21.05.04.04.Б1.В-2021-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Горный институт

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Горный институт
Директор

Дата: 25.11.2022 12:11:00

А.Н. Ермаков

Фонд оценочных средств дисциплины

Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ

Специальность 21.05.04 Горное дело
Специализация / направленность (профиль) Маркшейдерское дело

Присваиваемая квалификация
"Горный инженер (специалист)"

Формы обучения
заочная

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**
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам	ПК-2	Составляет планы и схемы развития горных работ	**Знает** виды опасных зон; обязанности маркшейдерской службы при ведении горных работ в опасной зоне. **Умеет** составлять проекты построения границ опасных зон. **Владеет** навыками составления и представления маркшейдерской документации техническим службам предприятия.	Высокий или средний
	ПК-3	Контролирует состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности	**Знает** требования инструктивно-нормативных документов, которыми необходимо руководствоваться для обеспечения безопасности горного производства. **Умеет** разрабатывать мероприятия по маркшейдерскому обеспечению проведения горных выработок вблизи в пределах границ опасных зон. **Владеет** навыками построения границ опасных зон на горно-графической документации, выноса границ этих зон «в натуру.	
	ПК-8	Прогнозирует последствия подработки горных пород и земной поверхности Устанавливает виды и границы опасных зон Разрабатывает мероприятия по обеспечению безопасности ведения горных и предупреждению аварийных ситуаций	**Знает** условия ведения горных работ в опасных зонах. **Умеет** выявлять участки опасных зон, производить расчеты размеров опасных, защищенных и защитных зон. **Владеет** навыками обработки и интерпретации результатов наблюдений состояния массива горных выработок при ведении горных работ; методикой принятия решений по результатам выполнения контроля.	
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. Какую роль выполняет маркшейдерская служба при разработке и реализации мероприятий по снижению горного давления.

6. Исходные данные и документация, необходимые для построения границ опасных зон.

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. На каком основании участок недр относят к зоне повышенной опасности? К опасной зоне? К прогнозной зоне? В результате построений границ зон ПГД на плане разрабатываемого пласта получилось наложение различных по степени проявления горного давления зон. Как поступают в данной ситуации?

2. Как отличить целик от краевой части? Виды целиков и краевых частей в зависимости от расположения горных выработок.

3. Показать на схемах (плановое положение и разрез): вход под краевую часть; сход с краевой части; вход на краевую часть; выход из под краевой части.

4. Что такое «опасная зона»? Перечислите обязанности маркшейдерской службы при обеспечении безопасного ведения горных работ в опасной зоне.

5. Какую роль выполняет маркшейдерская служба при разработке и реализации мероприятий по снижению/исключению горного давления.

6. Исходные данные и документация, необходимые для построения зон ПГД?

7. Параметры разгрузочных скважин, их определение.

8. Пояснить обозначения: a, l, N_i, H. Показать на схеме.

9. Дать определения влияющего и разрабатываемого пластов. К какому виду относится неотработанный участок пласта, если известно, что отношение $a / l > 2$, ответ пояснить.

10. Определить степень опасности зоны ПГД для участка горных работ на пласте P_1 от неотработанных запасов по пласте P_2. Нетронутый массив на пласте P_2 имеет размер a, находится на глубине H. Очистной забой движется по простиранию пласта. Расположение массива относительно очистного забоя, мощности пластов m_1 и m_2, вертикальная мощность междупластья $h_{1\text{-}2}$, угол падения свиты пластов а заданы по вариантам. Для нечетных вариантов пласт P_2 расположен ниже пласта P_1, для четных – P_2 расположен выше пласта P_1.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 2.

1. На каком основании участок горных работ на удароопасных пластах относят к зоне повышенной опасности (опасной зоне, прогнозной зоне)? Определение величин, на основе которых участок горных работ относят к зоне повышенной опасности (опасной зоне, прогнозной зоне)?

2. К какой степени опасности относится участок горных работ на пласте P_1, если известно: мощность пласта P_2, размер очистной выработки по падению, глубина верхней границы отработки, глубина удароопасности, угол падения свиты пластов; нормальная мощность междупластья.

3. Определить степень опасности зоны ПГД для участка горных работ на пласте P_1 от неотработанных запасов по пласте P_2. Нетронутый массив на пласте P_2 имеет размер a, находится на глубине H. Очистной забой движется по простиранию пласта. Расположение массива относительно очистного забоя, мощности пластов m_1 и m_2, вертикальная мощность междупластья $h_{1\text{-}2}$, угол падения свиты пластов а, глубина удароопасности заданы по вариантам. Для нечетных вариантов пласт P_2 расположен ниже пласта P_1, для четных – P_2 расположен выше пласта P_1.

4. Мероприятия по исключению (снижению) горного давления, роль маркшейдерской службы в них.

5. Нормативные документы при построении границ зон ПГД на пластах опасных и неопасных по горным ударам и внезапным выбросам.

6. Показать схему определения степени опасности участка горных работ с указанием параметров, участвующих при построении границ зон ПГД в кровлю (в почву).

7. Исходные данные и документация, необходимые для построения зон ПГД на удароопасных пластах.

8. Для чего нужны углы защиты? Пояснить рисунком.

9. Отличительные особенности построения зон ПГД от целиков и краевых частей.

10. Какие параметры разгрузочных скважин определяет маркшейдерская служба.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 3.

1. Дать определения понятиям: защитный и защищаемый пласт, защищенная зона.

2. С какой целью определяется коэффициент защитного действия. Параметры, необходимые для его расчета.

3. Углы защиты, параметры их определяющие.

4. Какова степень защиты от пласта P_1 на пласт P_2, если показатель защитного действия равен 1,23? 0,45? –0,38?

5. Определите показатель защитного действия от пласта P_1 на пласт P_2, если известны: глубина защищенной зоны без учета мощности защитного пласта и состава пород междупластья S'; доля песчаников в составе пород междупластья; коэффициент, учитывающий значение эффективной мощности; мощность междупластья.

6. Как определить процентное содержание песчаников в составе пород междупластья, используемое в формуле для определения коэффициента b_2?

7. Какой пласт будет принят в качестве защитного по результатам расчетов суммарных показателей защитного действия: SK_1=–0,25, SK_2=–0,39, SK_3=–5,42, SK_4=–7,85. Ответ обосновать.

8. Когда возникает защитное действие с пласта на пласт?

9. В каком случае происходит восстановление опасных нагрузок при отработке защитного пласта?

10. Как построить на плане защищаемого пласта границы зоны восстановления опасных нагрузок?

11. Нормативные документы при построении границ защищенных зон на склонных к динамическим явлениям угольных пластах?

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 4.

1. Нормативные документы по безопасному ведению горных работ у затопленных выработок?

2. Какие участки (выработки) создают зоны, опасные по прорыву воды?

3. От чего зависит безопасная глубина разработки под затопленной выработкой одиночного пласта и свиты пластов?

4. Что такое барьерный целик, параметры его расчета.

5. Что такое достоверный и недостоверный контур горной выработки? В каких случаях у затопленной выработки, пройденной по углю, строится барьерный целик? В каких случаях – опасная зона?

6. В каких случаях у разведочной скважины устанавливается опасная зона? Как определяется ширина барьерного целика у такой скважины при наличии искривлений ее оси?

7. В каких случаях на пластах под затопленной выработкой строится опасная зона, как определяются ее границы?

8. Как определяется ширина опасных зон на земной поверхности у погашенных вертикальных шахтных стволов, шурфов и наклонных шахтных стволов?

9. В чем особенности построения междушахтных барьерных целиков?

10. Как строится опасная зона у затопленной подготовительной выработки, пройденной по углю и по породе?

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы № 5.

1. Нормативные документы, регламентирующие обязанности маркшейдерской службы при ведении горных работ под водными объектами на поверхности.

2. Группы водного объекта. На основании чего и для чего они выделяются?

3. Особенности построения охраняемого контура водного объекта.

4. Выбор формулы расчета безопасной глубины разработки для одиночного пласта и свиты

разрабатываемых пластов.

5. Определение параметров и построение границ опасной по прорыву воды зоны (целика) по одиночному пласту.

6. Описать порядок и обязанности маркшейдерской службы при разработке и реализации мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасных зонах под водными объектами.

7. К каким последствиям может приводить выемка угля под водными объектами?

8. Как изменяются углы разрывов при построении опасных зон для свиты пластов? С какой целью производится корректировка положения границ целиков в свите пластов?

9. Для каких объектов поверхности условия безопасной подработки определяются так же, как и для водных объектов?

10. В чем сходство и различие построения опасной зоны под водотоком и водоемом?

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

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:

- зачтенные 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. Виды опасных зон при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.
2. Виды опасных зон при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.
3. Порядок организации и контроля безопасного ведения горных работ в опасных зонах
4. По каким видам зон маркшейдерская служба относит участки горных работ к опасным?
5. Обязанности главного маркшейдера по обеспечению безопасного ведения горных работ в опасных зонах.
6. Проект безопасного ведения горных работ в опасной зоне.
7. Схемы зон повышенного горного давления (ПГД).
8. Параметры зон повышенного горного давления при построении их границ.
9. Особые случаи построения зон повышенного горного давления.
10. Рекомендации по рациональному планированию разработки сближенных пластов
11. Организация маркшейдерских работ по обеспечению безопасности горных работ в зонах повышенного горного давления.
12. Особенности съемок горных выработок при подходе к опасной зоне.
13. Опережающая отработка защитных пластов.
14. Построение защищенных зон при разработке пластов длинными столбами по простиранию.
15. Построение защищенных зон при разработке пластов длинными столбами по падению.
16. Построение защищенных зон при разработке пластов длинными столбами по восстанию.

17. Локальная выемка защитных пластов.

18. Особо опасные участки на ударо- и выбросоопасных пластах.

19. Построение границ ударо- и выбросоопасности.

20. Особенности построения зон повышенного горного давления на пластах опасных по горным ударам и внезапным выбросам.

21. Опасные зоны у геологических нарушений.

22. Расчет и построение барьерных целиков у затопленных выработок.

23. Расчет и построение границы безопасного ведения горных работ у затопленных выработок.

24. Расчет и построение предохранительных целиков под затопленными выработками для одного пласта.

25. Расчет и построение предохранительных целиков под затопленными выработками для свиты пластов.

26. Расчет и построение предохранительных целиков над затопленными выработками.

27. Расчет и построение опасных зон под затопленными вертикальными выработками.

28. Расчет и построение опасных зон у разведочных скважин.

29. Определение ширины междушахтных (междукарьерных) целиков.

30. Расположение опережающих и водоспускных скважин.

31. Условия безопасного ведения горных работ под водным объектом I группы.

32. Условия безопасного ведения горных работ под водным объектом II группы.

33. Расчет безопасной глубины при разработке свиты пластов при их совместной разработке.

34. Расчет безопасной глубины при разработке свиты пластов при их последовательной разработке.

35. Условия и расчет границ затопления земной поверхности при подработке поверхностного водного объекта.

Практические задания на экзамен

1. Построить границы зон ПГД в свите сближенных (склонных или несклонных к газодинамическим явлениям) пластов. Установить категорию опасности зон и дать рекомендации по безопасному ведению горных работ в этих зонах. Задано положение влияющих и разрабатываемых пластов, их мощности, вертикальные мощности междупластьев. Описать характер маркшейдерских работ вблизи и в пределах построенных опасных зон.

2. Задан участок разрабатываемого угольного пласта (размеры, угол падения). Очистной забой, двигаясь по простиранию, проходит под (над) параллельным целиком (перпендикулярным целиком, краевой частью, целиком неправильной формы), размеры которого заданы. Построить границы зоны ПГД на данном пласте. Установить категорию опасности зоны. Описать характер маркшейдерских работ вблизи и в пределах построенной опасной зоны.

3. Горные выработки вышележащего пласта на шахте затоплены. Даны размеры затопления. Под затопленными выработками залегают два (три) пласта. Даны мощности пластов, расстояния до затопленной выработки от этих пластов, состав пород междупластьев. Установить положение опасных зон в свите пластов. Описать характер маркшейдерских работ вблизи и в пределах построенных опасных зон.

4. Построить защищенные зоны на удароопасных пластах свиты. Даны – угол падения свиты пластов, мощности пластов, защитный пласт, нормальное расстояние междупластьев, процентное содержание песчаников, глубины и размеры отработки защитного пласта.

5. В свите рабочих пластов, склонных к внезапным выбросам угля и газа, установить защитный. Даны – угол падения свиты пластов, мощности пластов, защитный пласт, нормальное расстояние междупластьев, процентное содержание песчаников, глубины и размеры отработки отработки защитного пласта. Построить защищенную зону на одном из пластов.

6. Определить возможность подработки водного объекта в условиях конкретного бассейна (месторождения) пластом, мощность которого известна. Дана схема расположения водного объекта и пласта. В случае невозможности отработки пласта определить запасы в оставляемом целике.

7. На разрезе показана незатампонированная (вертикальная или наклонная) разведочная скважина. Построить опасные зоны на пластах, которые она подсекает (не подсекает). Описать характер маркшейдерских работ вблизи и в пределах построенных опасных зон.

8. Определить ширину междушахтного целика на смежных пластах, мощности которых и нормальная мощность междупластья заданы. Граница горных отводов проходит по разведочной линии, по горизонту. Известны отметка земной поверхности, мощность наносов.

9. Рассчитать и построить опасные зоны вокруг незатампонированной разведочной скважины,

встречаемой подготовительным или очистным забоем, наметить мероприятия по безопасному ведению горных работ. Описать характер маркшейдерских работ вблизи и в пределах построенных опасных зон. Скважина задана в плане в соответствии с условными обозначениями.

10. Построить границу удароопасности, соответствующую заданной глубине, если задана отметка земной поверхности в районе очистной выработки. Показать положение пунктов опорной и съемочной маркшейдерской сети при проведении вентиляционного и конвейерного штреков. Составить эскиз с указанием на нем границ входа и выхода из опасной зоны с расстояниями до них от маркшейдерских пунктов.

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. Установить соответствие между опасными зонами и их видами:

Опасные зоны, обусловленные горнотехническими факторами - Отвалы, отсыпанные на слабое основание;

Опасные зоны, обусловленные геологическими факторами - Участки повышенной водообильности бортов разреза;

Зоны, опасные по прорыву воды - Гидротехнические сооружения.

2. Привести порядок безопасного ведения горных работ в опасной зоне:

- отнесение участка к опасной зоне;
- построение границ опасной зоны;
- нанесение границ опасной зоны на план горных выработок;
- составление проекта безопасного ведения горных работ в опасной зоне;
- утверждение проекта безопасного ведения горных работ в опасной зоне;
- контроль со стороны предприятия за выполнением намеченных проектом мероприятий.

3. Маркшейдерская служба контролирует безопасность ведения горных работ в зоне: опасной по горным ударам; у геологических нарушений; расположенной под водным объектом; у затопленной выработки; повышенного горного давления от целиков и краевых частей смежных пластов; опасной по прорыву глины и пульпы (выбрать один или несколько ответов).

4. Отставания пунктов полигонометрических ходов от забоев выработок (если исходные планы горных выработок составляют в масштабе 1:2000) допускаются не более чем на 500 м; 150 м; 300 м (выбрать правильный ответ).

5. Отставание пунктов теодолитного хода от забоя подготовительной выработки, проводимых по направлению, допускается не более (дать ответ).

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»;

– 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».

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 несоотвествия 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 преподвателем времени обучающийся формулируют (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 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

По истечении указанного преподавателем времени листы с подготовленными ответам 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.