раздел 2. Методы исследований напряженно-деформированного состояния массива горных пород	8	4	-	4
Раздел 3. Напряженно-деформированное состоянием массива горных пород, вмещающего протяженную горную выработку	6	4	-	2
Раздел 4. Управление состоянием горного массива в длинных очистных забоях	21	4	9	8
Раздел 5. Обеспечение эксплуатационного состояния участковых выработок в зонах влияния очистных работ	10	6	-	4
Раздел 6. Управление состоянием массива при отработке свит угольных пластов	26	4	4	18
Раздел 7. Управление состоянием массива горных пород в условиях геодинамической опасности	26	4	4	18
Раздел 8. Управление состоянием массива при подработке природных объектов и сооружений и отработке калийных пластов	5	4	-	1
Итого:	108	34	17	57

4.2.2.Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Массив горных пород, его физико-механические свойства, протекающие в нём процессы	Массив горных пород, геологические и инженерно-технические факторы, влияющие на формирования в нем структурно-механических особенностей. Базовые физические свойства горных пород: пористость, трещиноватость, проницаемость, влажность, плотность, электрические и электромагнитные свойства и др. Влияние внешних факторов на физические свойства горных пород. Прочностные свойства горных пород. Способы определения пределов прочности на одноосное сжатие, растяжение, сдвиг. Проведение испытаний прочности в условиях всесторонней нагрузки. Построение паспортов прочности. Деформационные свойства горных пород. Упругие и пластические свойства горных пород. Реологические свойства горных пород. Структурные нарушения массива горных пород. Напряженное состояние массива горных пород.	4
2	Методы исследований напряженно-деформированного состояния массива горных пород	Методы натуральных наблюдений: визуальный, глубинных реперов, бурения скважин, с использованием динамометров и автоматизированных система (на примере MARCO). Метод эквивалентных материалов. Теория подобия систем: геометрическое, динамическое и кинематическое подобие. Применение метода эквивалентных материалов для решения горнотехнических задач. Численные методы исследования НДС МПП. Понятие о начальных и граничных условиях. 2D и 3D модели массива горных пород: достоинства, недостатки, область и примеры применения.	4
3	Напряженно-деформированное состоянием массива горных пород, вмещающего протяженную горную выработку	Факторы, определяющие напряженное состояние массива в окрестностях протяженной горной выработки. Характеристики деформаций массива горных пород. Типизация крепей по способу взаимодействия с массивом. Выбор типа крепи и расчет паспорта крепления одиночной горной выработки. Расчет параметров анкерной и рамной крепей. Обеспечение эксплуатационного состояния выработки вне зоны влияния очистных работ.	4
4	Управление состоянием горного массива в длинных очистных забоях	Распределение напряжений в массиве горных пород в окрестностях очистных выработок. Опорное давление: динамика и расчет параметров. Определение шага обрушения основной кровли. Управление труднообрушаемой кровлей в лавах. Обеспечение устойчивости непосредственной кровли. Способы упрочнения неустойчивых пород кровли.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
5	Обеспечение эксплуатационного состояния участков выработок в зонах влияния очистных работ	Охрана выработок целиками. Использование податливых и временных целиков. Расчет ожидаемых смещений в зонах влияния очистных работ. Поддержание выработок с использованием различных охранных конструкций, крепь усиления. Выбор типа крепи и обоснование паспорта крепления горной выработки в зонах влияния очистных работ.	6
6	Управлением состоянием массива при отработке свит угольных пластов	Особенности формирования зон разгрузки и повышенного горного давления при отработке свит газоносных угольных пластов. Определение параметров зон повышенных проявлений горного давления (ППГД) от краевых частей массива. Основные факторы, определяющие уровень смещений на контуре выработки. Расчет параметров зон ППГД от краевых частей при подработке и надработке. Определение параметров зон ППГД от целиков. Основные факторы, определяющие уровень смещений на контуре выработки. Влияние ширины целика. Определение порядка отработки пластов в свите. Выбор рационального места расположения горных выработок. Многократная подработка (надработка).	4
7	Управление состоянием массива горных пород в условиях геодинамической опасности	Горные удары и внезапные выбросы угля и газа: механизм и условия возникновения. Прогноз удароопасности массива горных пород. Зоны повышенного горного давления (ПГД) и разгрузки. Расчет параметров и построение зон ПГД от краевых частей массива и целиков. Определение параметров зон разгрузки при подработке (надработке). Отработка защитных пластов. Оценка эффективности защитной выемки. Локальные способы управления состоянием массива.	4
8	Управление состоянием массива при подработке природных объектов и сооружений и отработке калийных пластов	Принципы определения зон влияния подземных работ на поверхность с учётом изменчивости процессов её сдвига во времени. Параметры процесса сдвига (геометрические и временные). Основные условия безопасной подработки поверхностных объектов, и горнотехнические меры их охраны. Оценка количественных характеристик деформаций земной поверхности при её подработке, допустимые и предельные их значения. УСГМ при ведении горных работ при отработке калийных пластов и угольных пластов под водоемами. Понятие о безопасной глубине ведения горных работ и водозащитной толще. Ее параметры с учетом литологического строения налегающей толщи горных пород. Порядок расчета при определении "безопасных глубин". Выбор способа УСГМ с учетом результатов расчета указанного параметра.	4
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 4	Определение параметров напряженно-деформированного состояния массива горных пород в призабойных зонах очистных выработок	9
2	Раздел 6	Расчет параметров зон ППГД от краевых частей и целиков и определение рационального места расположения выработки по ранее надработанному (подработанному) пласту	4
3	Раздел 7	Расчет параметров зон ПГД и разгрузки и определение рационального порядка отработки пластов в свите в условиях геодинамической опасности	4
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые проекты

№ п/п	Примерные темы курсовых проектов
1	Выбор и обоснование проектных решений по управлению состоянием массива горных пород и обеспечению эксплуатационного состояния горных выработок при интенсивной отработке свиты пологих угольных пластов

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Курсовое проектирование формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Массив горных пород, его физико-механические свойства, протекающие в нём процессы

1. Что относится к важнейшим признакам строения пород?
2. Какие отличительные особенности позволяют выделять различные массивы горных пород?
3. Какие группы факторов определяют формирование структурно-механических особенностей породного массива?
4. Как называется плоский разрыв сплошности среды, величина которого на порядок и более превосходит межзатомные расстояния в кристаллической решетке?
5. В каком диапазоне находится значение объемной плотности большинства пород?
6. Как и почему изменяется пористость пород с увеличением глубины залегания?

Раздел 2. Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, вмещающего протяженную горную выработку

1. Какие области рационального применения имеют натурные, лабораторные и компьютерные методы исследования напряженно-деформированного состояния массива горных пород?
2. Какие теоретические положения лежат в основе метода эквивалентных материалов?
3. Какие задачи горной геомеханики могут быть решены только с использованием компьютерных 3D моделей массива горных пород?
4. Какие задачи горной геомеханики могут быть решены с использованием компьютерных 2D моделей массива горных пород?
5. Какие недостатки присущи натурным наблюдениям как методу исследования геомеханического состояния массива горных пород?

Раздел 3. Напряженно-деформированное состояние массива горных пород, вмещающего протяженную горную выработку

1. От каких факторов зависит характер образующегося поля напряжений вокруг выработок?
2. На какие группы делятся способы охраны горных выработок?
3. Какие способы управления состоянием массива горных пород вокруг выработок основаны на эффекте разгрузки?
4. Какие типы крепи выделяют по характеру взаимодействия с массивом горных пород?
5. В чем заключается суть взрывоцелевой разгрузки породного массива?
6. Что понимают под охраной горных выработок?

Раздел 4. Управление состоянием массива горных пород в длинных очистных забоях

1. Чем обусловлено возникновение опорного давления?
2. Какова область применения способа управления кровлей полной закладкой выработанного пространства?
3. Какие зоны по уровню напряжений выделяют впереди очистного забоя?
4. Каким образом осуществляется управление кровлей частичной закладкой?
5. Изменяется ли характер распределения опорного давления во времени?
6. Чем обусловлена периодичность и цикличность изменения всех параметров опорного давления в длинных очистных забоях?

Раздел 5. Обеспечение эксплуатационного состояния участков выработок в зонах влияния очистных работ

1. Как ширина целика влияет на его напряженно-деформированное состояние?

2. С какой целью применяются податливые целики?
3. Какие этапы поддержания участковой горной выработки могут быть выделены в пределах ее жизненного цикла при отработке запасов лавами?
4. В каких случаях применяется проведение участковых выработок в присечку к выработанному пространству?
5. Какие способы управления состоянием массива применяются для снижения пучения почвы участковых выработок?

Раздел 6. Управление состоянием массива при отработке свит угольных пластов

1. Как ширина целика, сформированного по надрабатываемому пласту, влияет на параметры зоны ППГД?
2. Какие основные факторы определяют параметры зон ППГД от краевых частей массива?
3. Как влияет мощность и прочность пород междупластья на параметры зон ППГД?
4. Каким образом обеспечивается снижение влияния сближенных пластов на состояние участковых подготовительных выработок?
5. Какой порядок отработки пластов является предпочтительным и почему?

Раздел 7. Управление состоянием массива горных пород в условиях геодинамической опасности

1. На какие категории подразделяются горные удары на угольных шахтах по силе проявления и характеру последствий?
2. Какие основные геологические факторы учитываются при оценке по комплексному критерию удароопасности каменноугольных и антрацитовых пластов?
3. Какой основной параметр определяет размеры зоны ППГД в кровлю и почву пласта?
4. Какие профилактические меры борьбы с горными ударами относятся к региональным?
5. Как определяется коэффициент удароопасности?
6. В чем заключается отличие механизма динамических и газодинамических явлений?

Раздел 8. Управление состоянием массива при подработке природных объектов и сооружений и отработке калийных пластов

1. Как называется наибольшая вертикальная составляющая векторов сдвижения точек при закончившемся процессе сдвижения?
2. Как называется период, в течение которого земная поверхность над выработанным пространством находится в состоянии сдвижения?
3. Как называются внешние относительно выработанного пространства углы, образованные на вертикальных разрезах по главным сечениям мульды сдвижения горизонтальными линиями и линиями, последовательно проведенными в коренных породах, мезозойских отложениях и наносах, соединяющими границу очистной выработки с границей зоны влияния подземных разработок на земной поверхности?
4. Какие даты принимаются за начало и окончание процесса сдвижения?
5. На какие группы по условиям безопасного ведения горных работ разделяются водные объекты?
6. Как называется участок угольного пласта, в пределах которого выемка угля может повлечь за собой недопустимое увеличение притока воды в горные выработки, а в отдельных случаях - прорывы воды и затопление выработок?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации экзамена

6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену (по дисциплине):

1. Как называется участок земной коры, характеризующийся общими условиями образования и определёнными инженерно-геологическими свойствами слагающих его горных пород?
2. Что понимается под физическим свойством горной породы?
3. Какие основные параметры характеризуют механические свойства горных пород?

4. Как называется коэффициент пропорциональности между действующим продольным напряжением и соответствующей ему продольной относительной деформацией?
5. Какие изменения могут происходить в горных породах под воздействием низких температур?
6. По каким причинам пределы прочности на сжатие и растяжение нельзя рассматривать как характеристики истинной прочности пород?
7. Какова величина среднего отношения предела прочности на сжатие к пределу прочности на растяжение ($\sigma_{сж}/\sigma_{р}$) для большинства горных пород?
8. Какие факторы, связанные с технической стороной проведения испытаний, оказывают влияние на результаты определения предела прочности горных пород на сжатие?
9. В чем заключаются принципиальные отличия плоского напряженного состояния от плоского деформированного состояния?
10. Как называются силы связи между отдельными физическими частицами вещества?
11. Что характеризует деформация в данной точке тела?
12. Как изменяется модуль деформации при пластическом деформировании?
13. Какие гипотезы разрушения твердых тел получили название «классические теории прочности»?
14. В чем заключаются недостатки теории наибольших нормальных напряжений?
15. Какое предположение получено в основу теории прочности О.Мора?
16. Какие теории прочности рекомендуется использовать при оценке состояния горных пород?
17. Какие способы охраны горных выработок находят применение в угольных шахтах?
18. Чем обусловлена необходимость обоснования места расположения выработок относительно краевых частей массива?
19. В чем заключаются недостатки способа охраны выработок методом оставления предохранительных целиков?
20. С чем связано образование зоны ППГД (повышенных проявлений горного давления)?
21. В каких зонах ППГД (от целиков или краевых частей), при прочих равных условиях, поддержание выработок более затруднительно?
22. Какие основные параметры имеет зона ППГД?
23. Какими параметрами характеризуется зона опорного давления?
24. Какова величина модуля деформации для углей нарушенной структуры?
25. Как влияет категория кровли по обрушаемости на протяженность упругой зоны в области опорного давления?
26. Чему равна вертикальная компонента геостатического давления на глубине разработки Н?
27. Какие параметры паспорта прочности углей учитываются при расчете протяженности зоны опорного давления?
28. Какие принципы лежат в основе расчета параметров механизированных крепей поддерживающего и поддерживающе-оградительного типов?
29. Чем определяется размер консоли (шаг обрушения) непосредственной кровли?
30. Какие горно-геологические факторы определяют удароопасность пластов?
31. Какие профилактические меры борьбы с горными ударами относятся к региональным?
32. Какие исходные данные необходимы для построения защищенных зон?
33. Что является отличительным признаком внезапного выброса угля и газа?
34. Какие способы предотвращения внезапных выбросов относятся к региональным?
35. В чем заключается механизм защитного действия опережающей разработки защитных пластов?
36. Как определяется безопасная глубина разработки одиночного пласта под водным объектом при отсутствии в подработанном массиве тектонических нарушений и осевых поверхностей синклиналиальных складок?
37. В чем отличие полной и неполной подработки земной поверхности?

38. Как называется участок земной поверхности, подвергшийся сдвигению под влиянием отдельной очистной выработки?

39. В чем заключается особенность сосредоточенной деформации земной поверхности?

40. Какие значения деформаций земной поверхности приняты для определения зон опасного влияния?

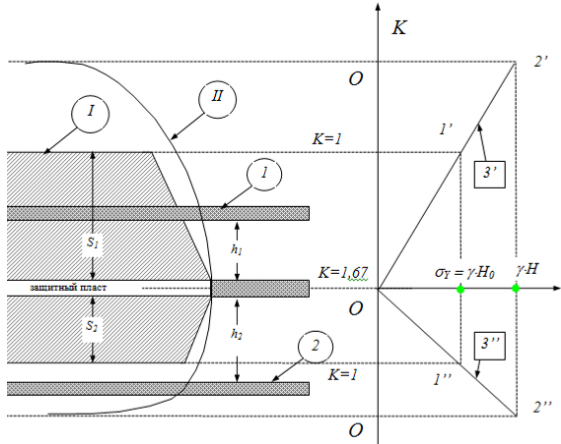
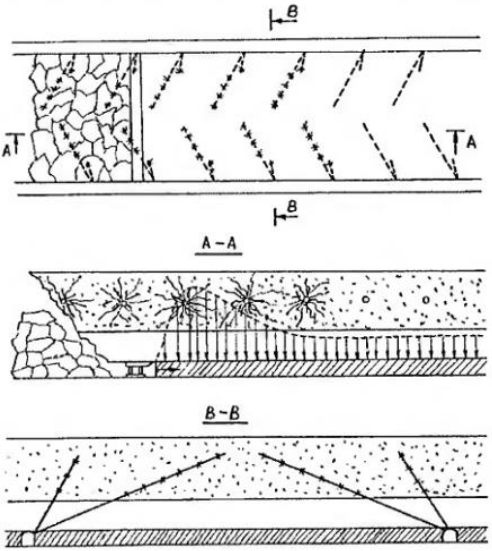
41. Какие горные меры охраны получили широкое распространение при подземной разработке угольных пластов?

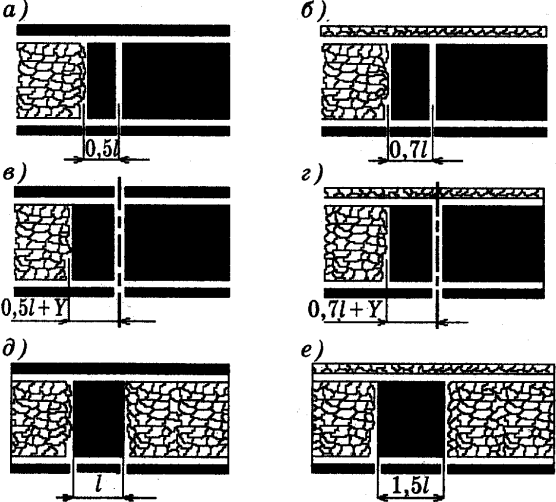
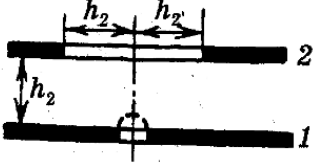
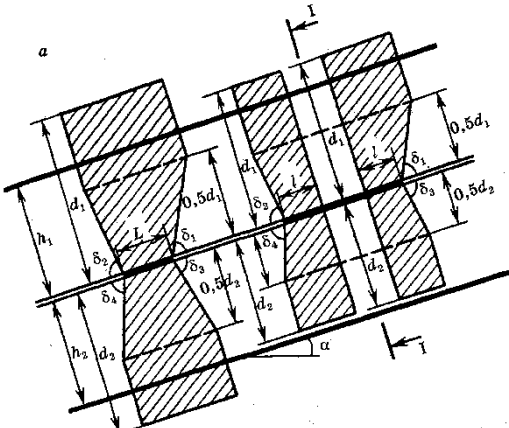
6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В качестве одного из спецспособов УСМГП при выемке мощных однородных пологозалегающих (наклоннозалегающих) пластов "наклонными слоями" между ними оставляется "межслоевая пачка угля" (МПУ) мощностью $0,2 \div 0,3$ м. В течение какого времени МПУ должна быть устойчивой?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В течение 1 месяца. 2. Устойчивость МПУ во времени не регламентируется. 3. В течение времени отработки пласта. 4. В течение технологического времени выемки угля в лаве нижележащего слоя.
2.	В качестве способа УГД в подготовительных выработках (вне зон влияния очистной выемки) используется способ "обеспечения криволинейной формы поперечного сечения выработок" (либо её элементов). Какие факторы необходимо определяют эффективность этого способа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение величин растягивающих напряжений (σ_r) в массиве. 2. Уменьшение области действия σ_r в массиве. 3. Снижение величин концентрации напряжений в массиве. 4. Условия согласно п.п. 1, 2, 3.
3.	В качестве способов управления горным давлением (УГД) в подготовительных выработках на пластах $m \leq 1 \div 1,2$ м (вне зон влияния очистных работ) применяется метод "проходки выработок широким ходом". За счёт чего достигается эффект УГД в таких выработках?	<ol style="list-style-type: none"> 1. За счёт повышения уровня напряжённости пород во вмещающем выработку массиве. 2. За счёт создания в зоне разгрузки "податливой зоны". 3. За счёт снижения в окрестности выработки величины опорного давления. 4. За счёт "эффектов" согласно п.п. 2 и 3
4.	Выбор способов УСМГП подготовительных выработок зависит от их расположения относительно "зон влияния очистных работ" (так называемых "опасных зон"). Какими углами (граничными – по падению (β), либо восстанию (γ); углом падения пласта (α); углом полных сдвижений (ψ); углом обрушения (δ)) определяется, в частности, протяжённость "опасной зоны" по падению пласта ($L_{п}$)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только углом "α". 2. Только углом "γ". 3. Углами "δ" и "ψ". 4. Углами "α" и "β".

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Какие варианты УСМГП в капитальных и подготовительных выработках применяются с целью “ограничения деформаций горных пород”?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возведение крепей. 2. Оставление целиков. 3. Возведение искусственных опор. 4. Комбинированные варианты и все согласно по п.п. 1÷3.
6.	Какие данные необходимы для решения задач по УСМГП в окрестности выработок?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только геологическая информация о вмещающем массиве горных пород. 2. Данные о расположении выработки на шахтном поле (в пространстве). 3. Данные о свойствах (физико-механических и др.) массива, а также процессах, в нём протекающих. 4. Данные в соответствии с п.п. 1-3.
7.	Какие основные (обобщённые) классификационные типы управления горным давлением (управления состоянием массива горных пород – УСМГП) включены в соответствующую классификацию?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Специальные (комбинированные) способы УСМГП (магасинирование полезного ископаемого, перепуск обрушенных пород и др.). 2. Способы УСМГП по типу горных выработок. 3. Способы УСМГП по управлению вмещающими породами и полезным ископаемым. 4. Способы УСМГП согласно п.п. 1-3.
8.	Какие схемы УГД могут быть применены для выработок, находящихся в зонах влияния очистной выемки (ОВ)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оставление охранных целиков со стороны ОВ, аналогично – бутовых полос. 2. Оставление целиков с обеих сторон выработки, аналогично – бутовых полос. 3. Оставление целиков – с одной стороны, а бутовых полос с другой. 4. В зависимости от конкретных горно-геологических условий – любой из способов согласно п.п. 1÷3.
9.	Раскройте содержательный аспект дисциплины “Управление состоянием массива горных пород”	<ol style="list-style-type: none"> 1. Позитивное управление “проявлениями горного давления” в выработках. 2. Управление параметрами “проявлений горного давления” во вмещающем массиве горных пород. 3. Управление параметрами “проявлений горного давления” в заданном направлении – для обеспечения в выработках условий эффективного и безопасного ведения горных работ. 4. Весь комплекс мероприятий по п.п. 1÷4.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
10.	<p>На схеме защитного действия опережающей подработки (надработки) I - ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зона подработки. 2. Зона полных сдвижений. 3. Зона обрушений. 4. Защищенная зона.
11.	<p>Схема расположения скважин передового торпедирования, применяемая ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для изменения параметров зоны отжима. 2. При труднообрушающейся кровли для уменьшения шага обрушения кровли. 3. Дегазации пласта. 4. Управления кровлей плавным опусканием.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
12.	<p>Для чего используется данная схема при отработке пластов, склонных к горным ударам?</p>  <p>а) — подход к передовой выработке; б) — то же, при отработанном вышележащем горизонте; в) — подход к геологическому нарушению; г) — то же, при отработанном вышележащем горизонте; д) — подход к выработанному пространству; е) — то же, при отработанном вышележащем горизонте; Y — зона влияния геологического нарушения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для определения рациональной длины лавы. 2. Для определения запасов в целиках. 3. Для определения размеров опасных зон. 4. Для построения графика подготовки нового участка.
13.	<p>С какой целью применяется данная схема при отработке пластов, склонных к горным ударам?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Защита наклонной выработки на опасном пласте. 2. Определение параметров зон повышенного горного давления. 3. Защита горизонтальной выработки на опасном пласте. 4. Определение параметров зоны опорного давления.
14.	<p>С какой целью применяется данная схема при отработке пластов, склонных к горным ударам?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Защита наклонной выработки на опасном пласте. 2. Построение зон повышенного горного давления. 3. Защита горизонтальной выработки на опасном пласте. 4. Определение параметров зоны опорного давления.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	<p>Дайте определение термину «защитный пласт», используемого при отработке пластов, склонных к горным ударам.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Угольный пласт (слой породы), отработка которого обеспечивает безопасность работ в отношении горных ударов на защищаемом пласте либо создает частичную разгрузку, облегчающую применение других способов борьбы с горными ударами на защищаемом пласте. 2. Пласт, залегающий над разрабатываемым пластом. 3. Пласт, залегающий под разрабатываемым пластом. 4. Сближенный пласт.
16.	<p>Что включает «оценка склонности пласта к горным ударам»?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютерную оценку напряженно-деформированного состояния ответственных элементов массива. 2. Предварительное, как правило, на стадии геологоразведочных работ прогнозирование возможности возникновения горных ударов на данном шахтном поле в процессе ведения горных работ на основе анализа показателей: глубины залегания, механических свойств, мощности и тектонической нарушенности пласта и боковых пород. 3. Только определение механических свойств угля. 4. Только определение механических свойств вмещающих пород.
17.	<p>Дайте определение термину «горный удар».</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переход в предельное состояние части массива. 2. Хрупкое разрушение угольного целика, краевой части пласта или боковых пород, находящихся в предельно напряженном состоянии, проявляющееся в виде отброса или выдавливания угля (породы) в горные выработки. 3. Постепенное длительное разрушение краевой части пласта с выдавливанием угля в выработку. 4. Внезапное выделение газа в выработку.

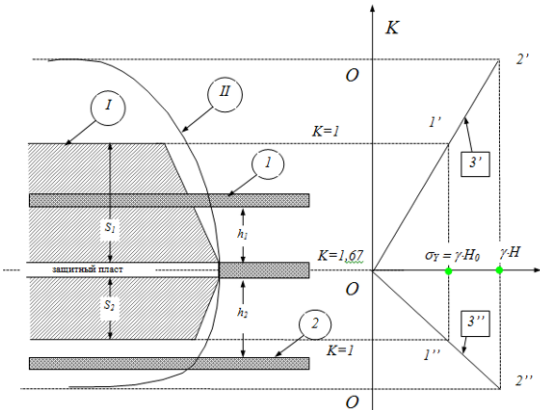
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18.	Какие геологические факторы определяют удароопасность пластов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Значительная глубина залегания. 2. Наличие в кровле мощных слоев прочных песчаников. 3. Склонность краевой части угольного пласта к упругому деформированию и хрупкому разрушению, зависящая от прочностных и фазово-физических свойств угля. 4. Все факторы, перечисленные в п.п. 1-3, а также тектоника месторождения и характер нарушенности угольных пластов.
19.	При наличии каких признаков порода является склонной к горным ударам?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В породе присутствует кварц. 2. Керновое бурение скважин со скоростью не более 50 мм/мин сопровождается делением керна на выпукло-вогнутые диски толщиной менее 1/3 диаметра. 3. Соотношение предела прочности породы на сжатие к пределу прочности на растяжение превышает 25. 4. При наличии всех признаков по п.п. 1-3.
20.	Какие условия повышают вероятность внезапного выброса угля и газа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выдавливание угля от забоя в выработку. 2. Усиленное давление на крепь. 3. Отскакивание кусочков угля от забоя. 4. Зажим буровых штанг и выброс мелкого угля (штыба) и газа при бурении скважин и все, перечисленные в п.п. 1-3.

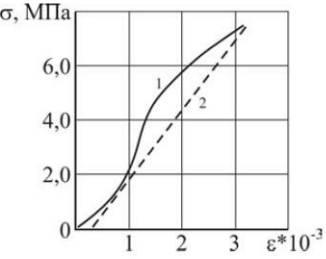
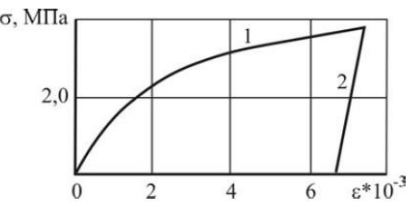

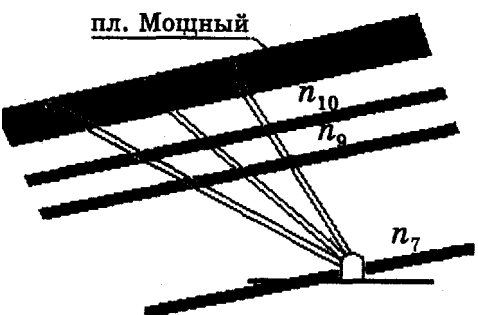
Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Возможность применения способа управления кровлей полным обрушением в лавах тонких и средней мощности пластов (пологое и наклонное залегание) с использованием механизированных крепей принципиально зависит от двух основных параметров. Назовите эти параметры.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мощность основной кровли. 2. Мощность вынимаемого пласта. 3. Мощность непосредственной кровли и коэффициент разрыхления слагающих её пород. 4. Параметры по п.п. 1 и 2).
2.	Ряд способов УГД базируется на эффекте "повышения или сохранения" естественной прочности окружающих выработку пород. Укажите наиболее рациональный способ, обеспечивающий отмеченный выше "эффект" применительно к условиям залегания глинистых пород (влажность ~ 20 ÷ 30 %) в почве выработок.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Химические способы 2. Электрохимический способ. 3. Способ упрочнения пород "камуфлетным взрыванием". 4. Способы согласно п.п. 1÷2.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	С какими стадиями ведения горных работ синергетичны способы управления горным давлением на шахтных полях (ШП)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Не оказывает никакого влияния на состояние массива ни на стадии вскрытия, ни на стадии подготовки, ни на стадии очистной выемки полезного ископаемого на ШП. 2. Влияют на состояние массива на всех стадиях (вскрытие, подготовка, очистная выемка) ведения горных работ в ШП. 3. Влияют только на стадиях подготовительных и очистных работ. 4. Влияют только на стадиях вскрытия ШП и подготовительных работ в его пределах.
4.	Укажите основной (обобщённый) фактор, “осложняющий” выбор способов управления состоянием массива горных пород (УСМГП) при отработке запасов калийных месторождений.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Большие глубины разработки. 2. Выраженно-пластические свойства рабочих пластов. 3. Наличие пластических литотипов пород в покрывающей толще массива. 4. Неравномерность развития процесса сдвижения пород налегающей толщи во времени.
5.	Укажите принципиальные положения “способа управления кровлей частичным обрушением” (в выработанном пространстве (ВП) лав – бутовые полосы “по простиранию пласта”).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечить отсутствие пучения пород в выработанном пространстве (ВП). 2. Обеспечить обрушение в ВП пород основной кровли. 3. Обеспечить в ВП устойчивое состояние пород непосредственной кровли (НК). 4. Обеспечить в ВП обрушение пород НК, предупреждая обрушение пород ОК.
6.	Укажите принципиальные положения “способа управления кровлей частичной закладкой” (в выработанном пространстве (ВП) лав – бутовые полосы “по простиранию”).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предотвратить пучение пород почвы в ВП. 2. Обеспечить обрушение пород основной кровли (ОК) в ВП. 3. Обеспечить обрушение пород непосредственной кровли (НК) в ВП. 4. Предотвратить в ВП обрушение пород НК и ОК.
7.	Укажите характерный способ (способы) УГД, применяемый в механизированных лавах крутых пластов (в тонких и средней мощности).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Управление кровлей способом "плавного опускания". 2. Управление кровлей способом "частичной закладки". 3. Управление кровлей способом "частичного обрушения". 4. Только способами согласно п.п. 2 и 3.
8.	Укажите характерный способ (способы) УГД, применяемый в механизированных лавах крутых пластов (в тонких и средней мощности).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Управление кровлей способом "плавного опускания". 2. Управление кровлей способом "частичной закладки". 3. Управление кровлей способом "частичного обрушения". 4. Только способами согласно п.п. 2 и 3.

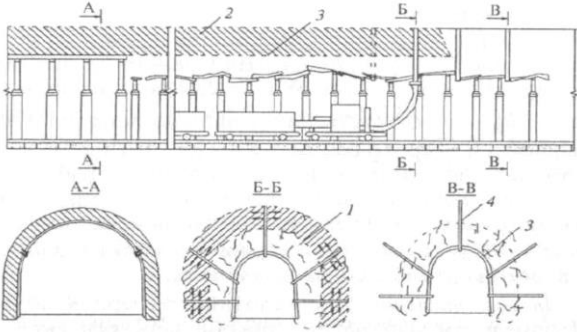
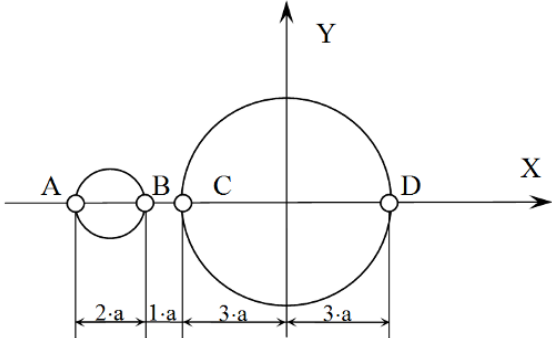
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Дайте определение “водозащитной толщи” (ВЗТ) как объекта управления состоянием массива на пластовых калийных месторождениях.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комплекс пород под разрабатываемым пластом. 2. Комплекс пород над разрабатываемым пластом определённой мощности, обеспечивающей его “флюидонепроницаемость”. 3. Комплекс пород над разрабатываемым пластом определённой мощности, обеспечивающей его “флюидонепроницаемость”, но с учётом конкретных параметров применяемой системы разработки. 4. Комплекс пород согласно п.п. 1 и 2.
10.	Какие способы относят к региональным способам предотвращения внезапных выбросов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опережающая отработка защитных пластов. 2. Дегазация угольных пластов. 3. Увлажнение угольных пластов. 4. Способы, перечисленные в п.п.1-3.
11.	Какие способы относят к локальным способам предотвращения внезапных выбросов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидрорыхление и низконапорное увлажнение. 2. Образование разгрузочных пазов и щелей в угольном пласте и вмещающих породах, бурение опережающих скважин. 3. Торпедирование угольного массива. 4. Образование разгрузочной щели подлине очистного забоя и способы, перечисленные в п.п.1-3.
12.	Что относится к отличительным признакам внезапного выброса угля и газа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только отброс угля от забоя на расстояние, превышающее протяженность возможного высыпания его под углом естественного откоса. 2. Только образование в угольном массиве полости и смещение угля в выработку. 3. Только повышенное, по сравнению с обычным, выделение газа в горную выработку, при котором относительное газовыделение больше разности между природной газоносностью пласта и остаточной газоносностью выброшенного угля 4. Все признаки, перечисленные в п.п.1-3.
13.	Что относится к отличительным признакам внезапного выброса угля и газа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышенное выделение газа в выработку. 2. Образование в массиве полости, оконтуренной породой, расщепившейся на тонкие чешуеобразные пластинки. 3. Отброс породы от забоя и дробление значительной ее части до размеров крупнозернистого песка. 4. Признаки, перечисленные в п.п. 1-3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Какие меры безопасной разработки выбросоопасных и угрожаемых угольных пластов применяются на шахтах?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прогноз выбросоопасности. 2. опережающая отработка защитных пластов. 3. Применение способов предотвращения внезапных выбросов угля и газа и контроль их эффективности. 4. Использование системы разработки и технологий в очистных и подготовительных забоях, снижающих вероятность возникновения внезапных выбросов угля и газа и все меры, перечисленные в п.п.1-3
15.	При какой разнице в прочности слоев угля и пород и суммарной мощности породных прослоев, составляющей 40 % от общей мощности пласта, данный участок пласта не является удароопасным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В 2 раза. 2. В 4 раза. 3. В 100 раз. 4. В 5 раз.
16.	Коэффициент удароопасности пласта, сложенного разнопрочными пачками угля, может быть определен непосредственно по формуле $K_{\Pi} = \frac{K_{кр}}{1 + (K_{кр} / K_{сл} - 1) \cdot m_{сл} / m},$ где $K_{кр}$ и $K_{сл}$ — ... ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициенты удароопасности соответственно крепкой и слабой пачек пласта. 2. Коэффициенты удароопасности соответственно кровли и почвы. 3. Коэффициенты удароопасности соответственно кровли и пласта. 4. Коэффициенты удароопасности соответственно породных прослоев и пласта.
17.	На схеме защитного действия опережающей подработки (надработки) II - ... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зона подработки. 2. Зона полных сдвижений. 3. Зона обрушений. 4. Зона разгрузки.

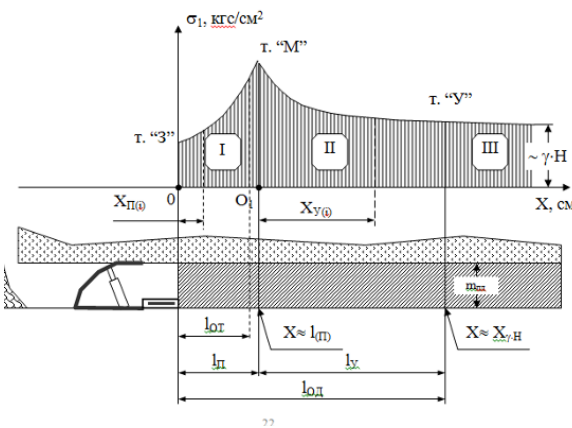
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
18.	<p>На рисунках представлен характер деформирования угольных пластов: 1 – при нагружении; 2 – при разгрузке. Какой из рисунков соответствует характеру деформирования пластов, не опасных по горным ударам? А)</p>  <p>Б)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. А. 2. Б. 3. Оба рисунка. 4. Ни один не соответствует.
19.	<p>С какой целью применяется данная схема регионального увлажнения мощных крутых угольных пластов?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тушение эндогенных пожаров. 2. Снижение склонности пластов к самовозгоранию. 3. Предотвращение горных ударов. 4. Снижение пылевыведения.
20.	<p>С какой целью применяется данная схема регионального увлажнения угольных пластов?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тушение эндогенных пожаров. 2. Снижение склонности пластов к самовозгоранию. 3. Снижение пылевыведения. 4. Предотвращение горных ударов.

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какие из перечисленных экспериментальных методов (классификационных типов), возможных к реализации в подземных условиях, наиболее широко применяются на практике при решении задач УСМГП (прогноз проявлений горного давления, выбор способов по управлению им и др.)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы, базирующиеся на исследованиях “механических проявлений” горного давления. 2. Методы, основанные на изучении распространения сейсмических (упругих) волн в массивах горных пород. 3. Методы согласно п.п. 1 и 2. 4. Методы, использующие регистрацию радиоактивных излучений.
2.	Какие принципиальные “подходы” к изучению напряжённо-деформированного состояния (НДС) пород в окрестности выработок используются при решении задач УСМГП?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитические методы оценки НДС пород в массивах. 2. Экспериментальные методы. 3. Экспериментально-аналитические методы. 4. Методы согласно п.п. 1÷3.
3.	Какой комплекс способов управления кровлей находит применение при камерных системах разработки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поддержание кровли без крепления крепи распорного типа, полной закладкой камер. 2. Поддержание кровли за счёт укрепления её пород и способом полного обрушения кровли. 3. Поддержание кровли способом посадки её на податливых целиках. 4. Способы согласно п.п. 1, 2 и 3.
4.	Какой элемент массива в условиях разработки пластовых месторождений горной химии (калийных месторождений) – требует разработки специфических мероприятий по управлению его напряженно-деформированным состоянием?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Межгоризонтные толщи пород. 2. Межпанельные целики. 3. Межблоковые целики. 4. Водозащитная толща пород.
5.	Одним из вариантов УСМГП применительно к подготовительным выработкам являются проведение “разгружающих щелей” или “разгружающих выработок”. За счёт чего может быть достигнут позитивный эффект УСМГП в этих случаях?	<ol style="list-style-type: none"> 1. За счёт “ограничения деформаций горных пород”. 2. За счёт “изменения НДС пород с целью снижения в них напряжений”. 3. За счёт искусственного повышения несущей способности горных пород. 4. За счёт “гидроизоляции пород в окрестности выработки”.
6.	Способ УГД в подготовительных выработках, обеспечивающий снижение напряжений во вмещающем МГП, может быть реализован, в частности, за счёт “разгрузки” массива щелями (скважинами). Применительно к каким элементам выработки (кровле, почве, бокам) возможно использование этого способа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для “разгрузки” МГП в кровле, боках и почве выработки. 2. Только для “разгрузки” пород в кровле выработки. 3. Только для “разгрузки” пород в боках выработки. 4. Только для “разгрузки” пород в почве выработки.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
7.	<p>Эффективность “способа управления кровлей полной закладкой” зависит от компрессионных свойств закладки, характеризуемых коэффициентом усадки “i”. В приведённой зависимости укажите значения аргументов, определяющих параметр “i”:</p> $i = (V_P - V_P')/V_P.$	<ol style="list-style-type: none"> 1. V_P – объём породы в массиве. 2. V_P' и V_P – объём породы после уплотнения и рыхлой породы, соответственно. 3. V_P' – скорость уплотнения породы. 4. V_P – объёмная плотность рыхлой породы
8.	<p>На рисунке представлена технология ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Погашения горных выработок. 2. Проведения горных выработок. 3. Перекрепления горных выработок с использованием инъекционного упрочнения пород. 4. Анкерного крепления горных выработок.
9.	<p>При выборе способа УГД с учётом взаимовлияния выработок необходима оценка такого влияния, сказывающаяся, например, в величинах коэффициентов концентрации напряжений в их окрестности. Для приведённой схемы выработок, находящихся под действием геостатического поля “$\gamma \cdot H$”, укажите точки (А, В, С или D), характеризующие наиболее высокой концентрацией в них напряжений “σ_y”</p>  <p>Здесь: а – линейный параметр</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точка “D”. 2. Точка “B”. 3. Точки “D” и “C”. 4. Точка “A”.
10.	<p>Эффективность защитного действия подработки либо надработки на защищаемый пласт оценивается параметром “K” - показателем защитного действия, определяемым для достигнутых глубин разработки и применяемых технологий зависимостью:</p> $K = 1,67 - 0,67 \cdot (h/S);$ <p>где S - ...?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мощность междупластья, м; 2. Параметр, характеризующий “дальность” защиты. 3. Высота зоны обрушения пород, м. 4. Глубина ведения горных работ, м.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Какой из перечисленных методов управления состоянием удароопасного массива можно отнести к “методу региональному”?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидроразрыв пласта в удароопасных забоях. 2. Увлажнение призабойных зон пластов. 3. Опережающая отработка защитных пластов. 4. Вывогогидрообработка призабойных зон пластов.
12.	Назовите принципиальную теоретическую предпосылку реализации горного давления в форме “горного удара”.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая пластичность пород. 2. Высокая скорость нарастания напряжений в породах. 3. Превышение скорости нарастания напряжений в породах над скоростью релаксации напряжений в породах за счёт пластических деформаций. 4. Превышение скорости релаксации напряжений в породе над скоростью нарастания в ней напряжений.
13.	Укажите комплекс условий развития динамического явления в форме “горного удара” на угольных шахтах.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Большие глубины разработки, дополнительные сейсмонагрузки на элементы массива. 2. Только наличие прочных угольных пластов и вмещающих пород. 3. Технологические факторы, ускоряющие деформирование элементов массива. 4. Горно-геологические факторы по п.п. 1-3.
14.	Чем характеризуется динамическое проявление горного давления, реализуемое в форме “горного удара”?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разрушением пород в глубине массива. 2. Разрушением пород на контуре выработки и отбросом их от забоя. 3. Наличием только “ударной воздушной волны”. 4. Развитием сейсмоволн в массиве и условиями по п.п. 2 и 3.
15.	Что является признаками удароопасности пластов при их разработке?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Толчки. 2. Стреляния. 3. Микроудары . 4. Все, перечисленные в п.п.1-3.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
16.	Какие меры применяют в качестве региональных для борьбы с горными ударами?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опережающая отработка защитных пластов. 2. Камуфлетное взрывание. 3. Нагнетание воды в скважины, пробуренные на пласт, обеспечивающие надежную герметизацию и значительный радиус увлажнения 4. Указанные в п.п. 1 и 3.
17.	Какие меры применяют в качестве локальных для борьбы с горными ударами?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нагнетание воды пласт. 2. Камуфлетное взрывание. 3. Бурение разгрузочных скважин большого диаметра. 4. Все меры, указанные в п.п. 1-3.
18.	<p>В пределах зоны опорного давления принято выделять зону ln - ...</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Область упругого состояния 2. Область предельного состояния 3. Зона отжима 4. Зона повышенных напряжений.
19.	<p>Величина зоны предельного состояния в призабойной части массива определяется по формуле:</p> $l_{II} = \frac{1}{a} \cdot \ln \left[\frac{\chi \cdot (\gamma \cdot H)}{k' \cdot \nu} \right]$ <p>где γ - ...?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент трения. 2. Безразмерный коэффициент 3. Объемный вес пород 4. Плотность угля.
20.	Охарактеризуйте “динамику перемещения опорного давления (ОД)” при подвигании лавы и образовании в призабойной части пологого пласта “области разрушения - отжима”.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эпюра ОД, характерная для “стационарного” (без подвигания) положения забоя, не меняет своего положения. 2. Максимум ОД “переносится” на “кромку” пласта. 3. Максимум ОД первоначально перемещается в направлении забоя, а затем – далее максимума ОД при “стационарном” положении забоя. 4. Эпюра ОД при подвигании забоя остаётся на кромке забоя.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта

Студент выполняет курсовой проект в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Вознесенский, А. С. Системы контроля геомеханических процессов: Учебное пособие / Вознесенский А.С., - 2-е изд., стер. - Москва :МГГУ, 2002. - 152 с.: ISBN 5-7418-0008-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1000499>. – Режим доступа: по подписке.

2. Пучков, Л. А. Подземная разработка месторождений полезных ископаемых : в 2-х т. Т. 2: Учебник / Пучков Л.А., Жежелевский Ю.А. - Москва :Горная книга, 2013. - 720 с.: ISBN 978-5-98672-298-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/993472>. – Режим доступа: по подписке.

3. Бауков, Ю. И. Методы и средства геоконтроля: Методические указания по проведению лабораторных работ: Методическое пособие для вузов / Бауков Ю.И., Колодина И.В. - Москва :МГГУ, 2018. - 80 с.: ISBN 57418-0256-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/999874>. – Режим доступа: по подписке.

4. Селюков, Е. И. Краткие очерки практической микрогеодинамики : учебное пособие / Е. И. Селюков, Л. Т. Стигнеева. - Санкт-Петербург : Питер, 2010. - 176 с. - ISBN 978-5-49807-642-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859100>. – Режим доступа: по подписке.

5. Анушенков, А. Н. Основы процессов производства и транспортирования закладочных смесей при подземной разработке месторождений полезных ископаемых/АнушенковА.Н., СтовманенкоА.Ю., ВолковЕ.П. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 208 с.: ISBN 978-5-7638-3153-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550114>. – Режим доступа: по подписке.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Сидоренко А.А. Управление состоянием горного массива. Учебное пособие. – Питягорск: ПФ СКФУ, 2018. – 116 с.

2. Справочник по охране недр. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях / редкол.: А.Д.Рубан (пред.) и др. - М. : Горное дело [и др.], 2011.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», Серия 05. Выпуск 40. – 8 изд., испр. И доп., – М.: Закрытое акцио-

нерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2022. - 202 с.

4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах». Серия 05. Выпуск 42. ЗАО «НТЦ ПБ», 2021. - 186 с.

5. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию горных выработок на угольных шахтах / Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК). - Москва : Горное дело, 2011. - 215 с. : ил., табл.; 25 см.

6. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений», Серия 05. Выпуск 49. – 2 -е изд., перераб. – М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2022. -132 с.

7. Руководство по безопасности «Рекомендации по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах». Серия 05. Выпуск 53. - М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2017. - 176 с.

8. Прикладные аспекты изучения механических процессов в массивах при подземной разработке месторождений полезных ископаемых. Ч.1 и 2 / О.В.Ковалев и др. - СПб. : Недра, 2011. - 166 с.

9. Охрана недр и геолого-маркшейдерский контроль: Сборник документов. Серия 07. Выпуск 8 / Колл. авт. – М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2010. – 214 с.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

<https://e.lanbook.com/books>.

9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.

11. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

12. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

13. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

14. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.

15. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» <http://rucont.ru/>

16. Методические материалы по вопросам противодействия коррупции Минтруда России <https://mintrud.gov.ru/ministry/programs/anticorruption/9>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель: столы – 24 шт., стулья -36 шт.

Оборудование: доска для письма маркером – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий.

Специализированные аудитории, используемые при проведении практических занятий оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Специализированный компьютерный класс для проведения практических занятий, оснащенный комплектом мультимедийной аудитории.

Мебель: столы – 18 шт., стулья -36 шт.

Оборудование: АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт., доска для письма маркером – 1 шт., системный блок с монитором – 18 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 16 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).